

Fachgebiet für Raumordnung und Umweltrecht

Schutzgebiete, Waldwirkungen & Forstwirtschaft

vor dem Hintergrund veränderter klimatischer Bedingungen

Rechtliche Regelungen – Expertenvoten – Statistische Daten – Simulationskonzept

Walter Schlott

Vollständiger Abdruck der von dem Promotionsausschuss der Studienfakultät für Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement an der Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt der Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen Grades eines

Doktors der Forstwissenschaften (Dr. rer. silv.)

genehmigten Dissertation.

Prüfer der Dissertation:

1. Prof. Dr. Egon Gundermann

2. Prof. Dr. Michael Suda

Die Dissertation wurde am 20.10.2003 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Studienfakultät für Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement an der Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt am 26.01.2004 angenommen.

„Fluch ... demjenigen, der – sei es aus Eigennutz, Leichtsinns oder gar aus Böswilligkeit – dem Walde, dieser Quelle des Wohles der ganzen Menschheit, Schaden zufügt oder zuzufügen im Sinne hat!“

FRIEDRICH FREIHERR VON LÖFFELHOLZ-COLBERG, königlich bayerischer Oberförster, 1872,
in „Die Bedeutung und Wichtigkeit des Waldes, Ursachen und Folgen der Entwaldung, die Wiederbewaldung“

Übersicht

Titel:

Schutzgebiete, Waldwirkungen & Forstwirtschaft
vor dem Hintergrund veränderter klimatischer Bedingungen
Rechtliche Regelungen – Expertenvoten – Statistische Daten – Simulationskonzept

Inhaltsverzeichnis

(0) Vorwort	2
(1) Zusammenfassung und Abstract	3
1.1 Zusammenfassung.....	3
1.2 Abstract.....	4
(2) Ziel und Problemstellung	5
2.1 Das Forschungsprojekt.....	5
2.2 Problemstellung.....	7
2.3 Die Ziele	7
2.4 Das Vorgehen	8
2.5 Das Begriffsfeld „Waldwirkungen“	9
(3) Teil A: Rechtliche Regelungen zur forstwirtschaftlichen Bodennutzung in Schutzgebieten [Rechtliche Regelungen]	11
(4) Teil B: Optimale Waldwirkungen im Urteil von Experten [Expertenvoten].....	99
(5) Teil C: Die Entwicklung von Waldflächen in Schutzgebieten – Gegenwärtiger Stand und Prognosen [Statistische Daten]	191
(6) Teil D: Die Entwicklung eines Konzepts zur Simulation der rechtlichen Regelungen in Schutzgebieten [Simulationskonzept].....	261
(7) Diskussion der Ergebnisse.....	303
(8) Literaturverzeichnis	311
8.1 Literaturverzeichnis Kapitel (1), (2) und (7)	311
8.2 Literaturverzeichnis Teil A [Kapitel (3)].....	314
8.3 Literaturverzeichnis Teil B [Kapitel (4)].....	316
8.4 Literaturverzeichnis Teil C [Kapitel (5)].....	318
8.5 Literaturverzeichnis Teil D [Kapitel (6)].....	321
(9) Anhang.....	325
(10) Lebenslauf	411

(0) Vorwort

Besonderer Dank geht an meinen Betreuer, Herrn Professor Dr. Egon Gundermann für seine jederzeitige uneingeschränkte Unterstützung im Rahmen meiner Promotion sowie allen anderen externen und internen Mitarbeitern und Kollegen am Lehrstuhl für Forstpolitik und Forstgeschichte der TU München, an erster Stelle Herrn Prof. Dr. Michael Suda und seinen MitarbeiterInnen FR Roland Beck, Rike Menacher, Florian Zormaier, Klaus Wagner, Katharina Schneider, Stefan Schaffner, Ulrike Krafft, Christian Duschl, Dr. Bernhard Pauli, Dr. Ulrich Klins, Dr. habil. Uwe Schmidt beziehungsweise am Lehrbereich für Raumordnung und Umweltrecht Frau Margarethe Lassak sowie den Herren Dr. Stefan Röhrscheid, Dr. Jürgen Schmidt, Dr. Stefan Wagner, für alle Diskussionen, Anregungen und konstruktive Kritiken.

Weiterhin sei den wissenschaftlichen und studentischen Hilfskräften Stefanie Hufnagl, Nicole Bollin, Sabine Waldert, Christian Krichbaum und Stefan Biedenkopf sowie Herrn Bibliothekar Wolf-Dietrich Schulze für ihre Zuarbeit gedankt.

Für die überaus reichen Erfahrungen, die ich im Verbundprojekt machen konnte, danke ich den KollegInnen aus dem Verbundprojekt vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (Dr. Wolfgang Cramer, Dr. Marcus Lindner, Petra Lasch, Franz Badeck), von der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt, Abteilung für Waldwachstum (Dr. Hermann Spellmann, Heidi Döbbeler), von der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft Hamburg, Institut für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung, Fachgebiet Ökologische Genetik (Prof. Dr. Florian Scholz, Dr. Mirko Liesebach) und Institut für Forstökologie und Walderfassung, Fachgebiet Forstliche Inventuren in Eberswalde (Dr. Barbara Wolff), von der Forstwissenschaftlichen Fakultät der TU München, Lehrstuhl für Waldwachstumskunde (Prof. Dr. Hans Pretzsch, Dr. Arne Pommerening, Dr. Jan Dursky, Dr. Miriam Pott, Marek Fabrika) sowie vom Lehrstuhl für Forstliche Wirtschaftslehre (Prof. Dr. Peter Bartelheimer, Dr. Matthias Dieter, Prof. Dr. Martin Moog, Bettina Leischner).

Darüber hinaus gilt es, den Ministerien, Regierungen, Behörden, Ämtern, Anstalten und Forschungseinrichtungen für die Bereitstellung von Datenmaterial zu danken. Besonderer Dank geht hier an das Bundesamt für Naturschutz, das Umweltbundesamt und das Institut für das Recht der Wasser- und Entsorgungswirtschaft an der Universität Bonn, die Ihre Bibliotheken zur Verfügung stellten, sowie an die obersten Forstbehörden in Hessen und Nordrhein-Westfalen, welche mir besondere Hilfsbereitschaft bei der Datenbeschaffung entgegen brachten.

In diesen Dank eingeschlossen seien auch die Experten am Campus Weihenstephan, die sich bereitwillig meinen Fragen stellten und diese größtenteils auch beantworteten.

Wiederum in besonderem Maße sei dem Bundesministerium für Bildung und Forschung für die finanzielle Förderung des Projekts gedankt.

Zuletzt danke ich meiner Familie, die mich dabei unterstützt hat, all die Jahre nicht nur ans Promovieren zu denken. ;-)

Walter Schlott

(1) Zusammenfassung und Abstract

1.1 Zusammenfassung

Von den bisher veröffentlichten Studien zum Thema „Simulation der Folgen eines möglichen Klimawandels auf bewirtschaftete Wälder“, befasst sich keine mit dem Bewirtschaftungsziel Erhaltung und Förderung der Schutz- und Erholungsfunktionen des Waldes. Daher hat sich die vorliegende Arbeit zum Ziel gesetzt, ein umfassendes Konzept zu entwickeln, um die Bewirtschaftung von Wäldern mit dem Ziel der Erhaltung und Förderung bestimmter Waldwirkungen vor dem Hintergrund veränderter klimatischer Bedingungen zu simulieren.

Zu diesem Zweck wurden die Rechtsverordnungen bestimmter Schutzgebietskategorien aus dem Bereich des Umweltrechts qualitativen und quantitativen Inhaltsanalysen der für die forstwirtschaftliche Bodennutzung relevanten Regelungen unterzogen. Die Ergebnisse der Inhaltsanalysen werden anschließend in Form von umfassenden Synopsen zusammengefasst. Neben einer Beurteilung der Intensität der Regelungen in den verschiedenen Schutzgebietskategorien (**Teil A „Rechtliche Regelungen“**) wurde über die Bestimmung von deren Flächenbedeutung die tatsächliche gegenwärtige sowie die mögliche zukünftige Relevanz dieser Schutzgebietskategorien für die forstwirtschaftliche Bodennutzung abgeschätzt (**Teil C „Statistische Daten“**). Ferner wurden über eine Befragung von Experten Stand und Prognose der Flächen der Schutzgebietskategorien ergänzt und validiert. Darüber hinaus wurden die Expertenmeinungen zu optimalen Waldstrukturen und rechtlichen Regelungen bezüglich der Erfüllung von Waldwirkungen eingeholt sowie der Einfluss wissenschaftlicher Erkenntnisse auf rechtliche Implementierungen eruiert (**Teil B „Expertenvoten“**).

Basierend auf diesen Ergebnissen wurde eine Methodik für ein Simulationskonzept der Schutzgebietsbewirtschaftung entworfen. Dazu war es notwendig, die potenziellen natürlichen Waldgesellschaften technisch über Ökogramme zu definieren. Zu diesem Zweck wurden die Parameter Nährstoffversorgung, Wasserhaushalt, Kontinentalitätsgrad und Höhenstufe operationalisiert. Die Eingangsdaten werden durch den Modellbetriebsgenerator „ActioSilva 1.0“ erstellt. Um eine Simulation mit dem Waldwachstumssimulator „SILVA 2.2“ zu ermöglichen, wurden dann die rechtlichen Regelungen in operationalisierte Bewirtschaftungsvorschriften umgewandelt und, je nach Schutzgebietskategorie, einem bestimmten Anteil der Modellbestände zugewiesen. Eine Übertragung der Baumarten aus den Ökogrammen auf die in „SILVA 2.2“ simulierbaren Baumarten schließt das Konzept ab. (**Teil D „Simulationskonzept“**).

1.2 Abstract

Till now, none of the studies about "Simulating the Impact of Global Change to managed Forests" have addressed ecosystem services of forests. Therefore the goal of this study was to develop a comprehensive concept for simulating the management of forests under the goal to maintain and develop particular ecosystem services also under changing climatic conditions.

For this purpose the contents of environmental legislation regulating particular categories of conservation areas relevant to forest land use was analysed in a qualitative and a quantitative manner. The results of this analysis have then been summarized to comprehensive synopses. As well as an assessment of the intensity of regulations in the various conservation area categories (**Part A "Legal Regulations"**), the current and possible future relevance of these conservation area categories for forest land use was estimated by establishing the size of their areas (**Part C "Statistical Data"**). Through interviewing experts, status and prognosis regarding zones of conservation area categories have been supplemented and validated. Furthermore expert votes about optimal forest structures and legal constraints regarding the fulfilment of ecosystem services as well as the impact of scientific knowledge on legal implementations have been collected (**Part B "Expert Votes"**).

Based on these results, a method for conceptual simulating the management of conservation areas was designed. For this it was necessary to define the potential natural forest communities in a technical way through the use of ecogrammes. Therefore the parameters water supply, nutrient supply, degree of continentality and altitude have been operationalized. The input data have been produced by the forest enterprise model generator "ActioSilva 1.0". For enabling a simulation with the forest growth simulator „SILVA 2.2", the legal constraints have been transformed to operationalized management strategies. After this, these management strategies have been adopted to a specific part of the model stands, regarding to their categories of conservation area. The simulating concept has been completed through converting the tree species from the ecogrammes to tree species, which could be simulated with "SILVA 2.2" (**Part D "Simulation Concept"**).

(2) Ziel und Problemstellung

2.1 Das Forschungsprojekt

Die vorliegende Arbeit basiert auf dem Projektabschnitt „Waldwirkungen“¹ des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Verbundprojekts „Wälder und Forstwirtschaft Deutschlands im Globalen Wandel – Strategie für eine integrierte Wirkungsanalyse und –bewertung“². Die daraus resultierenden Ergebnisse wurden bereits in Form eines gerafften Abschlussberichts veröffentlicht³. Die vorliegende Studie „Schutzgebiete, Waldwirkungen & Forstwirtschaft vor dem Hintergrund veränderter klimatischer Bedingungen: Rechtliche Regelungen – Expertenvoten – Statistische Daten – Simulationskonzept“ führt diese Ergebnisse aus dem Projektabschnitt „Waldwirkungen“ des Teilprojekts „Sozioökonomische Waldleistungen“ umfassend auf. Darüber hinaus wird die Arbeit fortentwickelt und um neue Methoden und Ergebnisse ergänzt.

Die dem Verbundprojekt⁴ zugrunde liegende Problemstellung kann mit Hilfe von zwei Aussagen des BUNDESMINISTERIUMS FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN⁵ deutlich gemacht werden:

„Wälder sind durch die Langlebigkeit der Bäume und ihre lange Generationsdauer (Erreichen des Fruktifikationsalters) von einer Klimaänderung voraussichtlich besonders betroffen. Mit der Gefährdung der Wälder geht auch eine Gefährdung ihrer vielfältigen Funktionen einher.“

Andererseits sind „... die Anforderungen der Gesellschaft an die Forstbetriebe, Schutz- und Erholungsfunktionen sicherzustellen, ... in den letzten Jahren stark gestiegen, ...“

Aufgabe des Gesamtvorhabens war es, eine Analyse und Bewertung der Auswirkungen von möglichen Klimaänderungen auf die Wälder und den Sektor Forstwirtschaft in Deutschland zu erstellen sowie Abschätzungen über mögliche Auswirkungen eines globalen Klimawandels auf Struktur und Wachstum der bewirtschafteten Wälder in Deutschland zu formulieren. In Abhängigkeit von verschiedenen Klimaszenarien verändern sich dabei nicht nur die Bedingungen des Waldwachstums und damit die Waldstrukturen, sondern auch die Fähigkeit der Wälder, nachgefragte Waldwirkungen zu erfüllen. Die komplexe Wirkungsanalyse des Gesamtprojekts stützt sich weitgehend auf Simulationsmodelle, die unter Nutzung vorhandener Datensätze über eine Reihe klar definierter Schnittstellen miteinander verknüpft werden. In einer Systemanalyse sollen die in den verschiedenen Teilprojekten behandelten Wirkungsebenen zusammenfassend analysiert und bewertet werden (siehe **Abbildung 1**).

Aufgabe des dieser Arbeit zugrunde liegenden Projektabschnitts „Waldwirkungen“ war es, optimale Waldstrukturen aufzuzeigen, welche die jeweils gewünschten Waldwirkungen unter

¹ Das Verbundprojekt wurde in mehrere Teilprojekte unterteilt, von denen einige weiter in Projektabschnitte untergliedert wurden. Jedem Teilprojekt und jedem Projektabschnitt waren jeweils ein Bearbeiter und ein Betreuer zugeteilt.

² Offizieller Titel: „Wälder und Forstwirtschaft Deutschlands im Globalen Wandel: Strategie für eine integrierte Wirkungsanalyse und -bewertung“, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, Förderkennzeichen 01 LK 9528-9533, betreut vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Teilprojekt 5 „Sozioökonomische Waldleistungen“, Projektabschnitt „Waldwirkungen“

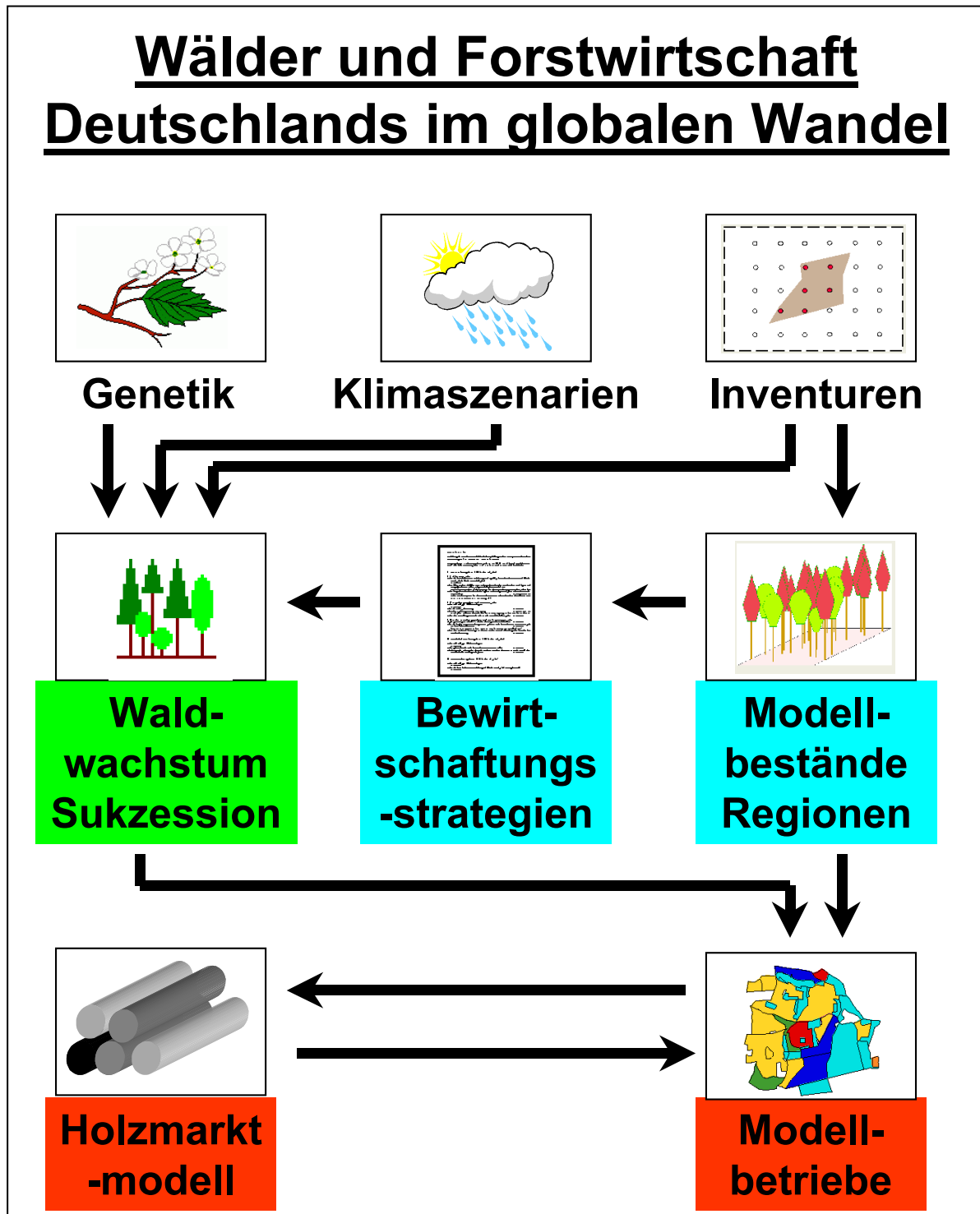
³ SCHLOTT, W. & GUNDERMANN, E. (2002): A Conceptual Methodology for Simulating Forest Land Use under Legal Constraints, Forstwissenschaftliches Centralblatt, Jg.121, H.1, S.108-129

⁴ Insgesamt waren an diesem Verbundprojekt 7 Forschungseinrichtungen beteiligt. Das Projekt selbst war in 5 Teilprojekte gegliedert, welche teilweise durch insgesamt 5 Projektabschnitte untergliedert wurden.

⁵ BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1994): Nationaler Waldbericht der Bundesrepublik Deutschland; Bonn

veränderten klimatischen Bedingungen bestmöglich erhalten können. Dies sollte, soweit möglich, mit Hilfe von Simulationsmodellen abgebildet werden.⁶

Abbildung 1: Die Struktur des Verbundprojekts



Quelle: SCHLOTT, W. & LINDNER, M. (2000)⁷

⁶ Die Ergebnisse des gesamten Verbundprojekts sind zusammenfassend in dem Sonderheft des Forstwissenschaftlichen Centralblatts „German Forest Sector under Global Change“ (Jg.121, H.1, Mai 2002) abgedruckt. Weitere Veröffentlichungen zum Verbundprojekt beziehungsweise zum Projektabschnitt: SCHLOTT, W. (2000): Pilotprojekt: Wälder und Forstwirtschaft Deutschlands im globalen Wandel, Allgemeine Forst Zeitschrift, Jg.55, H.8, S.439-443 und SCHLOTT, W., DUSCHL, C., SUDA, M., GUNDERMANN, E., BECK, R., DÖBBELER, H. UND SPELLMANN, H. (2000): Simulating a Virtual German Forest Enterprise through the Application of Basic Forest Management Strategies, S.54-55, in: LINDNER, M. (Hrsg.) (2000): National and Regional Climate Change Impact Assessments in the Forest Sector – Workshop Summary and Abstracts of Oral and Poster Presentations, PIK Report No.61, Potsdam Institut für Klimafolgenforschung

⁷ SCHLOTT, W. & LINDNER, M. (2000): Workshop: Klimawirkungs-Analysen im Forst, Allgemeine Forst Zeitschrift, Jg.55, H.8, S.437-438

2.2 Problemstellung

Während der letzten 10 Jahre der Klimafolgenforschung, wurde immer deutlicher, dass Auswirkungen möglicher Klimaänderungen nicht nur Urwälder, sondern auch bewirtschaftete Wälder beeinflussen werden⁸. Vor allem im dicht besiedelten Deutschland ist die gesamte gegenwärtige Waldstruktur stark durch forstwirtschaftliche Bodennutzung und durch die Interessen nicht forstlicher Gruppen geprägt. Wälder können umfangreiche Schutz- und Erholungsfunktionen übernehmen. Gerade sie werden in steigendem Maße als unverzichtbar angesehen und zunehmend nachgefragt⁹. In Folge dieses gesteigerten Interesses wurden zum Schutz des Ökosystems Wald zahlreiche rechtliche Regelungen erlassen.

Jedoch weist das Wissen möglicher Folgen eines Klimawandels auf den Erhalt der jeweiligen Waldfunktionen beziehungsweise auf schützenswerte Wälder noch erhebliche Lücken auf¹⁰. Es ist daher eine große Herausforderung an die Forstwissenschaften, die Erhaltung und Förderung der Waldfunktionen unter den Bedingungen eines Klimawandels über Simulationsmodelle abzubilden. Erste Schritte zur Simulation bewirtschafteter Wälder unter veränderten klimatischen Bedingungen wurden beispielsweise von JOYCE (1995)¹¹, KARJALAINEN (1996)¹² und SOHNGEN & MENDELSON (1998)¹³ durchgeführt. Aber keine dieser Studien hat sich mit der Erhaltung und Förderung der Schutz- und Erholungsfunktionen befasst.

Dabei zeigt sich als erste Herausforderung, dass ein Simulationsmodell zur Bewirtschaftung von Wäldern unter dem Ziel der Optimierung von Schutz- und Erholungsfunktionen über eine Fülle von Eingangsdaten verfügen muss. Da diese Daten nicht zusammenfassend vorliegen, müssen sie zunächst gesammelt, analysiert und verdichtet werden. Hierfür soll ausschließlich auf vorliegende Daten zurückgegriffen werden, wofür sowohl explizite (Literatur, Statistiken), als auch implizite Quellen (Expertenwissen) zu eruieren sind. Neue Erhebungen von Daten und auch komplette Simulationsläufe sowie detaillierte Auswertungen von speziellen Fachthemen können von der vorliegenden Studie nicht geleistet werden. Dies hätte sowohl ihren zeitlichen als auch finanziellen Rahmen gesprengt.

2.3 Die Ziele

Zentrales Ziel des im Folgenden vorgestellten Forschungsprojekts ist es, eine Methodik zu entwickeln, mit der es ermöglicht wird, die Bewirtschaftung von Schutzgebieten im Wald auch unter veränderten klimatischen Bedingungen zu simulieren und als Folge der Simulation auch zu optimieren. Dabei soll eine großflächige Betrachtungsebene zu Grunde gelegt werden, zum Beispiel Wuchsgebiete, Bundesländer oder die gesamte Bundesrepublik. Für die

⁸ Zum Beispiel: LANDSBERG, J.J., LINDER, S. AND MCMURTRIE, R.E. (1995): Effects of Global Change on Managed Forests: A Strategic Plan for Research on Managed Forest Ecosystems in a Globally Changing Environment, Global Change and Terrestrial Ecosystems, Core Project of the IGBP, Canberra, Australia; LASCH, P., LINDNER, M., EBERT, B., FLECHSIG, M., GERSTENGARBE, F.-W., SUCKOW, F. AND WERNER, P.C. (1999): Regional Impact Analysis of Climate Change on Natural and Managed Forests in the Federal State of Brandenburg, Germany, Environmental Modeling and Assessment 4, S.273-286 und LINDNER, M. (1998): Wirkung von Klimaveränderungen in mitteleuropäischen Wirtschaftswäldern, Potsdam Institute for Climate Impact Research, PIK-Report 46

⁹ BEESE, F.O. (1996): Indikatoren für eine multifunktionale Walddnutzung, Forstwissenschaftliches Centralblatt, Jg.115, S.65-79

¹⁰ GITAY, H.; BROWN, S.; EASTERLING, W.; JALLOW, B.; ANTLE, J.; APPS, M.; BEAMISH, R.; CHAPIN, T.; CRAMER, W.; FRANGI, J.; LAINE, J.; ERDA, L.; MAGNUSON, J.; NOBLE, I.; PRICE, J.; PROWSE, T.; ROOT, T.; SCHULZE, E.; SIROTENKO, O.; SOHNGEN, B.; SOUSSANA, J. (2001): Ecosystems and their goods and services, in: MCCARTHY, J.J.; CANZIANI, O.F.; LEARY, N.A.; DOKKEN, D.J.; WHITE, K.S. (Hrsg.) (2001): Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability, Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge, Cambridge University Press, S.235-342

¹¹ JOYCE, L.A. (Hrsg.) (1995): Productivity of America's forests and climate change, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Gen.Tech.Rep RM-271

¹² KARJALAINEN, T. (1996): Dynamics and potentials of carbon sequestration in managed stands and wood products in Finland under changing climatic conditions, For. Ecol. Managem., Jg.80, S.113-132

¹³ SOHNGEN, B. & MENDELSON, R. (1998): Valuing the Market Impact of Large Scale Ecological Change: The Effect of Climate Change on US Timber, American Economic Review 88 (4) 689-710

Simulation soll dabei auf den Modellbetriebs-Generator „ActioSilva 1.0“¹⁴ und auf den Waldwachstums-Simulator „SILVA 2.2“¹⁵ zurückgegriffen werden.¹⁶

Dabei ist davon auszugehen, dass vor dem Hintergrund eines möglichen Klimawandels eine Steuerung der Waldentwicklung beziehungsweise der Waldstrukturen für den Erhalt der Schutz- und Erholungsfunktionen zwingend notwendig ist. Es sollen also auch mögliche Handlungsalternativen und Folgerungen für die Schutzgebietspolitik auf Basis der ausgewerteten Eingangsdaten aufgezeigt werden.

Darüber hinaus soll für die Forstwissenschaften und die mit ihr verbundenen Forschungsdisziplinen weiterer Forschungsbedarf vor allem in den Bereichen forstliche Modellkonstruktion und Klimawirkungsforschung aufgezeigt werden.

2.4 Das Vorgehen

Um die in **Kapitel 2.3** vorgegebenen Ziele zu erreichen, wird in mehreren Schritten vorgegangen. Dabei wird jeweils erwähnt in welchem Zeitraum die jeweiligen Daten erhoben und in welchem sie ausgewertet wurden.¹⁷

In einem ersten Schritt der Untersuchung wird zuerst der gegenwärtige Stand der rechtlichen Regelungen für die forstwirtschaftliche Bodennutzung in Schutzgebieten (**Teil A „Rechtliche Regelungen“, Kapitel (3)**) sowie das Ausmaß von deren heutiger und zukünftig zu erwartender Flächenbedeutung (**Teil C „Statistische Daten“, Kapitel (5)**) eruiert. Hierzu wird auf bereits veröffentlichte Daten zurückgegriffen, beziehungsweise es werden vorliegende Daten durch Erhebungen bei den zuständigen Behörden soweit irgend möglich vervollständigt. Aus den Behördenangaben kann darüber hinaus auch eine Prognose für die weitere Flächenentwicklung bestimmter Schutzgebiete erstellt werden. Die Datenerfassung für diese Teile der Arbeit wurde in den Jahren 1998 bis 1999 vorgenommen, daher konnten nur Datenstände bis 1998 berücksichtigt werden. Die Auswertung dieser Erhebungen erfolgte im Jahr 1999. Es wurden also keine Änderungen in den rechtlichen Regelungen sowie in den statistischen Daten nach diesem Stichjahr erfasst.

Der **Teil B „Expertenvoten“ (Kapitel (4))** dient sowohl der Ergänzung, als auch einer ersten Validierung der in den **Teilen A und C** gesammelten Daten. Dies geschieht durch die Befragung von Experten aus dem forstwissenschaftlichen Umfeld des Campus Weihenstephan der TU München. Die Befragung selbst wurde im Jahr 1999 vorbereitet und im Jahr 2000 durchgeführt. Die Auswertung konnte erst stark verzögert im Jahr 2003 abgeschlossen werden.¹⁸

Die Ergebnisse aus den **Teilen A, B und C** werden dann als Eingangswerte für die Entwicklung einer spezifischen Methodik für die Simulation der Waldbewirtschaftung in Schutzgebieten in **Teil D „Simulationskonzept“ (Kapitel (6))** herangezogen. Im Einzelnen handelt es sich bei diesen Eingangswerten um aus den Regelungen operationalisierte Bewirtschaftungsstrategien beziehungsweise Handlungsanweisungen für die jeweiligen Schutzgebietskategorien sowie um vorher bestimmte Flächenbedeutungen der Schutzgebietskategorien in den jeweiligen Bezugsräumen, wobei hier die gesamte Bundesrepublik Deutschland als Bezugsraum zu Grunde gelegt wird. Dieses Konzept wurde innerhalb der Jahre 1997 bis 2001 ent-

¹⁴ DUSCHL, C. (2001): Simulation forstbetrieblicher Sachverhalte auf der Basis gegenwärtiger Waldstrukturen, Forstliche Forschungsberichte München, H.181 und DUSCHL, C. & SUDA, M. (2002): Simulation of Management Strategies in the Forest Estate Model "Germany", Forstwissenschaftliches Centralblatt, Jg.121, H.1, S.89-107

¹⁵ unter anderem: KAHN, M. & PRETZSCH, H. (1998): Parametrisierung und Validierung des Wachstumsmodells SILVA 2.2 für Rein- und Mischbestände aus Fichte, Tanne, Kiefer, Buche, Eiche und Erle, in: Beiträge zur Jahrestagung der Sektion Ertragskunde 1998 in Kevelaer und PRETZSCH, H. (2002): Application and Evaluation of the Growth Simulator SILVA 2.2 for Forest Stands, Forest Estates and Large Regions, Forstwissenschaftliches Centralblatt, Jg.121, H.1, S.28-51

¹⁶ zu den Modellen siehe auch **Teil D „Simulationskonzept“**

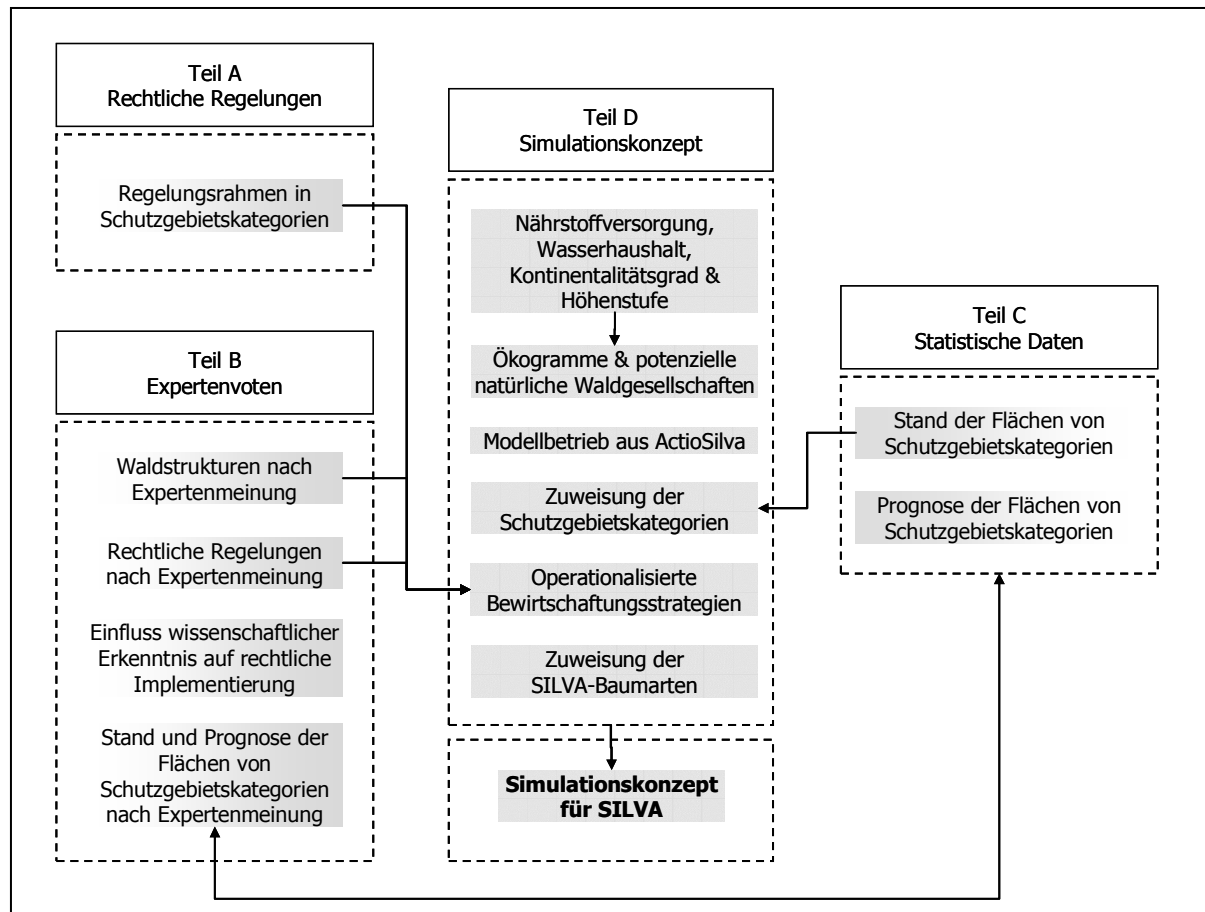
¹⁷ Auf die Problematik, zeitlich stark verzögerter Auswertungen wird in **Kapitel (7)** näher eingegangen.

¹⁸ Der Fortschritt der vorliegenden Arbeit wurde mit Ablauf der Projektzeit Mitte 2000 unter anderem dadurch gehemmt, dass der Autor aus beruflichen Gründen den Forschungsverbund verließ und ab diesem Zeitpunkt nur mehr in begrenztem zeitlichen Umfang an der vorliegenden Studie weiterarbeiten konnte. Dies begründet auch die Verzögerung ihrer Fertigstellung bis in das Jahr 2003.

wickelt und weitestgehend fertig gestellt. Geringfügige Ergänzungen wurden noch bis 2003 vorgenommen.

Abbildung 2 zeigt die vier Teile sowie deren Zusammenspiel innerhalb der vorliegenden Arbeit in Form einer vereinfachten Systemdarstellung auf.¹⁹

Abbildung 2: Vereinfachte Systemdarstellung der Teile des Forschungsprojekts



Anmerkung: Eine weitergehende Systemdarstellung zum Teil D „Simulationskonzept“ ist in Abbildung 2 dargestellt.

2.5 Das Begriffsfeld „Waldwirkungen“

Um das Begriffsfeld „Waldwirkungen“ wird schon mindestens seit 1825 gerungen. Damals erwähnte der Franzose MOREAU DE JONNÈS²⁰ erstmals den Begriff „Wohlfahrtswirkungen“. Der Begriff „Schutzwaldungen“ kann erstmals in der „Encyclopädie der Forstwissenschaft“ von JOHANN CHRISTIAN HUNDESHAGEN²¹ aus dem Jahr 1821 belegt werden. HUNDESHAGEN unterschied auch als erster zwischen unmittelbaren (= Nutzfunktion, *der Verfasser*) und mittelbaren Diensten und Nutzen (= Schutz- und Erholungsfunktion, *der Verfasser*)²². Von den „Wirkungen des Waldes“ spricht erstmals KARL GAYER²³ im Jahr 1889. Über die erste Hälfte des

¹⁹ Die vier Teile sind so konzipiert, dass sie jeweils für sich alleine verständlich sind und nur in bestimmten Bereichen voneinander abhängig sind. Interessiert sich der Leser beispielsweise ausschließlich für die rechtlichen Regelungen, so ist es ausreichend den **Teil A „Rechtliche Regelungen“** zu lesen.

²⁰ JONNÈS, MOREAU DE (1825): Untersuchungen über die Veränderungen die durch die Ausrottung der Wälder in dem physischen Zustand der Länder entstehen; ins Deutsche übersetzt von WILHELM WIEDENMANN (1827)

²¹ HUNDESHAGEN, J.C. (1821): Encyclopädie der Forstwissenschaft – zweite Abtheilung; 1. Auflage, Tübingen

²² HUNDESHAGEN, J.C. (1831): Encyclopädie der Forstwissenschaft – Lehrbuch der Forstpolizei; 4. Auflage, Tübingen

²³ GAYER, K. (1889): Der Wald im Wechsel der Zeiten, München

20. Jahrhunderts hinaus wird vor allem der Begriff „Wohlfahrtswirkungen“ verwendet²⁴. In den 60-er und 70-er Jahren werden dann Begriffe wie „Sozialfunktion“, „Schutzfunktion“²⁵, „Infrastrukturleistungen“ und „Schutzleistungen“²⁶ vorgeschlagen.

Durchgesetzt hat sich jedoch bis heute das Begriffspaar „Schutz- und Erholungsfunktionen“, welches auch in die Waldgesetze von Bund und Ländern Eingang gefunden hat und dem der Begriff „Nutzfunktion“ gegenüber gestellt wird. Es handelt sich dabei um eine Weiterentwicklung der „DIETERICH'schen Funktionenlehre“. Die Begriffe selbst stehen mindestens seit 1967 zur Diskussion. Bis in die 90-er Jahre des 20. Jahrhunderts wurde weiter über die Begriffswahl diskutiert.

In jüngster Zeit stellen BLUM ET AL.²⁷ den „Wirkungen des Waldes“ die „Leistungen der Forstwirtschaft“ gegenüber. Die „Leistungen“ entstehen danach erst durch forstwirtschaftliches Handeln. Beziehungskategorien zwischen Wald und Mensch, die auch ohne forstwirtschaftliches Handeln bestehen würden, entsprechen den „Wirkungen des Waldes“.

In Anlehnung an und als Weiterentwicklung des Begriffspaares von BLUM ET AL. wird in der vorliegenden Arbeit folgendes Verständnis der Begriffe Waldwirkungen und Waldfunktionen zugrunde gelegt:

„Waldwirkungen“ gehen vom Wald immer aus, gleichgültig ob sie nachgefragt werden oder nicht. Beispielsweise wirkt sich die Bewaldung eines Gebiets auf die Qualität des Sickerwassers aus. Diese Wirkung ist auch vorhanden, wenn dieses Wasser nicht vom Menschen genutzt wird oder eine Nutzung geplant ist.

„Waldfunktionen“ dagegen entstehen aus einer Nachfrage nach Waldwirkungen. Besteht eine solche Nachfrage, soll der Wald bestimmte Funktionen oder Aufgaben erfüllen. Die Wirkungen, die der Wald beispielsweise auf die Qualität des Sickerwassers ausübt, wird vom Menschen in Trinkwasserschutzgebieten genutzt. Der Wald übt in diesem Fall demnach eine Wasserschutzfunktion aus.

Da es sich bei dem Begriff der „Waldwirkungen“ um den umfassenderen handelt, wird er auch als zentraler Begriff für diese Arbeit gewählt, der die anderen Begriffe subsumiert. Der gegenwärtig am häufigsten verwendete Begriff „Waldfunktionen“, der auch in den rechtlichen Regelungen regelmäßig benutzt wird, ist nach Meinung des Autors aus der Perspektive der gesellschaftlichen Nachfrage nach „Waldfunktionen“ geeigneter als die Verwendung des Begriffs „Leistungen der Forstwirtschaft“ einzuschätzen.

²⁴ zum Beispiel ENDRES, M. (1907): Die Leistungsfähigkeit der Forstwirtschaft, München, GEIGER, R. (1947): Wider die Gefährdung des Landes durch Waldzerstörung; Allgemeine Forst Zeitschrift, Jg.2, H.18, S.137-140 sowie DIETERICH, V. (1953): Forstwirtschaftspolitik; Hamburg/Berlin

²⁵ ZUNDEL, R. (1967): Die Schutzfunktionen des Waldes – Begriffe, Abgrenzungs- und Behandlungsprobleme; Der Forst- und Holzwirt, Jg.22, H.3, S.45-49

²⁶ TROMP, H. (1971): Der Wald als Element der Infrastruktur; Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen; Jg.122, S.528-541

²⁷ BLUM, A., BRANDL, H., OESTEN, G., RÄTZ, T., SCHANZ, H., SCHMIDT, S. & VOGEL, G. (1996): Wirkungen des Waldes und Leistungen der Forstwirtschaft; Allgemeine Forst Zeitschrift, Jg.51, H.1, S.22-26

**Schutzgebiete, Waldwirkungen & Forstwirtschaft
vor dem Hintergrund veränderter klimatischer Bedingungen**

Rechtliche Regelungen – Expertenvoten – Statistische Daten – Simulationskonzept

Kapitel (3)

Teil A

**Rechtliche Regelungen
zur forstwirtschaftlichen Bodennutzung in Schutzgebieten**

Inhaltsverzeichnis Teil A

A.1 Einleitung und Problemstellung.....	13
A.2 Methodisches Vorgehen	14
A.2.1 Flächendeckende oder flächenspezifische Regelungen kraft Gesetzes.....	14
A.2.2 Flächenspezifische Regelungen durch die Festsetzung von Schutzgebieten	16
A.3 Ergebnisse der Analyse flächendeckender und flächenspezifischer Regelungen kraft Gesetzes.....	26
A.3.1 Flächendeckende Regelungen im Waldrecht von Bund und Ländern.....	26
A.3.1.1 Rodung und Umwandlung	26
A.3.1.2 Gesetzliche Mindestanforderungen an die Bewirtschaftung des Waldes.....	28
A.3.1.3 Ordnungsgemäße Forstwirtschaft versus Naturgemäße Waldwirtschaft.....	31
A.3.2 Schutzwald und Erholungswald	36
A.3.3 Schutz bestimmter Biotope	37
A.3.4 Geschützte Uferbereiche	39
A.3.5 Synopse des Regelungsrahmens der Waldgesetze	40
A.4 Ergebnisse der Analyse flächenspezifischer Regelungen durch die Festsetzung von Schutzgebieten	43
A.4.1 Naturschutzrechtliche Schutzgebietskategorien	43
A.4.1.1 Naturschutzgebiete (NSG)	43
A.4.1.2 Nationalparke (NLP)	48
A.4.1.3 Landschaftsschutzgebiete (LSG).....	51
A.4.1.4 Naturparke (NRP).....	56
A.4.1.5 Synopse des Regelungsrahmens der Naturschutzrechtlichen Schutzgebietskategorien ..	61
A.4.2 Wasserhaushaltsrechtliche Schutzgebietskategorien	64
A.4.2.1 Wasserschutzgebiete (WSG)	64
A.4.2.2 Überschwemmungsgebiete (ÜSG)	73
A.4.2.3 Synopse des Regelungsrahmens der gewässerschutzrechtlichen Schutzgebietskategorien	80
A.4.3 Waldrechtliche Schutzgebietskategorien	81
A.4.3.1 Schutzwald (SWa).....	82
A.4.3.2 Bannwald nach bayerischem und hessischem Waldrecht (BWa)	84
A.4.3.3 Erklärter Erholungswald (EEW)	86
A.4.3.4 Naturwaldreservate (NWR)	90
A.4.3.5 Waldschutzgebiete (WaSG).....	92
A.4.3.6 Synopse des Regelungsrahmens der Waldrechtlichen Schutzgebietskategorien	93
A.5 Gesamt-Fazit	95
A.5.1 Erhalt/Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit	95
A.5.2 Bewirtschaftung	95
A.5.3 Infrastrukturmaßnahmen	96
A.5.4 Mögliche Folgerungen für die Schutzgebietspolitik	97

A.1 Einleitung und Problemstellung

Die zentrale Frage, die sich im Rahmen dieses Kapitels stellt, lautet:

Welche rechtlichen Regelungen stehen gegenwärtig zur Verfügung, die durch Bewirtschaftungsvorschriften auf die Erfüllung bestimmter Waldstrukturen hinwirken können?

Die Beantwortung dieser Frage erfordert die Erfassung des Status quo der rechtlichen Regelungen, die für die forstwirtschaftliche Bodennutzung in Deutschland relevant sind sowie eine der Fragestellung entsprechende Auswertung dieser Daten. Dabei kann davon ausgegangen werden, dass der überwiegende Teil rechtlicher Instrumente auf Aushandlungsprozessen zwischen gesellschaftlichen Gruppen mit oft gegensätzlichen Interessen beruht. Diese Interessen stützen sich nicht nur auf wissenschaftlichen Erkenntnisse, sondern sind ebenso politisch, ideologisch und traditionell motiviert sowie Strömungen verschiedener Art – zum Beispiel Moden – unterworfen.

Darüber hinaus ist in Rechnung zu stellen, dass eine flächendeckende Durchsetzung der Zwecke von Fachgesetzen meist in Konflikt mit den divergierenden Interessen der betroffenen Akteure steht. Daher ist der Gesetzgeber dazu übergegangen, die Durchsetzung fachspezifischer Ziele räumlich auf vorrangige Flächen – so genannte Schutzgebiete – zu beschränken.

Viele Fachgesetze ermöglichen die Festsetzung verschiedener Schutzgebietskategorien durch Gesetze, Rechtsverordnung, Satzung oder Erklärung¹. Bedingt durch die überwiegend medial ausgerichtete Struktur der Umweltgesetze existiert eine relativ große Zahl an Schutzgebietskategorien, welche die Belange des Waldes betreffen können. Allein das Bundesnaturschutzgesetz vom 21.09.1998² ermöglicht die Festsetzung von acht verschiedenen Schutzgebietskategorien³.

Eine Synopse der rechtlichen Regelungen bezüglich der forstwirtschaftlichen Bodennutzung in der Bundesrepublik Deutschland fehlt in der einschlägigen Literatur weitgehend. Meist werden dort nur Teilaspekte analysiert⁴. Kompliziert wird diese Analyse durch die große Zahl und Heterogenität der zu untersuchenden Fachgesetze, aber auch durch deren inhaltlichen Unterschiede zwischen den einzelnen Bundesländern. Für die Analyse ist es daher notwendig, sinnvolle Eingrenzungen innerhalb der in Frage kommenden Rechtsbereiche vorzunehmen.

Der vorliegende **Teil A** erfüllt nicht den Anspruch einer vertieften rechtswissenschaftlichen Studie, sondern versteht sich vielmehr als eine Darstellung der Kerninhalte von Rechtsnormen, durch ein Herausarbeiten der wesentlichen Berührungspunkte für die forstwirtschaftliche Bodennutzung.

¹ Im Bundesland Hessen haben Erklärungen den Charakter einer Rechtsverordnung.

² Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) vom 21.09.1998, BGBl. I S.2994

³ Naturschutzgebiete, Nationalparke, Biosphärenreservate, Landschaftsschutzgebiete, Naturparke, Naturdenkmale, geschützte Landschaftsbestandteile, Natura 2000-Gebiete, wobei die Natura 2000-Gebiete vom nationalen Gesetzgeber vor allem als Natur- und Landschaftsschutzgebiete festgesetzt werden (siehe auch **Kapitel A.4.1**)

⁴ siehe zum Beispiel: BORCHERT, J. (1998): Kosten und Nutzen einer Naturland-Zertifizierung ("Lübecker-Modell"), Wiesbaden; JANS, F.J. (1997): Schutzwald in den Waldgesetzen der Bundesrepublik Deutschland, Diplomarbeit, LMU München; ROSENSTOCK, A. (1981): Das Landschaftsschutzgebiet als Steuerungsmittel in der Planung, Selbstverlag der ABN, Bonn; SUDA, M. (1991): Die Rolle des Waldes und der Forstwirtschaft zur Sicherung der Wasserversorgung in Bayern, Habilitation, LMU München; WAGNER, S. (1996): Naturschutzrechtliche Anforderungen an die Forstwirtschaft, Dissertation, LMU München

A.2 Methodisches Vorgehen

Die rechtlichen Regelungsinstrumente lassen sich in zwei Oberkategorien einteilen:

- (1) Flächendeckende oder flächenspezifische Regelungen kraft Gesetzes
- (2) Flächenspezifische Regelungen durch die Festsetzung von Schutzgebieten

Für das Herausarbeiten der rechtlichen Regelungen bezüglich der forstwirtschaftlichen Bodennutzung werden beide Oberkategorien getrennt analysiert.

Die Erhebung der Daten wurde für die Oberkategorie (1) über qualitative und quantitative Inhaltsanalysen der Fachgesetze von Bund und Ländern und für die Oberkategorie (2) über telefonische und in deren Folge schriftliche Anfragen bei den jeweils zuständigen obersten Länderbehörden durchgeführt. Fallweise verwiesen diese an die mittleren oder unteren Behörden. Ergänzend wurden für beide Kategorien bereits bestehende Synopsen über Fachgesetze und Schutzgebiets-Verordnungen in die Analyse einbezogen.

A.2.1 Flächendeckende oder flächenspezifische Regelungen kraft Gesetzes

Unter Regelungen kraft Gesetzes werden hier die Regelungen verstanden, die sich direkt aus den Rechtsvorschriften eines Fachgesetzes – zum Beispiel des Waldgesetzes – ergeben. Diese Regelungen besitzen dabei bundes- beziehungsweise landesweit Gültigkeit auf allen Flächen, die bestimmte Voraussetzungen erfüllen. Dies schließt sowohl den allgemeinen Fall ein, dass zum Beispiel die gesamte Waldfläche eines Bundeslandes unter eine bestimmte Regelung fällt (zum Beispiel Genehmigungspflicht für Waldumwandlung), als auch den speziellen Fall, dass Teilflächen mit bestimmten Eigenschaften (zum Beispiel schützenswerte Biotope), besonderen Regelungen unterliegen. Zur Entfaltung der Rechtswirkungen ist in diesen Fällen die Festsetzung einer Schutzgebietsverordnung nicht zwingend notwendig.

Datenquellen:

Über eine qualitative und quantitative Inhaltsanalyse werden Bundes- und Ländergesetze dahingehend untersucht, ob sie kraft Gesetzes Regelungen im Hinblick auf die forstwirtschaftliche Bodennutzung beinhalten. Eine inhaltliche Sichtung der Fachgesetze im Bereich des Umweltrechts ergab, dass folgende Vorschriften in diesem Kontext bestehen:

- Das Waldrecht von Bund und Ländern in den Bereichen Rodung beziehungsweise Umwandlung und Kahlschlag, Hiebsunreife, Wiederaufforstung und Ergänzung sowie Schutz- und Erholungswald
- Naturschutz- und Waldgesetze beziehungsweise Naturschutzgebiets-Verordnungen im Bereich der Waldbewirtschaftungsart (naturgemäß, naturnah, umweltgerecht, ordnungsgemäß)
- Das Naturschutzrecht des Bundes und der Länder im Bereich des Schutzes bestimmter Biotope
- Das Gewässerschutzrecht zweier Bundesländer über Gewässerschonstreifen⁵ und den Schutz der Uferbereiche⁶.

Die Analyse des waldrechtlichen Bereichs basiert auf den bereits vorliegenden Synopsen von KLOSE & ORF⁷, BORCHERT⁸, JANS⁹ und WAGNER¹⁰. Diese werden durch weitergehende Inhaltsana-

⁵ § 94 SaAn WG: Wassergesetz für das Land Sachsen-Anhalt in der Fassung vom 29.05.1997

⁶ §§ 78-79 Thür WG: Thüringer Wassergesetz in der Fassung vom 10.04.1995

lysen der Waldgesetze von Bund und Ländern ergänzt und weiterentwickelt. Eine Liste der zu Grunde liegenden Waldgesetze ist in **Tabelle 1** abgedruckt.

Im Bereich Schutz bestimmter Biotope wird die Analyse stichprobenartig für das Bundes-Naturschutzgesetz und einige Landes-Naturschutzgesetze, unterstützt durch die einschlägigen Kommentare von KOLODZIEJCOK ET AL.¹¹ UND ENGELHARDT ET AL.¹², vorgenommen. Darüber hinaus werden die Typen von Waldbiotopen zusammengestellt, die in den Ländern unter diese Regelung fallen¹³.

Auf die beiden Spezialfälle im Bereich des Gewässerschutzrechts wird auf Grund ihrer geringen flächenmäßigen Bedeutung nicht näher eingegangen.

Tabelle 1: Liste der Waldgesetze von Bund und Ländern

Bundesland	Titel des Waldgesetzes	in der Fassung vom
Bund	Gesetz zur Erhaltung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft (Bundeswaldgesetz – BWaldG)	26. August 1998 (BGBl. I S.2521)
Baden-Württemberg	Waldgesetz für Baden-Württemberg (Landeswaldgesetz - LWaldG)	31. August 1995 (GVBl. S.685)
Bayern	Waldgesetz für Bayern (BayWaldG)	27. Dezember 1997 (GVBl. S.853)
Berlin	Gesetz zur Erhaltung des Waldes (Landeswaldgesetz - LWaldG)	4. Juli 1995 (GVBl. S.416)
Brandenburg	Waldgesetz des Landes Brandenburg (Landeswaldgesetz - LWaldG)	5. November 1997 (GVBl. S.112)
Bremen	-	-
Hamburg	Landeswaldgesetz (LWaldG)	17. April 1991 (GVBl. S.136)
Hessen	Hessisches Forstgesetz (FoG)	19. Dezember 1994 (GVBl. S.775)
Mecklenburg-Vorpommern	Waldgesetz für das Land Mecklenburg-Vorpommern (Landeswaldgesetz - LWaldG)	25. September 1997 (GVBl. S.502)
Niedersachsen	Landeswaldgesetz (LWaldG)	22. März 1990 (GVBl. S.101)
Nordrhein-Westfalen	Landesforstgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesforstgesetz - LFoG)	24. November 1998 (GVBl. S.666)
Rheinland-Pfalz	Landesforstgesetz (LFG)	23. Oktober 1990 (GVBl. S.308)
Saarland	Waldgesetz für das Saarland (Landeswaldgesetz - LWaldG)	27. November 1996 (GVBl. S.1313)
Sachsen	Waldgesetz für den Freistaat Sachsen (SächsWaldG)	10. April 1992 (GVBl. S.137)
Sachsen-Anhalt	Landeswaldgesetz (LWaldG)	13. April 1994 (GVBl. S.520)
Schleswig-Holstein	Waldgesetz für das Land Schleswig-Holstein (Landeswaldgesetz - LWaldG)	24. Oktober 1996 (GVBl. S.652)
Thüringen	Gesetz zur Erhaltung, zum Schutz und zur Bewirtschaftung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft (Thüringer Waldgesetz - ThürWaldG)	6. August 1993 (GVBl. S.470)

⁷ KLOSE, F. & ORF, S. (1998): Forstrecht - Kommentar zum Waldrecht des Bundes und der Länder; 2. neubearbeitete und erweiterte Auflage; Aschendorfs Juristische Handbücher, Münster

⁸ BORCHERT, J. (1998): Kosten und Nutzen einer Naturland-Zertifizierung ("Lübecker-Modell"), Wiesbaden

⁹ JANS, F.J. (1997): Schutzwald in den Waldgesetzen der Bundesrepublik Deutschland, Diplomarbeit, Forstwissenschaftliche Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München

¹⁰ WAGNER, S. (1998): Die Ableitung von rechts- und fachwissenschaftlichen Kriterien zur Ausweisung und Erklärung von Bannwald im Sinne von Art. 11 Abs. 1 BayWaldG - Rechtswissenschaftlicher Teil, Gutachten, Bayerische Staatsforstverwaltung, LMU München

¹¹ KOLODZIEJCOK, K.-G. ET AL. (2000): Naturschutz, Landschaftspflege und einschlägige Regelungen des Jagd- und Forstrechts; 40. Lfg. 2000, Berlin

¹² ENGELHARDT, D., ET AL. (1999): Naturschutzrecht in Bayern mit Kommentar zum Bayerischen Naturschutzgesetz, 16. Lfg. 1999, München/Berlin

¹³ GRUEHN, D. & KENNEWEG H. (1998): Berücksichtigung der Belange von Naturschutz und Landschaftspflege in der Flächennutzungsplanung, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg

Auswertungsverfahren:

Die Ergebnisse der Inhaltsanalysen werden in Form von Synopsen nach Bundesländern und Regelungsbereichen getrennt zusammengefasst. Ausgehend von diesen Synopsen werden Bund und Länder in eine Rangfolge bezüglich der Intensität ihrer Regelungen gebracht. Die Intensität der Regelungen wird für jeden Regelungsbereich einzeln bestimmt und bemisst sich, neben der Anzahl der Regelungsinhalte, an Abweichungen vom Bundes-Waldgesetz sowie an der Unterscheidung von Soll- und Ist-Bestimmungen. Diese **drei** Kriterien werden dann folgendermaßen nutzwertanalytisch miteinander verknüpft:

Für jeden Regelungsinhalt in der Synopse bekommt ein Bundesland einen Punkt, mit Ausnahme der Regelungsinhalte, die nicht über das Bundes-Waldgesetz hinausgehen. Für diese wird kein Punkt vergeben. Unterscheiden sich die Bundesländer in einem Regelungsbereich durch Soll- und Ist-Bestimmungen – wie es bei den Regelungsinhalten zu Rodung beziehungsweise Umwandlung der Fall ist – werden die Punkte, die für Ist-Bestimmungen vergeben wurden, mit dem Faktor 2 multipliziert. Die vergebenen Punkte werden schließlich für jedes Bundesland addiert und in eine Rangfolge gebracht. Bundesländer mit höheren Rängen können als regelungsintensiv eingestuft werden, die der unteren als regelungsexensiv. Länder mit gleichen Punktsommen werden in den gleichen Rang eingestuft.

Um den Regelungsrahmen abzustecken, den die Gesamtheit aller Ländergesetze bezüglich der Bewirtschaftung des Waldes vorgibt, wird abschließend aus allen Regelungsinhalten eine fiktive maximale und minimale Regelungsintensität formuliert.

Darüber hinaus wird die Regelungsintensität zwischen den Bundesländern bezüglich der flächendeckenden waldrechtlichen Regelungen verglichen. Zu diesem Zweck werden die Länder in Abhängigkeit von ihrem Rang und der Gesamtzahl der Ränge bewertet. Wurden beispielsweise 8 Ränge vergeben bekommt das Bundesland auf Rang eins 100 Bewertungspunkte und das auf Rang acht null Bewertungspunkte. Die Bewertungspunkte der übrigen Ränge werden durch lineare Interpolation ermittelt. ZUM BEISPIEL werden Rang vier 57,1 Bewertungspunkte zugewiesen. Die für die einzelnen Regelungen vergebenen Bewertungspunkte werden anschließend aufsummiert, um eine gesamte Regelungsintensität der Länder vergleichend ermitteln zu können.

Tabelle 2 zeigt ein Beispiel für die Aufsummierung der Punkte aus zwei Analysen bei je vier Rängen. Danach besitzt Land 2 insgesamt die höchste Regelungsintensität und Land 3 die niedrigste.

Tabelle 2: Beispiel für die Bewertung der Regelungsintensität

Bundesland	Analyse 1		Analyse 2		Gesamtpunkte
	Rang	Punkte	Rang	Punkte	
Land 1	3	33,3	1	100,0	133,3
Land 2	1	100,0	2	66,7	166,7
Land 3	4	0,0	3	33,3	33,3
Land 4	2	66,7	4	0,0	66,7

Bei dieser Art der Bewertung ist zu beachten, dass es sich nur um eine **sehr grobe quantitative Einschätzung der Regelungsintensität** handelt!

A.2.2 Flächenspezifische Regelungen durch die Festsetzung von Schutzgebieten

Zur Festsetzung eines Schutzgebiets stehen hauptsächlich folgende rechtliche Instrumente zur Verfügung: Fachgesetze, Verordnungen, Satzungen, Erklärungen und Allgemeinverfü-

ungen. Diese unterscheiden sich unter anderem hinsichtlich ihrer Fähigkeit, dem Schutzzweck zuwiderlaufende Eingriffe und Planungen abzuwehren. Dies sind beispielsweise bestimmte Arten der Landnutzung (zum Beispiel Intensivkulturen in Wasserschutzgebieten) oder Planungen zur Umwandlung in andere Landnutzungsformen (zum Beispiel Rodung). Nach einem Urteil des VGH Mannheim¹⁴ genießt beispielsweise ein Erholungswald, der auf einer Satzung beruht, keinen gesicherten Bestandsschutz vor der Planung einer Kreisstraße. Eine Verordnung würde diesen Schutz ermöglichen. Satzungen sind daher, verglichen mit den übrigen genannten Instrumenten, im Allgemeinen weniger geeignet, um ein Gebiet vor anderweitigen Planungen zu schützen.

Hinsichtlich der zentralen Fragestellung werden allein die Regelungen erfasst, welche bezüglich der forstwirtschaftlichen Bodennutzung Relevanz besitzen. Da Regelungen, die sich auf Grund einer Schutzgebietskategorie ergeben, sowohl in den Schutzgebiets-Verordnungen als auch in den Fachgesetzen vorliegen, werden beide Rechtsinstrumente in die Analyse einbezogen.

Auf Grund der großen Zahl bestehender oder geplanter Schutzgebietskategorien ist es notwendig, eine Auswahl der Kategorien vorzunehmen, bei denen eine eingehendere Analyse sinnvoll erscheint. Für die Auswahl der Kategorien wurden drei Ausschlusskriterien definiert. Erfasst wurden nur die Schutzgebietskategorien, die auf der Basis einer Rechtsverordnung beziehungsweise Erklärung oder Satzung – in Ausnahmefällen auch eines Gesetzes – festgesetzt werden.

Im Rahmen der Waldfunktionskartierung ausgewiesene Schutzgebiete wurden dagegen nicht in die Analyse einbezogen. Verbindlichkeiten rechtlicher Art ergeben sich für nach der Waldfunktionskartierung ausgewiesene Schutzgebiete überwiegend im Bereich des Waldes in öffentlicher Hand, insbesondere für den Staatswald. In manchen Bundesländern ergibt sich direkt oder auch indirekt über die Betreuung eine Bindungswirkung für den Körperschaftswald. Für die Bewirtschaftung solcher Schutzgebiete im Staatswald haben die Forstverwaltungen der Länder Verwaltungsrichtlinien (zum Beispiel in Form von Waldbaurichtlinien) erlassen, welche die Interpretation der Forstverwaltungen zu einem bestimmten Zeitpunkt wiedergeben.

Daten:

Der Ausschluss bestimmter Kategorien wurde nach folgendem Schema durchgeführt:

- (1) Kann eine Schutzgebietskategorie Regelungen bezüglich der forstwirtschaftlichen Bodennutzung beinhalten? Ist dies nicht der Fall, wird von einer weiteren Analyse dieser Kategorie abgesehen.
- (2) Ist ein unverhältnismäßig hoher Rechercheaufwand notwendig, um alle notwendigen Daten zu erheben? Dieses Kriterium kann sich aus dem vergleichsweise geringen Anteil an der Waldfläche ableiten. Beispielsweise sind sehr viele Naturdenkmale in ganz Deutschland ausgewiesen, jedoch nehmen diese nur eine relativ geringe Fläche ein.
- (3) Nimmt die Gesamtheit der Schutzgebiete einer Kategorie nur einen vergleichsweise geringen Anteil an der Waldfläche ein? Dieses Kriterium wird als erfüllt betrachtet, wenn der Waldflächenanteil unter 0,5 % liegt.

Die Möglichkeiten, die forstwirtschaftliche Bodennutzung mit Hilfe der durch dieses Schema ausgeschlossenen Schutzgebietskategorien zu steuern, sind gegenwärtig außerordentlich beschränkt. In der überwiegenden Zahl der Fälle ist auch nicht damit zu rechnen, dass sich eine deutliche Erhöhung des Waldflächenanteils, zum Beispiel auf Grund einer veränderten Ausweisungspraxis der Länder, innerhalb der nächsten 20 Jahre ergeben wird. Darüber hinaus wird die in allen Bundesländern vorzunehmende Festsetzung der FFH-Gebiete wegen des

¹⁴ VGH Mannheim, UPR 1994, S.120, vergleiche hierzu auch NOLTE (1997): Die Erholungsfunktion des Waldes; Dissertation, Arbeitspapier Heft 42 des Lorenz-von-Stein-Instituts, Universität Kiel, S.26

erheblichen Aufwands die Ausweisungs-Aktivitäten bezogen auf andere Schutzgebietskategorien zumindest für die nächsten 5 Jahre auf ein Minimum reduzieren.

In **Tabelle 3** ist eine umfassende Liste der Schutzgebietskategorien zusammengestellt, die innerhalb einer Waldfläche liegen können. Zu jeder Kategorie wird aufgeführt, ob eine weiterführende Analyse vorgesehen ist beziehungsweise welches Kriterium zum Ausschluss führte.

Tabelle 3: Auswahl von Schutzgebietskategorien für die weitergehende Analyse

SCHUTZGEBIETSKATEGORIEN (SGK) (Abkürzungen in Klammern)	Ausschlusskriterium Nr. ... erfüllt			Auswahl für Analyse	Anteil (%) an Waldfläche ¹⁾
	1	2	3		
Naturschutzrechtliche SGK					
Naturschutzgebiete (NSG)				X	2,5
Nationalparke (NLP)				X	0,6
Landschaftsschutzgebiete (LSG)				X	33,2
Naturparke (NRP)				X	25,0
Biosphärenreservate (BSR)		siehe Text!			1,8
Vogelschutzgebiete (VSG)		siehe Text!			?
FFH-Gebiete (FFH)		siehe Text!			?
Naturdenkmäler (NDM)		X	X		bei NSG
Geschützte Landschaftsbestandteile (GLB)		X	X		< 0,5
Bodenschutzrechtliche SGK					
Bodenbelastungsgebiete (BBG)			X		< 0,1
Immissionsschutzrechtliche SGK					
Schongebiete (SoG)	X				?
Smoggebiete (SmG)	X				?
Untersuchungsgebiete (UG)	X				?
Gewässerschutzrechtliche SGK					
Wasserschutzgebiete (WSG)				X	12,7
Heilquellenschutzgebiete (HSG)			X		?
Überschwemmungsgebiete (ÜSG)				X	?
Waldrechtliche SGK					
Schutz- und Bannwald ²⁾ (SWa + BWa)				X	4,4
Gesetzlich erklärter Erholungswald (EEW)				X	[2,0]
Naturwaldreservate (NWR) u. Bannwald ³⁾ (BWa)		siehe Text!		X	0,4
Waldschutzgebiete (WaSG) u. Schonwald ⁴⁾		siehe Text!		X	0,2
Gesperrte Waldflächen für Arten- und Biotopschutz (WaAB)	X				0,5
Weitere förmlich geschützte Waldflächen					
Grabungsschutzgebiete (GSG) (Denkmalschutzrecht)			X		?
Lärmschutzbereiche (LSB) (Fluglärmschutzgesetz)	X				?
Straßenschutzwald (SSW) (Fernstraßenrecht)			X		[0,4]
Wildparke (WiP) (Jagdrecht)	X				?
Wildschutzgebiete (WiSG) (Jagdrecht)	X				0,2

Ausschlusskriterien: 1 = Keine Restriktionen für die forstwirtschaftliche Bodennutzung möglich

2 = Unverhältnismäßig hoher Rechercheaufwand

3 = Vergleichsweise geringer Anteil an der Waldfläche

1) Daten aus: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1994): Nationaler Waldbericht, Bonn; Stand 1993; ? = Anteil unbekannt; [2,0] beziehungsweise [0,4] = i. S. d. Waldfunktionskartierung

2) Bannwald nach bayerischem und hessischem Waldrecht

3) Bannwald nach baden-württembergischem und hessischem Waldrecht

4) Schonwald nach baden-württembergischem Waldrecht

Trotz der geringen Flächenbedeutung der meisten waldrechtlichen Schutzgebietskategorien wurden diese einer weitergehenden Analyse unterzogen. Das Fehlen von detaillierteren Aussagen über waldrechtlichen Schutzgebietskategorien in der einschlägigen Fachliteratur war Anlass, diese Schutzgebietskategorien näher zu analysieren. Obendrein besitzen zwar die waldrechtlichen Schutzgebietskategorien auf bundesdeutscher Ebene bezüglich ihres Anteils an der Gesamtwaldfläche eine geringe Bedeutung, auf Landesebene können sie aber stark vertreten sein.

Die rechtliche Festsetzung der gegenwärtig bestehenden 14 Biosphärenreservate wurde bislang sehr unterschiedlich durchgeführt. Erst in der Novelle des Bundes-Naturschutzgesetzes von 1998 wurde die Schutzgebietskategorie Biosphärenreservate als eigene Kategorie in § 14 a aufgenommen. Als Rechtsgrundlagen für Biosphärenreservate dienen daher in vielen Fällen Nationalpark-, Natur- und Landschaftsschutzgebiets- sowie Naturpark-Verordnungen aber auch privatrechtliche Verträge. Auf Grund dieser Überschneidungen wird keine eigene

Analyse für Biosphärenreservate durchgeführt, da oben genannte Schutzgebietskategorien ohnehin eingehend untersucht werden.

Weiterhin wird von einer Analyse der EU-rechtlichen Schutzgebietskategorien im Rahmen des europäischen ökologischen Netzes "Natura 2000" (§§ 19 a und 19 b BNatSchG) abgesehen, da die Listen hierfür erst gegenwärtig aufgestellt werden und sich diese überwiegend – sowohl bezüglich der Flächenausdehnung als auch der Regelungen für die forstwirtschaftliche Bodennutzung – mit bestehenden nationalen Kategorien decken dürften. So liegen im Rahmen der Vogelschutz- beziehungsweise Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie festgesetzte beziehungsweise festzusetzende Schutzgebiete meist in bestehenden oder noch festzusetzenden Naturschutzgebieten oder Nationalparks.

Wie bereits erwähnt, stellen sich die Inhalte der Rechtsverordnungen¹⁵ der ausgewählten Schutzgebietskategorien nicht nur zwischen den Ländern, sondern auch innerhalb dieser als äußerst heterogen dar. In manchen Fällen – zum Beispiel bei Naturschutzgebieten – sind jedoch mehrere tausend Schutzgebiete je Kategorie in der Bundesrepublik festgesetzt worden. Bei der Datenbeschaffung wird daher je nach Schutzgebietskategorie auf eine von zwei Vorgehensweisen zurückgegriffen:

- (1) Eine **lückenlose Erfassung** aller vorhandenen **Einzelverordnungen** zu einer Schutzgebietskategorie;
- (2) Eine **Stichprobe** aus den Verordnungen: Dabei wird in den meisten Fällen auf vorhandene **Musterverordnungen** oder auf Einzelverordnungen, die von den zuständigen Länderbehörden als Muster deklariert werden, zurückgegriffen. In den drei neuen Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen und Thüringen musste von diesem Vorgehen abgewichen werden: Für die Festsetzung von Wasserschutzgebieten sind dort allein die Landkreise zuständig. Nach Auskunft der zuständigen Umweltministerien existiert auch keinerlei Vorgabe oder Muster über den rechtlichen Inhalt von Wasserschutzgebieten-Verordnungen. Daher wurde es dort notwendig, eine Stichprobe von mehreren Einzelverordnungen aus verschiedenen Landkreisen vorzunehmen. Auch in Rheinland-Pfalz und Niedersachsen ist eine Modifikation notwendig: Dort wird die Stichprobe auf der Ebene der Bezirksregierungen durchgeführt (siehe **Kapitel A.4.2.1**).

Insgesamt ergibt sich also folgendes Vorgehen: In den Fällen

- insgesamt geringe Anzahl an Schutzgebieten in Deutschland oder
- insgesamt hohe Anzahl an Schutzgebieten in Deutschland, jedoch geringe Anzahl je Bundesland

wird eine lückenlose Erfassung der Verordnungen durchgeführt. Liegt eine

- hohe Anzahl an Schutzgebieten sowohl in Deutschland als auch in den Bundesländern

vor, wird auf die Musterverordnungen zurückgegriffen.

Die Grenze zwischen geringer und hoher Anzahl wird dabei gutachtlich festgelegt. Eine geringe Anzahl liegt dann vor, wenn die Gesamtheit der Schutzgebieten-Verordnungen noch in einem vertretbaren zeitlichen Rahmen von ein bis zwei Monaten recherchiert und analysiert werden kann.

Daraus ergeben sich für die zu analysierenden Schutzgebietskategorien folgende Vorgehensweisen:

¹⁵ Wenn nichts anderes erwähnt ist, wird der Begriff Rechtsverordnung beziehungsweise Verordnung im Folgenden synonym für Fachgesetze, Erklärungen, Satzungen und Allgemeinverfügungen verwendet.

Einzelverordnungen:

Für die Kategorie Nationalparke wird eine lückenlose Erfassung durchgeführt. In Deutschland bestehen gegenwärtig 13 Nationalparke¹⁶. Die zugehörigen Gesetze und Verordnungen sind inhaltlich als sehr heterogen einzustufen. Die Gründe liegen in der unterschiedlichen Naturausstattung beziehungsweise dem Natürlichkeitsgrad und in den jeweils sehr differenziert ablaufenden politisch-gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen, die auf dem Weg zur Implementierung eines solchen Großschutzgebiets auftraten.

Auch die Schutzgebietskategorie Naturparke wird lückenlos erfasst. Die Anzahl der Naturparke und Naturpark-Projekte in Deutschland liegt gegenwärtig bei 94¹⁷. Diese aus bundesdeutscher Sicht hohe Anzahl würde eine lückenlose Erfassung ausschließen. Weniger als die Hälfte (= 40) aller Naturparke ist rechtlich durch Verordnungen oder Erklärungen festgesetzt worden. Oftmals liegt nur ein Erlass der Regierung oder eine Satzung eines Fördervereins vor. Diese Unterschiede existieren nicht nur zwischen den Bundesländern sondern teilweise auch innerhalb der Länder. Um diese Unterschiede möglichst vollständig erfassen zu können, wird die Gesamtheit der Naturparke und Naturpark-Projekte analysiert.

Bei den Schutzwäldern wird von einer lückenlosen Erfassung abgesehen. Nach Auskunft der zuständigen Behörden, geht nur Rheinland-Pfalz in seinen Schutzwald-Verordnungen über die in den Landes-Waldgesetzen festgesetzten Regelungen hinaus. In allen anderen Bundesländern sind keine weitergehenden Vorschriften in die Schutzwald-Verordnungen aufgenommen worden.

Über das Waldgesetz hinaus gehende Vorschriften hat Baden-Württemberg für die Schutzgebietskategorie Schonwald, die es nur dort gibt, erlassen. Diese gleichen weitgehend den Regelungsinhalten von Naturschutzgebiets-Verordnungen.

Größtenteils lückenlos erfasst werden die rechtlich erklärten Erholungswälder. In Deutschland wurden bisher Waldflächen in 165 Fällen zu Erholungswald erklärt¹⁸. Die Erklärung kann durch eine Verordnung oder durch eine Gemeinde-Satzung erfolgen¹⁹. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, Waldflächen durch Waldgesetz flächendeckend zu Erholungswald zu erklären. Davon haben die Länder Berlin, Hamburg und Niedersachsen Gebrauch gemacht. Alle drei Länder haben dies in verschiedener Intensität durchgeführt. Die Hälfte aller Bundesländer hat gänzlich darauf verzichtet, Erholungswald rechtlich festzusetzen. Sowohl das Bundes-Waldgesetz als auch die Landes-Waldgesetze lassen den rechtlichen Gehalt von Erholungswalderklärungen weitgehend offen. Die angeführten Gründe sprechen dafür, die Erholungswald-Verordnungen möglichst lückenlos zu erfassen.

Alle weiteren Schutzgebietskategorien des Waldrechts – wie Bannwald, Naturwaldreservate und Waldschutzgebiete – wurden nur stichprobenartig auf die Regelungsinhalte ihrer Verordnungen untersucht, da nach Auskunft der Obersten Forstbehörden der Länder keine über den Gesetzestext hinaus gehende Vorschriften erlassen wurden. Der Schwerpunkt liegt hier auf einer Analyse der in den Landes-Waldgesetzen aufgeführten Regelungen zu den genannten Schutzgebietskategorien.

Bei der Kategorie Überschwemmungsgebiete standen sowohl Einzel- als auch Musterverordnungen nur in der Hälfte aller Bundesländer zur Verfügung, teilweise wurde in den Neuen Bundesländern auf ältere DDR-Verordnungen verwiesen. Anders als bei den übrigen Schutzgebietskategorien, sind für Überschwemmungsgebiete in den Landes-Wassergesetzen konkrete Regelungen festgesetzt worden. Durch das Einbeziehen aller Landes-Wassergesetze hinsichtlich ihrer Regelungen zu Überschwemmungsgebieten in die Analyse, konnte die unbefriedigende Datenlage bei den Verordnungen weitgehend ausgeglichen werden.

¹⁶ Stand: Dezember 1999, ohne dem für nichtig erklärten Nationalpark Elbtalau

¹⁷ Stand: Dezember 1998

¹⁸ Stand: Dezember 1998

¹⁹ Im Folgenden wird für beide Möglichkeiten der Begriff Verordnung benutzt.

Musterverordnungen:

Für die Kategorien Natur-, Landschafts- und Wasserschutzgebiete wurde als Vorgehensweise die Analyse der Musterverordnungen gewählt. Obwohl anzunehmen ist, dass eine große Heterogenität der Rechtsinhalte der Verordnungen innerhalb der Bundesländer vorliegt, wird auf Grund der hohen Anzahl dieser Verordnungen die Analyse auf die Erfassung der Unterschiede zwischen den Ländern beschränkt. In Deutschland sind derzeit ca. 5.300 Natur-, ca. 5.900 Landschafts- und ca. 18.000 Wasserschutzgebiete festgesetzt worden²⁰. Die Zuständigkeit für die Festsetzung liegt in allen drei Fällen bei den unteren oder mittleren Behörden Ebenen (Landkreise beziehungsweise Regierungsbezirke). Bei den zuständigen Ministerien liegen laut telefonischer Auskunft keine Daten über die genauen Rechtsinhalte jeder einzelnen Verordnung für jedes Bundesland vor. Auf Grund der hohen Anzahl an Schutzgebiets-Verordnungen und der ungünstigen Struktur der dezentralen Zuständigkeit wird sowohl von einer lückenlosen Erfassung als auch von einer alle Landkreise und/oder Regierungsbezirke übergreifenden Stichprobe abgesehen. Wissenschaftliche Abhandlungen über Rechtsinhalte dieser Schutzgebietskategorien liegen im Wesentlichen nur für Bayern vor²¹, ferner für Landschaftsschutzgebiete, deren Synopse jedoch aus den 70-er Jahren stammt²². Im Bundesamt für Naturschutz wurde bis zum Jahre 1990 eine Sammlung der Naturschutzgebiets-Verordnungen der alten Bundesländer gepflegt²³. Leider ist diese nicht vollständig und wurde seit der Wiedervereinigung Deutschlands nicht fortgeführt. Gerade dieses letzte Jahrzehnt und die jüngsten Verordnungen der neuen Bundesländer sind aber von besonderem Interesse, da sich in ihnen die gegenwärtige Regelungsintensität widerspiegelt. Zur Lösung dieses Beschaffungsproblems werden deshalb die aktuellen Musterverordnungen der zuständigen Ministerien als Grundlage für die Analyse verwendet. Neben dem Vorteil der relativ raschen Beschaffbarkeit und der Homogenität der Quelle, ergeben sich daraus aber auch bestimmte Konsequenzen, die in Form von drei Hypothesen dargestellt werden können:

Hypothese 1:

Alle Einzelverordnungen lehnen sich mehr oder weniger stark an die Musterverordnungen an. Wie stark eine Einzelverordnung von den Inhalten der Musterverordnung abweicht, hängt vor allem davon ab, wie stark die örtlichen Gegebenheiten von den durchschnittlichen abweichen. Letztere dienen den Musterverordnungen als Grundlage.

Die Inhalte einer Musterverordnung unterliegen einem zeitlichen Wandel. SUDA²⁴ konnte für die Wasserschutzgebiete in Bayern nachweisen, dass nahezu alle Wasserschutzgebiets-Verordnungen seiner Stichprobe jeweils eindeutig einer Musterverordnung zugeordnet werden konnten. WAGNER²⁵ und SUDA²⁶ konnten darüber hinaus einen Wandel in den Inhalten der Einzelverordnungen von Natur- und Landschaftsschutzgebieten in Bayern nachweisen.

Dieser Befund ist von zentraler Bedeutung. Ob und wie stark sich dabei die Einzelverordnungen jeweils an die Inhalte der Musterverordnungen anlehnen, kann nur für die Wasserschutzgebiete mit hinreichender Sicherheit gesagt werden (siehe SUDA²⁷). Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass dies für alle Einzelverordnungen gilt, da sich die unteren Behörden den Weisungen der übergeordneten Behörden in den meisten Fällen anpassen.

²⁰ Daten Natur- und Landschaftsschutzgebiete aus: Daten zur Natur 1999, Bundesamt für Naturschutz; Daten Wasserschutzgebiete aus: Daten zur Umwelt 1997, Umweltbundesamt und Anfragen bei den zuständigen Länderbehörden 1998

²¹ SUDA, M. (1991): a.a.O. und WAGNER, S. (1996): a.a.O.

²² ROSENSTOCK, A. (1981): a.a.O.

²³ = Naturschutzgebiets-Dokumentation des Bundesamts für Naturschutz (BfN), siehe hierzu: HAARMANN, K. & PRETSCHER, P. (1993): Zustand und Zukunft der Naturschutzgebiete in Deutschland, BfN, Bonn-Bad Godesberg

²⁴ SUDA, M. (1991): Die Rolle des Waldes und der Forstwirtschaft zur Sicherung der Wasserversorgung in Bayern, Habilitation, Forstwissenschaftliche Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München

²⁵ WAGNER, S. (1996): Naturschutzrechtliche Anforderungen an die Forstwirtschaft, Dissertation, Forstwissenschaftliche Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München

²⁶ SUDA, M. (1993): Beschränkungen der Forstwirtschaft in Schutzgebieten Bayerns, Forstwissenschaftliches Centralblatt, 112(1993)170-179

²⁷ SUDA, M. (1993): a.a.O.

Eine Stichprobe anhand von Musterverordnungen kann nur für die Schutzgebietsverordnungen repräsentativ sein, die in jüngerer Zeit und damit in Anlehnung an die aktuelle Musterverordnung ausgewiesen wurden. Die Mehrzahl der Schutzgebiete wird daher nicht vollständig durch die aktuellen Musterverordnungen repräsentiert. Diese Unschärfe wird akzeptiert, da eine Vollerhebung aller Einzel- und/oder Musterverordnungen den zeitlichen Aufwand für die Datenerfassung unverhältnismäßig stark hätte ansteigen lassen.

Hypothese 2:

Die Einzelverordnungen sind bezüglich ihrer rechtlichen Inhalte detaillierter als Musterverordnungen.

Dies konnte durch die Auswertung der Musterverordnungen und der als Muster deklarierten Einzelverordnungen beziehungsweise der Landkreisstichprobe nicht für alle Bundesländer bestätigt werden (siehe zum Beispiel **Kapitel A.4.1.1** und **A.4.2.1**).

Oftmals liegt in den Bundesländern nur eine als Muster deklarierte Einzelverordnung vor. Für die Wasserschutzgebiete des Landes Mecklenburg-Vorpommern musste sogar eine Stichprobe auf der Ebene mehrerer Landkreise gezogen werden. Daraus ergibt sich zwangsweise eine Heterogenisierung der Stichprobe, welche die Brauchbarkeit dieser Methodik in Frage stellt. Diese Unzulänglichkeiten werden jedoch akzeptiert, da eine größere Stichprobe den zeitlichen Rahmen der Studie gesprengt hätte.

Hypothese 3:

Der inhaltliche Abstand der Musterverordnungen von den Einzelverordnungen ist bei den Naturschutzgebieten relativ größer, als bei den Wasser- und Landschaftsschutzgebieten.

Der Zweck eines Naturschutzgebiets kann sehr unterschiedlicher Natur sein. Neben dem Schutz von Fauna oder Flora im Allgemeinen, kann der Schutz einzelner Arten oder spezieller Lebensgemeinschaften das Schutzziel bestimmen. Die Kriterien dafür, dass ein Gebiet aus Sicht des Naturschutzes besonders schützenswert ist, sind vielfältig und unterliegen einem ständigen Wandel. In der Vergangenheit war es oberstes Ziel, möglichst alle seltenen beziehungsweise bedrohten Arten und Biotope zu sichern. Betrachtet man die jüngeren Naturschutzgebiets-Verordnungen, rückt gegenwärtig immer mehr die Repräsentativität eines Biotops als Auswahlkriterium für Naturschutzgebiete in den Vordergrund. Diese immense Bandbreite an möglichen Schutzzwecken kann nicht in einer einzigen Musterverordnung für alle auftretenden Fälle hinreichend abgedeckt werden.

Wasserschutzgebiets-Musterverordnungen haben einen etwas anderen Charakter. Gebiets-spezifische Unterschiede (zum Beispiel geologischer Untergrund oder Landnutzung) spiegeln sich hier in den verschiedenen großen Flächenanteilen der Schutzgebiets-Zonen wider. Hauptstreitpunkt ist meist die Höhe der Ausgleichszahlungen für die Land- und Forstwirtschaft²⁸. Es sind daher eher geringe Unterschiede zwischen Muster- und Einzelverordnungen zu erwarten, worauf auch die Ergebnisse von SUDA²⁹ schließen lassen.

Folgt man den Verordnungsinhalten, so wird meistens als Aufgabe von Landschaftsschutzgebiets-Verordnungen der Erhalt des Naturhaushalts oder eines bestimmten Landschaftsbildes in seiner gegenwärtigen Qualität genannt. In den Verordnungen wird vor allem festgelegt, dass bestimmte Landschaftsbestandteile erhalten werden müssen und zum Beispiel die "natürlich vorkommenden" Baumarten und Mischungsanteile gefördert werden sollten. Die relativ geringe Komplexität dieser Aufgaben lässt auf eine geringe Variationsbreite innerhalb der

²⁸ siehe zum Beispiel SALZWEDEL, J. (1992): Ausweisung von Wasserschutzgebieten und verwaltungsgerichtliche Nachprüfung - Zur Funktion besonderer Schutzanordnungen vor dem Hintergrund verschärfter flächendeckender Anforderungen an den Gewässerschutz; Zeitschrift für Wasserrecht 31 (1992) 3 397-411

²⁹ SUDA, M. (1991): a.a.O.

Regelungsinhalte schließen, die sich in einer Musterverordnung nahezu vollständig erfassen lässt.

Vor diesem Hintergrund ist in **Tabelle 4** aufgeführt, welche Art von Verordnung in den Bundesländern jeweils für die Analyse der verschiedenen Schutzgebietskategorien zur Verfügung stand.

Die zu erfassenden Daten wurden für alle Schutzgebietskategorien über eine systematische Anfrage bei den zuständigen obersten Fachbehörden der Länder im Laufe des Jahres 1998 recherchiert. Diese Anfrage wurde telefonisch durchgeführt. In den meisten Fällen war es im Anschluss daran notwendig, die Anfrage zusätzlich schriftlich zu formulieren. Durch die telefonische Sondierung konnte meist der zuständige Sachbearbeiter rasch erreicht und über das Vorhaben und die Anfrage informiert werden. Dies verkürzte die Bearbeitungszeit entscheidend. In manchen Fällen verwiesen die obersten Behörden an die zuständigen Landesämter oder an die mittleren und/oder unteren Behörden. Vor allem auf den unteren Verwaltungsebenen wurden die nachfolgenden schriftlichen Anfragen jedoch nicht immer oder zumindest mit starker zeitlicher Verzögerung beantwortet.

Tabelle 4: Zur Verfügung stehende Verordnungs-Typen in den Bundesländern

SGK	BaWü	Bay	Ber	BrBu	Bre	Ham	Hess	MeVo	NiSa	NrWf	RhPf	SaLa	Sachs	SaAn	SchHo	Thü
NSG	M	E	G	A	G	G	M	E	M	E	E	M	M	A	E	M
LSG	M	E	G	M	G	G	M	E	E	E	E	E	M	A	E	M
NRP	G	G	-	G	-	-	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
NLP	-	G	-	G	-	G	-	G	G	-	-	-	-	G	G	G
WSG	M	M	E	M	E	E	M	L	M/E	E	M/E	E	L	A	M	L
EEW	G	G	G	G	-	G	E	-	G	-	-	-	-	-	E	-
SWa	E	E	G	E	-	G	E	E	-	-	E	-	E	E	-	-

M = Musterverordnung, E = Einzelverordnung, G = Gesamtheit aller E, L = Landkreisstichprobe, A = Entwurf für M noch in Arbeit

Weiterhin konnten nicht in jedem Bundesland alle Daten zur Verfügung gestellt werden. In diesen Fällen lagen die Daten meist nicht vor oder hätten unter unverhältnismäßig großem Aufwand erst von den Behörden gesammelt und zusammengestellt werden müssen, was jedoch durchweg von den zuständigen Fachbehörden abgelehnt wurde.

Auswertung:

Die Gesamtheit aller erfassten Regelungen wird, getrennt nach Schutzgebietskategorien, sortiert und verdichtet. Die Regelungen bleiben dabei dem zugehörigen Bundesland zuordenbar. Zur Sortierung wird die Methode von WAGNER³⁰ modifiziert angewandt: Nach dem im **Anhang A-1** aufgeführten Schema wird jede Regelung in eine codierte Kategorie eingeteilt. Diese gliedern sich in folgende Oberkategorien:

- (1) Völlige oder teilweise Einschränkung der Forstwirtschaft/
Änderung der Nutzungsart
- (2) Waldbauliche Verfahren/Maßnahmen
- (3) Baumartenwahl
- (4) Erhalt/Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit
- (5) Walderschließung, Mechanisierung
- (6) Sonstiges im Interesse des Schutzzwecks

Dabei kann der Fall eintreten, dass eine einzelne Regelung geteilt und zwei verschiedenen Kategorien zugeordnet wird.

³⁰ WAGNER, S. (1996): a.a.O.

Innerhalb einzelner Kategorien liegen in vielen Fällen inhaltlich ähnliche Regelungen vor, die sich nur durch ihren Wortlaut unterscheiden. Diese inhaltlich ähnlichen Regelungen werden zu einer Regelung zusammengefasst. Diese so verdichteten Regelungen erleichtern es, einen Vergleich der Regelungsinhalte zwischen den Bundesländern durchzuführen.

Die Erfassung der Regelungsinhalte wird nach folgenden Bereichen gegliedert durchgeführt (die Nummern in den eckigen Klammern geben dabei die dem WAGNER'SCHEN Schema entsprechende Kategorie an):

- (1) Erhalt/Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit (Düngung, Kalkung, Pflanzenschutzmittel, Entwässerung) [4],
- (2) Bewirtschaftung des Waldes im eigentlichen Sinne (Nutzungsform, waldbauliche Maßnahmen, Baumartenwahl) [1, 2, 3, 6],
- (3) Infrastrukturmaßnahmen (Walderschließung, Betriebsgebäude) [5] und
- (4) Holznutzung (nur bei Wasserschutzgebieten) [1, 2, 3, 5, 6].

Für jede analysierte Schutzgebietskategorie werden dann die ermittelten und verdichteten Regelungen in einer Synopse nach Bundesländern getrennt zusammenfassend dargestellt. Diese Synopsen sind im **Anhang A** sowie in den **Kapiteln A.3** und **A.4** abgedruckt.

Eine Bewertung der Regelungsintensität der Bundesländer bezüglich ihrer Schutzgebiets-Verordnungen wird anhand der Anzahl der verschiedenen auftretenden Regelungen vorgenommen. Es werden jedoch nur die Regelungen berücksichtigt, die eine gewisse Relevanz für die forstwirtschaftliche Bodennutzung besitzen. Die Bewertung wird nach der in **Kapitel A.2.1** beschriebenen Methode durchgeführt, mit dem Unterschied, dass – entsprechend der Punktevergabe bei Soll- und Ist-Bestimmungen – für Verbote, Gebote und Maßgaben vergebene Punkte mit dem Faktor 2 multipliziert werden sowie Genehmigungspflichten und zulässige Handlungen einfach gewertet werden.

Probleme ergeben sich bei der Auswertung der Schutzgebietskategorie Naturschutzgebiete bei unbestimmten Rechtsbegriffen, wie:

- Zulässig ist naturgemäßer Waldbau
- Zulässig ist naturnahe Forstwirtschaft
- Zulässig ist umweltgerechte forstwirtschaftliche Nutzung
- Zulässig ist Waldbauliche Nutzung in Form des mehrstufigen, standortgemäßen Wirtschaftswaldes
- Zulässig sind Pflegemaßnahmen zur Erhöhung der Stabilität und Stufigkeit der Bestände

Diese unbestimmten Rechtsbegriffe wurden aus den im WAGNER'SCHEN Schema speziell dafür vorgesehenen Kategorien herausgenommen, da sie eine Summe von Regelungen repräsentieren, die sich ohnehin in anderen Kategorien des WAGNER'SCHEN Schemas wiederfinden lassen.

Naturgemäßer Waldbau wird dann beispielsweise in folgende Regelungen aufgeteilt:

- (1) Verbot Kahlschläge größer 0,5 ha vorzunehmen
- (2) Gebot der einzelstammweisen Nutzung, v.a. auf Sonderstandorten
- (3) Gebot der Erhaltung der Bestockung, wenn bestehend aus der potenziellen natürlichen Waldgesellschaft (= PNW)
- (4) Gebot der Umwandlung von Nicht-PNW-Bestockung in PNW-Bestockung nach der Hiebsreife und Verbot des Anbaus von Nicht-PNW-Bestockung beziehungsweise Verbot der Umwandlung von PNW-Bestockung in Nicht-PNW-Bestockung
- (5) Gebot der Förderung der Naturverjüngung in Beständen mit PNW-Bestockung

Alle anderen oben aufgeführten unbestimmten Rechtsbegriffe werden in die Regelungen (3), (4) und (5) sowie die folgende aufgeteilt:

- (6) Gebot der Belassung von liegendem und stehendem Totholz, von Horst- und Höhlenbäumen und von mindestens 8-15 Bäumen der verschiedenen Baumarten pro Hektar ab 30 cm Brusthöhendurchmesser bis zur vollständigen Zerfallsphase beziehungsweise Verbot der Entnahme oben genannter Bäume

Weitere Erläuterungen zum Vorgehen bei der Auswertung sind im **Kapitel A.4.1.1** zu finden.

Die erhobenen Regelungen fließen – neben der Beantwortung der oben gestellten zentralen Frage – als operationalisierte und automatisierte Handlungsanweisungen in die Simulation der Waldbewirtschaftung in Schutzgebieten ein (siehe **Teil D „Simulationskonzept“**).

A.3 Ergebnisse der Analyse flächendeckender und flächenspezifischer Regelungen kraft Gesetzes

Gegenstand der folgenden Analyse sind Regelungen mit flächendeckender oder flächenspezifischer Gültigkeit, die ihre Wirksamkeit kraft Gesetzes erlangen. Dabei lassen sich zwei Gruppen unterscheiden:

- (1) Schutz im gesamten Geltungsbereich von Gesetzen, so zum Beispiel die Vorschriften der Waldgesetze von Bund und Ländern über ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Bodennutzung, Rodung beziehungsweise Umwandlung sowie Kahlschlag, Hiebsunreife, Wiederaufforstung und Ergänzung.
- (2) Schutz in bestimmten Teilgebieten des Geltungsbereichs von Gesetzen, so zum Beispiel die Festsetzung von geschützten Uferbereichen nach Landes-Wassergesetz in den beiden Bundesländern Sachsen-Anhalt und Thüringen oder der Schutz bestimmter Biotop nach § 20 c BNatSchG und entsprechenden Ländernaturschutzgesetzen.

A.3.1 Flächendeckende Regelungen im Waldrecht von Bund und Ländern

Regelungen bezüglich der forstwirtschaftlichen Bodennutzung enthält das Bundes-Waldgesetz vom 27.07.1984³¹ in Abschnitt II des zweiten Kapitels "Erhaltung des Waldes". Dieser Abschnitt schließt die §§ 9 bis 14 ein. Auf § 10 "Erstaufforstung" und § 14 "Betreten des Waldes" wird im Folgenden nicht näher eingegangen, da diese Vorschriften nicht auf eine bestehende Waldfläche und deren Bewirtschaftung durch den Besitzer anwendbar sind. Folgende Paragraphen des Bundes-Waldgesetzes werden im Rahmen dieser Studie inhaltsanalytisch näher untersucht:

- § 9 Erhaltung des Waldes
- § 11 Bewirtschaftung des Waldes
- § 12 Schutzwald
- § 13 Erholungswald

Die §§ 9 und 11 BWaldG sind Gegenstand der folgenden Ausführungen. Die §§ 12 und 13 BWaldG werden in den **Kapiteln A.3.2** und **A.4.3** näher erläutert.

A.3.1.1 Rodung und Umwandlung

Die zentrale Aussage des § 9 BWaldG besagt, dass Wald nur mit Genehmigung der zuständigen Behörde gerodet und in eine andere Nutzungsart umgewandelt werden darf. Diese Rahmenregelung des Bundes-Waldgesetzes bezüglich Rodung und Umwandlung ist als Mindestanforderung an die Landes-Waldgesetze zu verstehen und ermächtigt die Länder, weitergehende Regelungen zu erlassen. Für die Beurteilung der Genehmigungspflicht ist die Flächengröße unerheblich.

Die Begriffe Rodung und Umwandlung unterscheiden sich folgendermaßen: Unter Rodung ist die Beseitigung der Wurzelstöcke beziehungsweise eine Ausstockung zu verstehen. Umwandlung bedeutet dagegen die Überführung von Wald in eine andere Nutzungsart beziehungsweise eine Nutzungsänderung. Wie diese Nutzungsänderung technisch durchgeführt wird, ist dabei nicht entscheidend. Sie kann auch ohne Ausstockung stattfinden, zum Beispiel durch

³¹ Gesetz zur Erhaltung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft (Bundeswaldgesetz - BWaldG), Änderungsgesetz vom 27.07.1984, BGBl. I S.1034, in der Fassung vom 26.08.1998, BGBl. I S.2521

die Errichtung baulicher Anlagen in einem lichten Altbestand. Nur das Bayerische Waldgesetz weicht von dieser Terminologie ab und verwendet die beiden Begriffe synonym³².

Der Bund ermächtigt die Länder unter anderem die Umwandlung bezüglich der Genehmigungspflicht weiteren Einschränkungen zu unterwerfen. In welcher Form und Intensität die Länder davon Gebrauch gemacht haben, ist im **Anhang A-2** in Form einer Synopse zusammenfassend dargestellt.

Die allgemeine Genehmigungspflicht wurde von allen Ländern übernommen. Als besondere Versagungsgründe bezüglich der Umwandlungsgenehmigung werden vom Bund ausschließlich Soll-Vorschriften aufgeführt. ZUM BEISPIEL soll die Umwandlung bei überwiegend öffentlichem Interesse versagt werden. Die Hälfte aller Bundesländer hat darüber hinaus so genannte Muss-Vorschriften erlassen, welche eine Umwandlungsgenehmigung zwingend ausschließen. Soll-Vorschriften sind im Allgemeinen ebenso verbindlich wie Muss-Vorschriften, solange nicht besondere Umstände gegeben sind, zum Beispiel wenn Gründe des Wohls der Allgemeinheit dies erfordern oder die Versagung einer Umwandlungsgenehmigung zu einer übermäßigen individuellen Härte führen würden. Der Genehmigungsbehörde bleibt allerdings ein gewisser Abwägungsspielraum. Soll-Vorschriften werden daher im Vergleich zu Muss-Vorschriften als weniger intensiv eingestuft.

Tabelle 5 beruht auf einer Bewertung der Rechtsinhalte der Waldgesetze von Bund und Ländern. Die Bewertung wurde nach der in **Kapitel A.2** beschriebenen Methode durchgeführt. Die als Ergebnis vorliegende Reihung ermöglicht es, das Maß der Regulationsintensität vergleichend für alle Bundesländer darzustellen.

Tabelle 5: Regulationsintensität bezüglich der Genehmigungspflicht von Rodungen und Umwandlungen in den Waldgesetzen von Bund und Ländern

Bundesland	Punktwertung	Rang
Bund	0	10
Baden-Württemberg	6	8
Bayern	12	5
Berlin	11	6
Brandenburg	12	5
Hamburg	6	8
Hessen	15	3
Mecklenburg-Vorpommern	20	2
Niedersachsen	0	10
Nordrhein-Westfalen	6	8
Rheinland-Pfalz	6	8
Saarland	4	9
Sachsen	6	8
Sachsen-Anhalt	10	7
Schleswig-Holstein	14	4
Thüringen	22	1

Die intensivsten Regelungen bezüglich der Rodung und Umwandlung haben die Bundesländer Thüringen, Mecklenburg-Vorpommern und Hessen in Ihre Waldgesetze aufgenommen. Niedersachsen weist die geringste Intensität auf, da das Bundes-Waldgesetz hier nicht um zusätzliche Vorschriften erweitert wird. Auch das Saarland, Baden-Württemberg, Hamburg, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Sachsen weisen eine geringe Intensität der Regelungen bezüglich Rodung und Umwandlung auf.

³² KLOSE, F. & ORF, S. (1998): a.a.O.

Fazit:

Im Hinblick auf den allgemeinen Genehmigungsvorbehalt bei Rodungen beziehungsweise Umwandlungen folgen alle Bundesländer den Vorgaben des Bundesgesetzgebers. Über die allgemeinen Versagungsgründe des Bundes-Waldgesetzes gehen außer Niedersachsen alle Bundesländer hinaus. Die Hälfte aller Länder formuliert nicht nur Soll-Vorschriften, wie es das Bundes-Waldgesetz vorgibt, sondern auch Muss-Vorschriften. Dadurch wird die Genehmigung in bestimmten Fällen weiter erschwert.

A.3.1.2 Gesetzliche Mindestanforderungen an die Bewirtschaftung des Waldes

§ 11 BWaldG regelt, welche Mindestanforderungen bei der Bewirtschaftung der Wälder zu befolgen sind. Es handelt sich dabei um Vorschriften bezüglich der ordnungsgemäßen Bewirtschaftung des Waldes, der Wiederaufforstung von Kahlflächen und verlichteten Waldbeständen sowie der Ergänzung von unvollständigen natürlichen Wiederbestockungen. Einige Länder haben darüber hinaus weitere Vorschriften zum Schutz von hiebsunreifen Beständen und zur Genehmigungspflicht von Kahlhieben erlassen. Der unbestimmte Rechtsbegriff "ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Bewirtschaftung" ist Gegenstand des nächsten **Kapitels A.3.1.3.**

Wiederaufforstung und Ergänzung:

In allen Bundesländern besteht eine Wiederaufforstungspflicht von Kahlhieben beziehungsweise verlichteten Beständen, wie sie das Bundes-Waldgesetz als Mindestregelung in § 11 vorgibt. Auch eine Frist zur Durchführung der Wiederaufforstung ist in allen Landes-Waldgesetzen vorgeschrieben. Diese Fristen werden verschieden festgesetzt: Im Rahmen des Bundes-Waldgesetz bleiben die Länder Berlin, Hamburg, Niedersachsen und das Saarland. Sie fordern lediglich die Einhaltung einer angemessenen Frist. Die übrigen Bundesländer geben Fristen zwischen einem und drei Jahren vor. Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang Brandenburg, das mit einem Jahr die kürzeste Frist vorgibt. In Brandenburg und Hessen muss die Wiederaufforstung zusätzlich unter Verwendung von standortgerechten Baumarten durchgeführt werden.

Tabelle 6: *Regelungsintensität bezüglich der Wiederaufforstung von Kahlhieben in den Waldgesetzen von Bund und Ländern*

Bundesland	Punktewertung	Rang
Bund	0	3
Baden-Württemberg	1	2
Bayern	1	2
Berlin	0	3
Brandenburg	2	1
Hamburg	0	3
Hessen	2	1
Mecklenburg-Vorpommern	1	2
Niedersachsen	0	3
Nordrhein-Westfalen	1	2
Rheinland-Pfalz	1	2
Saarland	0	3
Sachsen	1	2
Sachsen-Anhalt	1	2
Schleswig-Holstein	0	3
Thüringen	1	2

Eine Nachbesserungspflicht von Kulturen oder Naturverjüngungen besteht nicht in Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein. Bayern ist dagegen das einzige Bundesland, dass bezüglich der Nachbesserung in Art. 15 Satz 2 BayWaldG eine Frist setzt (siehe **Tabelle 8**).

Nach der in **Kapitel A.2** beschriebenen Methode wurde die Intensität der Wiederaufforstungs- und Nachbesserungs-Regelungen bewertet und zwischen Bund und Ländern verglichen (siehe **Tabelle 6**).

Die intensivsten Vorschriften bezüglich der Wiederaufforstung und Nachbesserung haben die Landes-Waldgesetze in Brandenburg und Hessen. Im oben beschriebenen Rahmen des Bundes-Waldgesetzes bleiben Berlin, Hamburg, Niedersachsen, Saarland und Schleswig-Holstein.

Kahlhiebe:

In mehreren Bundesländern bedürfen Kahlhiebe und dem gleichkommende Maßnahmen über den Rahmen des Bundes-Waldgesetzes hinaus einer Genehmigung oder sind im Einzelfall sogar verboten.

Einige Bundesländer definieren den Tatbestand Kahlhieb über eine Absenkung des Vorrats auf 40, 50 oder 60 % des normalen Ertragstafelvorrats. Weiterhin werden teilweise flächige Begrenzungen im Bereich von 1 bis 5 ha festgelegt. Sachsen hat darüber hinaus auch eine Schlagbreite von über 25 m unter Genehmigungspflicht gestellt. In Hamburg und Schleswig-Holstein ist ein Kahlhieb jeder Flächengröße genehmigungspflichtig (siehe **Tabelle 8**).

Verboten sind in Nordrhein-Westfalen Kahlhiebe auf mehr als 3 ha zusammenhängender Fläche (§ 10 Abs. 2 LFoG) sowie im Saarland Abtriebe von mehr als einem Dreißigstel der Betriebsfläche in 50 bis 100 ha großen Forstbetrieben und von mehr als einem Vierzigstel in über 100 ha großen Forstbetrieben in einem Forstwirtschaftsjahr (§ 12 Abs. 2 LWaldG).

Die Bewertung der Intensität der Vorschriften zur Genehmigungspflicht des Kahlhiebs wird in **Tabelle 7** dargestellt. Angewandt wurde dabei die in **Kapitel A.2** beschriebene Methode. Die als Ergebnis vorliegende Reihung ermöglicht es, das Maß der Regulationsintensität vergleichend für alle Bundesländer darzustellen.

Tabelle 7: *Regelungsintensität bezüglich der Genehmigungspflicht von Kahlhieben in den Waldgesetzen von Bund und Ländern*

Bundesland	Punktwertung	Rang
Bund	0	4
Baden-Württemberg	3	2
Bayern	0	4
Berlin	3	2
Brandenburg	3	2
Hamburg	2	3
Hessen	0	4
Mecklenburg-Vorpommern	3	2
Niedersachsen	0	4
Nordrhein-Westfalen	3	2
Rheinland-Pfalz	0	4
Saarland	3	2
Sachsen	4	1
Sachsen-Anhalt	3	2
Schleswig-Holstein	3	2
Thüringen	0	4

Die intensivste Regelung der Kahlhiebs-Genehmigung hat danach Sachsen vorgenommen. Die Bundesländer Bayern, Hessen, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz und Thüringen sehen keine diesbezügliche Regelung vor.

Tabelle 8: *Synopse der Vorschriften über Kahlhiebsgenehmigungspflichten, Wiederaufforstungsfristen von Kahlhiebsen und Kahlhiebsen in hiebsunreifen Beständen in den Waldgesetzen von Bund und Ländern*

Bundesland	Kahlhiebs-Definition allgemein	Kahlhiebs-Genehmigungspflicht ab	Wiederaufforstungsfristen und -pflichten	Kahlhiebs-Definition in hiebsunreifen Beständen	Kahlhiebs-Verbot in hiebsunreifen Beständen ab
Bund	-	-	angemessene Frist	-	-
Baden-Württemberg	Vorrat < 40 %	1 ha	3 Jahre	Nadelholz < 50 Jahre, Laubholz < 70 Jahre	1 ha
Bayern	-	-	3 Jahre, 5 Jahre bei Ergänzungen	-	-
Berlin	Vorrat < 40 %	1 ha	-	-	-
Brandenburg	Vorrat < 40 %	3 ha	24 Monate, mit standortgerechtem Vermehrungsgut	-	-
Hamburg	-	jeder	angemessene Frist	-	-
Hessen	Vorrat < 40 %, [Vorrat < 60 % im Schutz- und Bannwald]	-	unverzüglich, dem Standort und den Betriebsmöglichkeiten entsprechend	Nadelholz < 50 Jahre, Laubholz < 80 Jahre	jeder
Mecklenburg-Vorpommern	Vorrat < 50 %	2 ha	3 Jahre	-	-
Niedersachsen	-	-	angemessene Frist	-	-
Nordrhein-Westfalen	-	Verbot ab 3 ha	2 Jahre	-	-
Rheinland-Pfalz	-	-	unverzüglich	Nadelholz < 50 Jahre, Laubholz < 80 Jahre	jeder
Saarland	-	5 ha, Verbot ab 30-40 % Betriebsfläche p.a.	angemessene Frist	Nadelholz < 50 Jahre, Laubholz < 80 Jahre	jeder
Sachsen	Vorrat < 40 %	2 ha, 25m Schlagbreite	3 Jahre	-	-
Sachsen-Anhalt	Vorrat < 40 %	4 ha	3 Jahre	-	-
Schleswig-Holstein	Vorrat < 60 %	jeder	angemessene Frist	-	[Vermeidungsgebot]
Thüringen	Vorrat < 40 %, [Vorrat < 60 % im Schutzwald]	-	2 Jahre	Nadelholz < 50 Jahre, Laubholz < 80 Jahre	jeder

Schutz hiebsunreifer Bestände:

Die Länder Baden-Württemberg, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland und Thüringen haben über das Bundes-Waldgesetz hinausgehend den Abtrieb hiebsunreifer Bestände kraft Gesetzes verboten. Die Grenze hierfür wird in allen fünf Bundesländern pauschal über das Bestandsalter getrennt nach Nadel- und Laubholzbeständen bestimmt. Hiebsunreife liegt beim Nadelholz unter 50 Jahren und beim Laubholz unter 80 Jahren vor, in Baden-Württemberg beim Laubholz unter 70 Jahren. Das Verbot der Abholzung hiebsunreifer Bestände tritt in Baden-Württemberg ab einer Fläche von 1 ha ein und darüber hinaus in den Bundesländern Baden-Württemberg, Hessen und Thüringen ab einer Vorratsabsenkung auf weniger als 40 % vom standörtlich maximal möglichen Vorrat. In Rheinland-Pfalz und im Saarland unterliegt jede Abholzung in hiebsunreifen Beständen einem Verbot (siehe auch **Tabelle 8**).

Lediglich ein Gebot, Kahlschläge hiebsunreifer Bestände zu vermeiden, enthält § 8 Abs. 3 Nr. 1 des Landes-Waldgesetzes für Schleswig-Holstein.

Das Verbot der Waldzerstörung nach Art. 9 Abs. 1 BayWaldG ist nicht in diesen Kontext einzuordnen, da es dem Schutz des Waldbodens und seiner Produktionskraft dient³³.

Fazit:

Alle Bundesländer folgen bezüglich Wiederaufforstung und Ergänzung von Kahlhieben oder verlichteten Beständen im Wesentlichen den Vorschriften des Bundes-Waldgesetzes. Im Bereich der Fristsetzung gehen einige Bundesländer über den allgemeinen Rahmen des Bundes-Waldgesetzes hinaus und setzen Fristen von ein bis drei Jahren.

Die Nachbesserungspflicht von Kulturen und Verjüngungen haben bis auf Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein alle Bundesländer in ihre Landes-Waldgesetze übernommen. Bayern setzt hier eine Frist von fünf Jahren.

Einige Bundesländer machen den Kahlhieb unter bestimmten Voraussetzungen genehmigungspflichtig. Nordrhein-Westfalen setzt sogar ein Verbot für Kahlschläge über 3 ha fest. Sonderfälle liegen im Saarland und in Baden-Württemberg vor. Im Saarland ist es verboten, innerhalb eines Jahres mehr als 30 % beziehungsweise 40 % der gesamten Betriebsfläche abzutreiben.

Nur die Bundesländer Baden-Württemberg, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland und Thüringen haben in ihren Landes-Waldgesetzen den Abtrieb hiebsunreifer Bestände verboten. Die Definition für hiebsunreif wird anhand des Bestandesalters, getrennt nach Nadel- und Laubholz, festgelegt.

Die Vorschriften über Kahlhiebe und den Abtrieb hiebsunreifer Bestände gehen über den Rahmen des Bundes-Waldgesetzes hinaus, stehen aber nicht im Widerspruch dazu.

Insgesamt betrachtet geht in etwa die Hälfte aller Landes-Waldgesetze kaum über den Rahmen des relativ regelungsextensiven Bundes-Waldgesetzes hinaus, Niedersachsen bleibt hier vollständig im Rahmen. Über Genehmigungspflichten hinaus werden im Rahmen der übrigen Landes-Waldgesetze nur in den Bundesländern Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland und Thüringen für den Abtrieb hiebsunreifer Bestände beziehungsweise die Vornahme von Kahlhieben Verbote kraft Gesetzes festgesetzt.

A.3.1.3 Ordnungsgemäße Forstwirtschaft versus Naturgemäße Waldwirtschaft

Es existiert eine Reihe von Vorstellungen, welche Mindestanforderungen an die forstwirtschaftliche Bodennutzung bei der Bewirtschaftung der Wälder gestellt werden sollten. Einigkeit besteht darin, dass bei der Bewirtschaftung die Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktionen grundsätzlich gleichrangig sind.

Gesetzlich festgeschrieben ist die ordnungsgemäße Forstwirtschaft vor allem im Wald- beziehungsweise Naturschutzrecht. Der Begriff der ordnungsgemäßen forstwirtschaftlichen Bodennutzung findet sich darüber hinaus in anderen Rechtsbereichen (Gewässerschutzrecht, Bodenschutzrecht, Pflanzenschutzrecht, Düngemittelrecht). Hierauf sei allerdings im Folgenden nicht näher eingegangen, da die wesentlichen Auseinandersetzungen über die Auslegung dieses unbestimmten Rechtsbegriffs zwischen Forstwirtschaft und Naturschutz stattfinden.

Der unbestimmte Rechtsbegriff der ordnungsgemäßen Bewirtschaftung wird zum Beispiel in den §§ 1 und 11 BWaldG aufgeführt. Dort werden jedoch lediglich Mindestgrundsätze hinsichtlich der Bewirtschaftung geregelt. Die einschlägigen Rechtskommentare und Literaturmeinungen³⁴ versuchen, diesen unbestimmten Rechtsbegriff auszulegen und damit zu konkretisieren. Sie gehen davon aus, dass eine forstliche Bewirtschaftung dann als ordnungsgemäß betrachtet werden kann, wenn sie sich im Rahmen der bestehenden Gesetze und Pläne

³³ KOLODZIEJCOK, K.-G. ET AL. (2000): a.a.O.

³⁴ KLOSE, F. & ORF, S. (1998): a.a.O. und KOLODZIEJCOK, K.-G. ET AL. (2000): a.a.O. sowie WAGNER, S. (1996): a.a.O.

hält, die tatsächlichen Erfordernisse ökonomischer, ökologischer und sozialer Art berücksichtigt sowie sach- und fachgerecht erfolgt.

Die zugrunde liegenden Mindestanforderungen aus forstlicher Sicht beinhalten folgende Elemente³⁵:

- die Nutzungsart wird nicht geändert
- Verpflichtung zu einer gewissen Erschließung unter größtmöglicher Schonung der Umwelt,
- standortgerechte Baumartenwahl,
- Einsatz von Pflanzenschutzmitteln im Rahmen des Pflanzenschutzgesetzes und
- Einsatz von Maschinen unter der Voraussetzung, dass wirtschaftliche und ergonomische Verbesserungen in einem tragbaren Verhältnis zu Schäden an Boden und Bestand stehen.

Die ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Bodennutzung im Sinne des Naturschutzgesetzes fordert darüber hinaus³⁶:

- den Erhalt und wenn möglich die Vermehrung der Bodenfruchtbarkeit,
- der Einsatz von Düngemitteln im Rahmen der Düngemittelverordnung,
- den Erhalt der Kultur- und Erholungslandschaft,
- das Vermeiden großflächiger Hiebe,
- das Vermeiden weiterer Wegebaumaßnahmen,
- das Vermeiden chemischer Betriebsmittel sowie
- bauliche Anlagen werden nicht errichtet und
- Erstaufforstungen und Rodungen werden nicht durchgeführt.

Zu beachten ist bezüglich der beiden beschriebenen Mindestanforderungs-Kataloge, dass es sich dabei um die Interpretation zweier verschiedener Waldrechts-Kommentare handelt. Eine klare Trennung zwischen ordnungsgemäß im Sinne des Waldgesetzes und des Naturschutzgesetzes kann nicht festgestellt werden, klare Unterschiede zwischen den Definitionen ordnungsgemäßer Forstwirtschaft im Sinne des Waldgesetzes beziehungsweise des Naturschutzgesetzes werden von den Kommentaren nicht herausgearbeitet.

KLOSE & ORF³⁷ führen im Zusammenhang mit der eingriffrechtlichen Forstwirtschaftsklausel auf: "Die Einschränkung in § 8 Abs. 7 BNatSchG 'im Sinne dieses Gesetzes' beinhaltet nicht mehr und nicht weniger als bereits obige Definition der ordnungsgemäßen Forstwirtschaft, nämlich dass diese nicht gegen bestehende Gesetze verstoßen darf, das heißt was ordnungsgemäß im Sinne des Naturschutzrechts ist, ergibt sich aus den Waldgesetzen der Länder; ..."

In den Naturschutzgebiets-Verordnungen einiger Bundesländer werden im Bereich zulässiger Handlungen die Begriffe "umweltgerechte forstwirtschaftliche Nutzung" sowie "naturgemäße Waldwirtschaft" und "naturnaher Waldbau" verwendet. Auch diese bedürfen einer Auslegung durch die einschlägige Fachliteratur³⁸. Es muss jedoch vermutet werden, dass diese Begriffe nicht trennscharf verwendet und des Öfteren inhaltlich vertauscht werden.

Gemeinsam ist allen, dass sie bezüglich der Mindestanforderungen an die Bewirtschaftung über die Vorstellungen einer ordnungsgemäßen forstwirtschaftlichen Bodennutzung teilweise weit hinausgehen.

³⁵ KLOSE, F. & ORF, S. (1998): a.a.O.

³⁶ KOLODZIEJCOK, K.-G. ET AL. (2000): a.a.O.

³⁷ KLOSE, F. & ORF, S. (1998): a.a.O.

³⁸ Anmerkung: Der in der Naturschutzgebiets-Musterverordnung des Freistaats Sachsen verwendete Begriff "umweltgerecht" konnte in der einschlägigen Literatur nicht nachgewiesen werden. Es wurde daher auf die Definition naturgerechter Waldwirtschaft zurückgegriffen.

Naturgemäße Waldwirtschaft und naturnaher Waldbau³⁹ gleichen sich in ihren folgenden Anforderungen weitgehend:

- Standortheimische beziehungsweise standortgerechte Baumartenwahl und ungleichaltriger Bestandsaufbau, beides orientiert an der potenziellen natürlichen Waldgesellschaft und
- Anwendung natürlicher Maßnahmen, wie zum Beispiel der Naturverjüngung.

Darüber hinaus fordert die naturgemäße Waldwirtschaft die konsequente Vermeidung des Kahlschlags und eine Verzögerung der Endnutzung durch Starkholzproduktion.

Wesentlich strenger ist im Vergleich dazu die Forderungsliste der naturgerechten forstwirtschaftlichen Nutzung⁴⁰. Sie fordert zusätzlich:

- die Förderung und Entwicklung von Totholz,
- den Verzicht auf Waldkalkungen,
- den Schutz und die Entwicklung von Waldrändern,
- ein Verbot des Holzeinschlags während der Brutzeit von Vögeln,
- einen Verzicht auf Dünge- und Pflanzenschutzmittel sowie
- eine Reduzierung des Waldwegenetzes vor allem um befestigte Wege.

Dieses sehr umfassende Konzept, das weitgehend den Regelungen der Naturschutzgebiets-Verordnungen entspricht (siehe **Kapitel A.4.1.1**), füllt die aufgeführten Forderungen zusätzlich mit sehr konkreten Bewirtschaftungsauflagen aus, auf die allerdings hier nicht näher eingegangen werden soll.

Die bisher besprochenen Formulierungen lassen eine klare Polarisierung zwischen ordnungsgemäß und naturgemäß erkennen. Auf der Konferenz der Agrarminister von Bund und Ländern am 20.02.1989 wurde der Versuch unternommen einen intermediären Typus zu definieren, der folgende Mindestanforderungen enthält:

- Langfristigkeit der forstlichen Produktion,
- Sicherung nachhaltiger Holzproduktion,
- Erhaltung der Waldökosysteme als Lebensraum einer artenreichen Pflanzen- und Tierwelt durch Hinwirken auf gesunde, stabile und vielfältige Wälder,
- Vermeidung großflächiger Kahlschläge,
- Wahl standortgerechter Baumarten,
- Verwendung geeigneten Saat- und Pflanzgutes bei Erhaltung der genetischen Vielfalt,
- Bedarfsgerechte Walderschließung unter Schonung der Landschaft,
- Anwendung bestandes- und bodenschonender Techniken,
- Möglichst weitgehender Verzicht auf Pflanzenschutzmittel, integrierter Pflanzenschutz und
- Angepasste Wildbestände.

Eine Zusammenfassung aller Ziele und Kennzeichen der besprochenen Formulierungen ist in **Tabelle 9** aufgeführt.

³⁹ ANL = BAYERISCHE AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (Hrsg.) (1991): Begriffe aus Ökologie, Umweltschutz und Landnutzung; Informationen 4; 2. Auflage; Laufen/Frankfurt

⁴⁰ HEINRICH, C. (1993): Leitlinie Naturschutz im Wald - Ein Naturschutzkonzept für den Wald in Hessen, Naturschutzbund Deutschland, Landesverband Hessen e.V., Wetzlar

Tabelle 9: Ordnungsgemäße Forstwirtschaft versus Naturgemäße Waldwirtschaft

Mindestanforderungskatalog	Ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Bodennutzung i.S.d. Waldgesetzes	Ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Bodennutzung i.S.d. Naturschutzgesetzes	Ordnungsgemäße Forstwirtschaft i.S.d. Agrarministerkonferenz	Naturnaher Waldbau	Naturgemäße Waldwirtschaft	Naturgerechte forstwirtschaftliche Nutzung
Ziele	Optimierte Erfüllung aller Waldfunktionen (Nutz-, Umwelt-, Schutz- und Erholungsfunktion)	Sicherung einer nachhaltigen wirtschaftlichen Ertragskraft	Gleichzeitige Sicherung der ökonomischen und ökologischen Leistungsfähigkeit des Waldes	Erhalt und Aufbau stabiler Waldbestände	Ausreifen lassen des wertvollen Einzelstamms	Erhalt und Aufbau mehrstufiger Wälder unterschiedlichen Alters und vielfältiger Baumartenzusammensetzung
	Erhalt und Aufbau gesunder, standortgemäßer, betriebssicherer und stabiler Waldbestände	-	-	-	-	-
Kennzeichen	Keine Änderung der bisherigen Nutzungsart	Keine Erstaufforstung beziehungsweise Rodung	Langfristigkeit der forstlichen Produktion	<i>(aufgeführt sind nur die über die ordnungsgemäße Forstwirtschaft hinaus gehenden Kennzeichen)</i>	<i>(aufgeführt sind nur die über die ordnungsgemäße Forstwirtschaft hinaus gehenden Kennzeichen)</i>	Keine Erstaufforstungen auf ökologisch wertvollen Standorten
	Eine gewisse Erschließung wird gefordert, ja der Waldbesitzer ist sogar dazu verpflichtet, aber unter größtmöglicher Schonung der Umwelt; die Erschließung stellt laut Bundeswaldgesetz keine Nutzungsänderung dar; die Ordnungsmäßigkeit ist daher abhängig vom Ort und dem Umfang der Erschließungsmaßnahme	Vermeiden weiterer Wegebaumaßnahmen	Bedarfsgerechte Walderschließung unter Schonung der Landschaft	Baumartenwahl und Bestandsaufbau orientiert an der potenziellen natürlichen Waldgesellschaft	Standortheimische beziehungsweise standortgerechte Baumartenwahl	Reduzierung des Waldwegenetzes vor allem um befestigte Wege
	Standort und Wuchsbedingungen müssen den "Lebensumständen" der Baumarten entsprechen, sodass gesunde, betriebssichere und stabile Waldbestände zu erwarten sind	Vermeiden standortwidriger Erst- und Wiederaufforstungen	Wahl standortgerechter Baumarten	Weitgehende Anwendung natürlicher Maßnahmen, zum Beispiel Naturverjüngung	Systematische Schaffung von Mischbeständen	Aufbau naturnaher Mischwälder, orientiert an der potenziellen natürlichen Vegetation mit Laubholz-Hauptbaumarten
	Einsatz von Pflanzenbehandlungsmitteln im Rahmen des Pflanzenschutzgesetzes	Einsatz von Pflanzenbehandlungsmitteln im Rahmen des Pflanzenschutzgesetzes	Möglichst weitgehender Verzicht auf Pflanzenschutzmittel, integrierter Pflanzenschutz	-	Ungleichaltrigkeit	Verzicht auf Chemieeinsatz beziehungsweise Dünge- und Pflanzenschutzmittel
	Einsatz von Maschinen, unter der Voraussetzung, dass der wirtschaftlich günstigste und ergonomisch befriedigendste Weg gewählt wird, und die wirtschaftlichen und ergonomischen Verbesserungen im Verhältnis zu den Schäden an Boden und Bestand in (langfristig) tragbarer Relation stehen; flächiges Befahren ist nicht katego-	Erhaltung und, wenn möglich, Vermehrung der Bodenfruchtbarkeit inklusive einer Verhinderung des Bodenabtrags durch Wasser und Wind	Anwendung bestandes- und bodenschonender Techniken	-	Konsequente Vermeidung des Kahlschlags	Bodenschutz: Vermeidung von Erosion und Verdichtung des Waldbodens sowie Verzicht auf Waldkalkungen

Mindestanforderungskatalog	Ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Bodennutzung i.S.d. Waldgesetzes	Ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Bodennutzung i.S.d. Naturschutzgesetzes	Ordnungsgemäße Forstwirtschaft i.S.d. Agrarministerkonferenz	Naturnaher Waldbau	Naturgemäße Waldwirtschaft	Naturgerechte forstwirtschaftliche Nutzung
	risch ausgeschlossen, sondern möglichst zu vermeiden					
	-	Erhaltung der Kultur- und Erholungslandschaft	Erhaltung der Waldökosysteme als Lebensraum einer artenreichen Pflanzen- und Tierwelt durch Hinwirken auf gesunde, stabile und vielfältige Wälder	-	Ausnutzung der Naturverjüngung	Abkehr vom Altersklassenwald, Waldbau ohne Kahlschlag durch einzelstammweise Nutzung und Durchführung von Pflege, Ernte und Verjüngung auf derselben Fläche
	-	Vermeiden großflächiger Hiebe	Vermeidung großflächiger Kahlschläge	-	Verzögerung der Endnutzung durch Starkholzproduktion	Vorrang von Naturverjüngung und Sukzession
	-	Einsatz von Düngemitteln im Rahmen der Düngemittelverordnung	Sicherung nachhaltiger Holzproduktion	-	-	Förderung und Entwicklung von Alt- und Totholz
	-	Vermeiden chemischer Betriebsmittel	-	-	-	Nutzungsverzicht auf Sonderstandorten
	-	Keine Errichtung von baulichen Anlagen	Verwendung geeigneten Saat- und Pflanzgutes bei Erhaltung der genetischen Vielfalt	-	-	Schutz und Entwicklung ausreichend breiter Wald-ränder
	-	Die Bewirtschaftung folgt den anerkannten Regeln des Betriebs der Forstwirtschaft	Angepasste Wildbestände	-	-	Verbot des Holzeinschlags in der Brutzeit von Vögeln (März bis August)
	-	Grundsätzlich zulässig sind die Anwendung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln, Bodenbearbeitungsmaßnahmen, Wiederaufforstungen, Bestandsergänzungen, Durchforstungen und Holzeinschlag	-	-	-	Besondere Berücksichtigung der Naturschutzbelange
Quellen:	KLOSE, F. & ORF, S. (1998): Forstrecht, Kommentar zum Waldrecht des Bundes und der Länder; 2. Auflage; Münster/Köln	KOLODZIEJCOK, K.-G. & RECKEN, J. (1977): Naturschutz, Landschaftspflege und einschlägige Regelungen des Jagd- und Forstrechts; Berlin	Definition der Agrarminister von Bund und Ländern vom 20.02.1989	ANL (Hrsg.) (1991): Begriffe aus Ökologie, Umweltschutz und Landnutzung; Informationen 4; 2. Auflage; Laufen/Frankfurt	ANL (Hrsg.) (1991): Begriffe aus Ökologie, Umweltschutz und Landnutzung; Informationen 4; 2. Auflage; Laufen/Frankfurt	HEINRICH, C. (1993): Leitlinie Naturschutz im Wald - Ein Naturschutzkonzept für den Wald in Hessen, Naturschutzbund Deutschland, Landesverband Hessen e.V., Wetzlar
	WAGNER, S. (1996): Naturschutzrechtliche Anforderungen an die Forstwirtschaft; Augsburg	WAGNER, S. (1996): Naturschutzrechtliche Anforderungen an die Forstwirtschaft; Augsburg	in: BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1994): Nationaler Waldbericht, Bonn	-	-	-

Fazit:

Es existieren mehrere Vorstellungen darüber, welche Forderungen bezüglich der Bewirtschaftung der Wälder mindestens einzuhalten sind, welche sich gegenseitig sowohl ergänzen als auch ausschließen können. Nimmt man eine grobe Reihung nach steigender Intensität der Forderungen vor, so ergibt sich folgendes Bild:

- (1) Ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Bodennutzung im Sinne des Waldgesetzes
- (2) Ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Bodennutzung im Sinne des Naturschutzgesetzes
- (3) Ordnungsgemäße Forstwirtschaft im Sinne der Agrarministerkonferenz
- (4) Naturnaher Waldbau
- (5) Naturgemäße Waldwirtschaft
- (6) Naturgerechte forstwirtschaftliche Nutzung

Die ansteigende Intensität wird an zwei Beispielen deutlich:

Spricht die ordnungsgemäße Forstwirtschaft noch von einer bedarfsgerechten Walderschließung unter größtmöglicher Schonung der Landschaft bis zur Vermeidung weiterer Wegebaumaßnahmen, so fordert die naturgerechte forstwirtschaftliche Nutzung eine Reduzierung des Waldwegenetzes vor allem der befestigten Wege.

Im Rahmen der ordnungsgemäßen Forstwirtschaft im Sinne der Agrarministerkonferenz wird eine Vermeidung von großflächigen Kahlhieben gefordert, die naturgemäße Waldwirtschaft fordert eine konsequente Vermeidung und die naturgerechte Forstwirtschaft spricht von einem Waldbau, der völlig auf Kahlhiebe verzichtet.

Der Rahmen, in dem sich die verschiedenen Forderungskataloge befinden, ist also relativ weit gespannt. Die ordnungsgemäße Forstwirtschaft im Sinne des Waldgesetzes kann noch als echte Mindestanforderung an die Bewirtschaftung der Wälder betrachtet werden, während die Forderungen der naturgerechten Waldwirtschaft den Regelungsinhalten von Naturschutzgebiets-Verordnungen gleichkommen. Die Forderungen der Agrarministerkonferenz an die ordnungsgemäße Forstwirtschaft nähern sich stärker an die naturgemäße Waldwirtschaft an und können als intermediärer Typus bezeichnet werden.

Bezüglich der Rechtsverbindlichkeit der verschiedenen Forderungen ergeben sich große Unterschiede: Für jeden Waldbesitzer rechtsverbindlich ist die ordnungsgemäße Forstwirtschaft im Sinne des Wald- und Naturschutzgesetzes. Die ordnungsgemäße Forstwirtschaft im Sinne der Agrarministerkonferenz entspricht einer Selbstverpflichtung des Staates und kann gegenwärtig maximal Gültigkeit für den Wald der öffentlichen Hand zum Beispiel über die Waldbaurichtlinien der Länder erlangen. Die Überlegungen zur naturgemäßen oder naturgerechten Forstwirtschaft erlangen durchweg keine Rechtsgültigkeit. Darüber hinaus aber wurden diese Termini in manchen Bundesländern in die Naturschutzgebiets-Verordnungen übernommen und erlangen dadurch eine gebietsspezifisch begrenzte Gültigkeit.

Zuletzt sei angemerkt, dass es sich bei den dargestellten Definitionen um eine Synopse von Einschätzungen der genannten Autoren handelt, welche als Hilfskonstrukt herangezogen wurden. WAGNER stellt darüber hinaus fest, dass eine abstrakte rechtliche Begriffsbestimmung seines Erachtens ohnehin nicht möglich ist⁴¹.

A.3.2 Schutzwald und Erholungswald

Die Länder Baden-Württemberg, Bayern und Sachsen haben von der Möglichkeit Gebrauch gemacht, Wälder auf gefährdeten Standorten durch Gesetz als Schutzwald festzustellen. Darüber hinaus hat Berlin seinen gesamten Wald durch Gesetz zu Schutzwald erklärt, Hamburg den gesamten Staatswald. Analog wurde dies in Berlin und Hamburg für die Schutzgebietskategorie Erholungswald durchgeführt. Auch in Niedersachsen verleiht das Landeswaldgesetz jedem Wald im Bereich einer Kreisfreien Stadt den Status eines Erholungswaldes.

Nähere Ausführungen zu den beiden Schutzgebietskategorien werden in den **Kapiteln A.4.3.1** und **A.4.3.3** gemacht.

⁴¹ WAGNER, S. (1996): a.a.O. (S.15 ff., S.25 ff.)

A.3.3 Schutz bestimmter Biotope

Der gebietsbezogene Naturschutz durch Schutzgebiete sowie die Eingriffsregelung des § 8 BNatSchG⁴² wurden vom Bundesgesetzgeber in jüngerer Zeit als nicht mehr ausreichend betrachtet, um dem fortschreitenden Verlust von Biotopen und Arten wirksam entgegen treten zu können. Vielmehr vertrat er die Auffassung, dass es zur Verbesserung des Biotopschutzes eines generellen Veränderungsverbots bedarf, welches alle Handlungen, die ein Biotop beeinträchtigen könnten, umschließt. Mit anderen Worten, es werden bestimmte Biotoptypen durch ein generelles Beeinträchtigungsverbot geschützt. Eine Schutzgebietsverordnung ist nicht erforderlich. Dabei erstreckt sich der Geltungsbereich bezogen auf bestimmte Biotope flächendeckend auf die gesamte Fläche eines Bundeslandes, sobald das jeweilige Landes-Naturschutzgesetz an die Vorgabe des Bundes angepasst wurde. Dies ist zwischenzeitlich in allen Bundesländern geschehen. Im Bereich von Schutzgebieten anderer Art hat die jeweils weitergehende Regelung den Vorrang. Dies ist etwa bei Naturschutzgebieten und Nationalparks der Fall.

Vor diesem Hintergrund wurde im Jahre 1987 die Vorschrift des § 20 c in das Bundes-Naturschutzgesetz aufgenommen, welche besagt, dass alle Maßnahmen unzulässig sind, die zu einer Zerstörung oder sonstigen erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigung bestimmter Biotope führen können. Im Bereich der Waldbiotope betrifft dies nach Bundes-Naturschutzgesetz Wälder und Gebüsche trockenwarmer Standorte sowie Bruch-, Sumpf- und Auwälder. Die Länder werden darüber hinaus ermächtigt, weitere länderspezifisch bedeutsame Lebensraumtypen diesem gesetzlichen Schutz zu unterstellen. Mehrere Länder haben davon Gebrauch gemacht und die Liste des Bundes noch durch weitere Waldbiotoptypen ergänzt. Eine Übersicht darüber ist in **Tabelle 10** aufgeführt. Ein Sonderfall liegt in Baden-Württemberg vor. Dort wird der Katalog der schützenswerten Biotope um verschiedene Waldbiotope durch § 30 a des Landes-Waldgesetzes erweitert und als Biotopschutzwald festgesetzt.

Aber auch die in der Vorschrift aufgeführten nicht bestockten Biotope, wie zum Beispiel Nasswiesen und Trockenrasen, können aus forstwirtschaftlicher Sicht von Interesse sein⁴³. Dies betrifft den Bereich Erstaufforstung sowie die forstwirtschaftliche Nutzung (zum Beispiel Bestockungsart, Holzlagerung) von offenen Waldbiotopen, die laut Definition des § 2 BWaldG als Wald gelten (Waldwiesen, Waldblößen und Lichtungen).

KOLODZIEJCOK ET AL.⁴⁴ führen aus, dass es sich bei den Waldbiotopen um natürliche, naturnahe oder halbnatürliche Wälder und Gebüsche handeln muss. Eine relative Naturnähe, auch von durch menschliche Aktivitäten entstandenen Sekundärbiotopen, ist demnach ausreichend, um die Anforderungen der Vorschrift zu erfüllen. Einer Feststellung des ökologischen Werts im Einzelfall bedarf es nicht. In der Verwaltungspraxis können sich Probleme bei der Zuordnung von Flächen unter den Schutzstatus und Biotoptyp ergeben. Urteile von Verwaltungsgerichten weisen in diesem Zusammenhang darauf hin, dass die Erfassung der Biotope in amtlichen Kartierungen eine nicht konstitutive Voraussetzung des gesetzlichen Schutzes darstellt⁴⁵. Als amtliche Kartierungen stehen nach WAGNER⁴⁶ neben Landschaftsplanung und forstlicher Fachplanung auch die (Wald-)Biotopkartierungen zur Verfügung. Letztendlich kann ein geschütztes Biotop jedoch erst als rechtlich gesichert betrachtet werden, wenn es einer gerichtlichen Verhandlung standhält⁴⁷.

⁴² Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) in der Fassung vom 21.09.1998 (BGBl. I S.2994)

⁴³ WAGNER, S. (1999): Die Neufassung des Bayerischen Naturschutzgesetzes und ihre Konsequenzen für die Forstwirtschaft, Gutachten, Bayerischen Staatsforstverwaltung, TU München

⁴⁴ KOLODZIEJCOK, K.-G. ET AL. (2000): a.a.O.

⁴⁵ BayVGH NuR 1986, S.76; BayVGH Beschluss vom 27.02.1992 - 2B90.2664; OVG Münster NuR 1995, S.303; BayVGH NuR 1995, S.285

⁴⁶ WAGNER, S. (1996): a.a.O.

⁴⁷ siehe zum Beispiel OVG Lüneburg NuR 1995, S.470 und BVerfG NuR 1999, S.99

Eine schematische Mindestflächengröße für Biotop wird nicht vorgegeben. Maßgebend ist, ob das Biotop für sich allein oder in Vernetzung mit anderen Lebensräumen die im Naturraum typische Wirkung für Pflanzen und Tiere entfalten kann⁴⁸.

Tabelle 10: Synopse: Schützenswerte Biotop-Typen in den Landes-Naturschutzgesetzen im Sinne des § 20 c BNatSchG

Biotoptypen	Bund	BaWü	Bay	Ber	BrBu	Bre	Ham	Hess	MeVo	NiSa	NrWf	RhPf	SaLa	Sachs	SaAn	SchHo	Thü
Bruchwälder	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sumpfwälder	X	X	X	X	-	-	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X
Auwälder	X	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Wälder und Gebüsche trockenwarmer Standorte einschließlich Staudensäume	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
natürliche / strukturreiche Waldränder		X							X								
Moorwälder			X		X							X		X			X
Schluchtwälder		X	X							X	X	X	X	X			X
Block(schutt)wälder		X	X								X						X
Hang(schutt)wälder			X		X						X						
Felsschuttwälder																	X
Reste natürlicher Waldbestockungen		X			X												
Quellwälder												X					
(Hainbuchen-) Feuchtwälder												X					
Niederwälder / historische Bewirtschaftungsformen		X										X					
höhlenreiche Altholzinseln/höhlenreiche Einzelbäume														X			
Kiefern-Eichenwälder				X													
Eichen-Buchenwälder				X													
Eichen-Hainbuchenwälder				X													
Blockkrüppelwald													X				
primärer Sandkiefernwald													X				
Felsenbirnengebüsch													X				
Tobel, Klingen, Kare, Toteislöcher		X															
naturnah extra betont		X												X			

Anmerkung: Regelungen, die im Landes-Waldgesetz festgesetzt sind, werden **FETT** formatiert!

Weiterhin sollte der Vollschutz der genannten Biotop qualitativ mindestens dem eines Naturschutzgebiets entsprechen. Durch die Lösung vom Eingriffsbegriff, findet die Land- und Forstwirtschaftsklausel des § 8 Abs. 7 BNatSchG hier keine Anwendung, daher können nach ENGELHARDT ET AL.⁴⁹ und WAGNER⁵⁰ unter anderem folgende für die forstwirtschaftliche Bodennutzung relevante Maßnahmen, einem grundsätzlichen Verbot unterworfen werden:

- Einbringung standortfremder Pflanzen
- Düngung und Pflanzenschutzmittel-Einsatz
- Großflächige Verjüngungsverfahren, wie zum Beispiel Kahlhiebe
- Umbau der Wälder, auch kleinflächig
- Erstaufforstungen
- Rodungen
- Ziehen von Gräben und Verlegen von Dränagerohren
- Befahren mit Fahrzeugen

⁴⁸ ENGELHARDT, D., ET AL. (1999): a.a.O.

⁴⁹ ENGELHARDT, D., ET AL. (1999): a.a.O.

⁵⁰ WAGNER, S. (1996): a.a.O.

▸ Erschließungsmaßnahmen und Errichtung baulicher Anlagen

DIPPER ET AL.⁵¹ führen für die Kategorie Biotopschutzwald im Sinne des § 30 a LWaldG Baden-Württemberg an, dass auf Grund des Schutzwaldstatus jeder Kahlhieb nach § 12 Abs. 3 LWaldG BaWü der Genehmigung bedarf. Nach § 30 a Abs. 5 bedarf auch eine Änderung der Bestockungsart der Genehmigung. Neben dem Schutz obliegt dem Waldbesitzer auch eine möglichst extensive Pflege dieser besonders geschützten Waldbiotope, um die Biotopschutzfunktion auf Dauer zu sichern (§ 30 a Abs. 3 LWaldG BaWü). Das baden-württembergische Landes-Waldgesetz ermöglicht in diesem Zusammenhang ausdrücklich, eine vertragliche Vereinbarung über ökologische Maßnahmen zu treffen.

Die Vorschriften des § 20 c BNatSchG beziehungsweise seiner landesrechtlichen Ausformungen greifen im Regelfall auch, wenn beeinträchtigende Maßnahmen nur auf Teilflächen oder nicht auf der Biotopfläche selbst stattfinden, sondern von außen hineinwirken (so genannter Randzonenschutz). In solchen Fällen ist der Nachweis von Ursache und Wirkung notwendig. Eine Veränderung des Biotops durch bloßes Unterlassen, zum Beispiel auf Grund von natürlicher Sukzession beziehungsweise Verbuschung einer Fläche, kann dagegen nicht ohne weiteres unterbunden werden.

Dass die Beibehaltung der schon längere Zeit ausgeübten Nutzung in Art und Intensität zulässig ist, kann vermutet werden. Eine extensive und naturschonende Bewirtschaftung ist zulässig, wenn keine Gefährdung für das jeweilige Biotop zu erwarten ist.

Da in den Vorschriften der Naturschutzgesetze von Bund und Ländern keine direkten Vorschriften für schützenswerte Biotope festgesetzt wurden, entfällt für dieses Kapitel die Bewertung der Regelungsintensität.

Fazit:

Die sich aus § 20 c BNatSchG und den landesrechtlichen Ausformungen ergebenden Regelungen für die forstwirtschaftliche Bodennutzung gehen weit über die Mindestanforderung an eine ordnungsgemäße Forstwirtschaft im Sinne der Wald- und Naturschutzgesetze von Bund und Ländern hinaus. Die Regelung des § 8 Abs. 7 BNatSchG, welcher eine ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Bodennutzung nicht als Eingriff im Sinne von § 8 Abs. 1 BNatSchG definiert, greift hier nicht. Eine naturgemäße Waldwirtschaft im Rahmen der Definition der ANL⁵² (siehe **Kapitel A.3.1.3**) steht jedoch nicht im Widerspruch zu den genannten Regelungen. Im Vergleich zu den in **Kapitel A.4.1.1** analysierten Naturschutzgebiets-Verordnungen sind die möglichen Regelungen zu schützenswerten Biotopen jedoch als weniger weitgehend einzustufen, da unter anderem keine Gebote und keine Anordnungen bezüglich der Pflege oder Bewirtschaftung einer Fläche ausgesprochen werden können.

Da aber sowohl eine Erfassung der zu schützenden Biotope als auch der Erlass einer spezifischen Schutzgebietsverordnung nicht zwingend notwendig ist und darüber hinaus verschiedene, möglicherweise biotopgefährdende Maßnahmen grundsätzlich verboten sind, ist das vorliegende rechtliche Instrument als grundsätzlich außerordentlich wirksam bezüglich des flächendeckenden Schutzes naturnaher Biotope zu bewerten.

A.3.4 Geschützte Uferbereiche

Die beiden Bundesländer Sachsen-Anhalt und Thüringen haben in ihren Wassergesetzen Vorschriften zum Schutz der oberirdischen Gewässer beziehungsweise der Ufer und der Uferbereiche eingefügt, deren Geltung sich kraft Gesetzes ergibt und keiner Verordnung bedarf⁵³. Diese geschützten Uferbereiche – in Thüringen als Gewässerschonstreifen bezeichnet – erstrecken sich bei Gewässern erster Ordnung über eine an die Gewässer angrenzende

⁵¹ DIPPER, H. ET AL. (1999): Waldgesetz für Baden-Württemberg - mit den wichtigsten Nebenvorschriften, 9. Lfg., Januar 1999, Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart/Berlin/Köln

⁵² ANL (Hrsg.) (1991): a.a.O.

⁵³ § 94 SaAn WG: a.a.O. und §§ 78-79 Thür WG: a.a.O.

Fläche von 10 m Breite. Bei Gewässern zweiter Ordnung über eine Breite von 5 m. In Ausnahmefällen können von der Wasserbehörde schmalere oder breitere Bereiche festgesetzt werden.

Diese Vorschriften sollen

- zum Erhalt oder zur Verbesserung der ökologischen Strukturen der Gewässer,
- zur Verhinderung erosionsfördernder Eingriffe und
- zur Verhinderung des Eintrags wassergefährdender Stoffe in die Gewässer

beitragen. Diese Ziele decken sich in Teilen mit denen von Überschwemmungsgebieten und Wasserschutzgebieten (siehe **Kapitel A.4.2**).

Die forstwirtschaftliche Bodennutzung wird dabei durch folgende Vorschriften betroffen:

- Das Aufbringen, Lagern und Ablagern wassergefährdender Stoffe, einschließlich Düng- und Pflanzenschutzmitteln ist verboten.
- Das Errichten baulicher Anlagen ist in Sachsen-Anhalt verboten und in Thüringen genehmigungspflichtig. Dies schließt auch Straßen und Wege mit ein.
- In Sachsen-Anhalt ist es innerhalb dieser geschützten Uferbereiche darüber hinaus verboten, Anpflanzungen mit nicht heimischen oder nicht standortgerechten Gehölzen vorzunehmen; dies gilt auch für Verjüngungen. Die Wasserbehörde hat sogar anzuordnen, dass diese Bereiche mit geeigneten standortgerechten Gehölzen bepflanzt oder zumindest mit einer geschlossenen Pflanzendecke versehen werden.

Weitergehende Vorschriften können durch Rechtsverordnung erlassen werden.

Fazit:

Die vorliegenden Vorschriften für die forstwirtschaftliche Bodennutzung in geschützten Uferbereichen können auf Grund der ausgesprochenen Verbote sowie der möglichen Anordnung von Pflanzmaßnahmen, vor allem in Sachsen-Anhalt, als eher restriktiv eingestuft werden.

Die Regelungen über wassergefährdende Stoffe und bauliche Anlagen haben den Charakter von Vorschriften einer Wasserschutzgebiets-Verordnung im Bereich der Schutzzone II (siehe auch **Kapitel A.4.2.1**), während die Einschränkung der Baumartenwahl auf mindestens standortgerechte Baumarten eher einer Schutzwaldvorschrift gleicht (siehe auch **Kapitel A.4.3.1**).

A.3.5 Synopse des Regelungsrahmens der Waldgesetze

Neben den Mindestanforderungen, die Wald- und Naturschutzrecht an eine ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Bodennutzung stellen, haben die Landes-Waldgesetze, wie in den vorhergehenden Kapiteln dargestellt, zusätzlich weitergehende Vorschriften bezüglich der Bewirtschaftung des Waldes erlassen.

Um abschließend Aussagen darüber treffen zu können, in welchem Rahmen sich diese Vorschriften in den Landes-Waldgesetzen bewegen, werden aus allen Länder-Vorschriften die restriktivsten Regelungen zu einer fiktiven maximalen Regelungsintensität und die mit der geringsten Regelungsintensität zu einer fiktiven minimalen Regelungsintensität zusammengefasst (siehe **Übersicht 1**). Innerhalb dieses aufgespannten Rahmens bewegen sich die Bewirtschaftungsvorschriften aller Landes-Waldgesetze. Über die Bewertung der Regelungsintensität nach der in **Kapitel A.2** beschriebenen Methode können dann die Bewirtschaftungsvorschriften der einzelnen Landes-Waldgesetze in ihrer jeweiligen Summe in eine Rangfolge gebracht werden. Diese ist in **Tabelle 11** dargestellt. Beispielsweise hat Baden-Württemberg aus der Vorschrift für Rodung beziehungsweise Umwandlung über Rang acht 22,3 Punkte erhalten, für Wiederaufforstung über Rang zwei 50,0 Punkte, für Kahlhieb über Rang zwei 66,7 Punkte und für Hiebsunreife über Rang eins 100,0 Punkte. Dies ergibt eine Gesamt-

punktzahl von 239,0 Punkten, was in diesem Fall gleichzeitig der höchsten Gesamtpunktzahl entspricht.

Die sich so ergebende Reihung gleicht einer Art Evolution der Vorschriften von einer geringen bis hin zu einer sehr hohen und restriktiven Regelungsintensität.⁵⁴

Übersicht 1: Regelungsrahmen der Landes-Waldgesetze bezüglich der Bewirtschaftung des Waldes

Fiktive maximale Regelungsintensität:

- (1) Genehmigungspflicht für Rodung und Umwandlung
- (2) Wiederaufforstungspflicht von Kahlhieben und verlichteten Beständen innerhalb von 24 Monaten mit standortgerechtem Vermehrungsgut
- (3) Nachbesserungspflicht von Kulturen und Naturverjüngungen innerhalb von 5 Jahren
- (4) Verbot von Kahlhieben jeder Flächengröße (entspricht einer Vorratsabsenkung auf weniger als 60 % des normalen Ertragstafelvorrats)
- (5) Abtriebsverbot hiebsunreifer Bestände jeder Flächengröße (entspricht einer Vorratsabsenkung auf weniger als 40 % des normalen Ertragstafelvorrats, bei Nadelholz unter 50 Jahren und bei Laubholz unter 80 Jahren)

Fiktive minimale Regelungsintensität:

- (1) Genehmigungspflicht für Rodung und Umwandlung
- (2) Wiederaufforstungspflicht von Kahlhieben und verlichteten Beständen innerhalb einer angemessenen Frist

Tabelle 11: Regelungsintensität der Landes-Waldgesetze bezüglich der Bewirtschaftung des Waldes

Bundesland	Rodung / Umwandlung	Rang	Punkte	Wiederaufforstung	Rang	Punkte	Kahlhieb	Rang	Punkte	Hiebsunreife	Rang	Punkte	Gesamtpunktzahl
Baden-Württemberg	6	8	22,3	1	2	50,0	3	2	66,7	5	1	100,0	239,0
Hessen	15	3	71,4	2	1	100,0	0	4	0,0	4	2	50,0	221,4
Brandenburg	12	5	42,8	2	1	100,0	3	2	66,7	0	3	0,0	209,5
Mecklenburg-Vorpommern	20	2	85,7	1	2	50,0	3	2	66,7	0	3	0,0	202,4
Thüringen	22	1	100,0	1	2	50,0	0	4	0,0	4	2	50,0	200,0
Sachsen	6	8	22,3	1	2	50,0	4	1	100,0	0	3	0,0	172,3
Nordrhein-Westfalen	6	8	22,3	1	2	50,0	3	2	66,7	0	3	0,0	139,0
Sachsen-Anhalt	10	7	14,3	1	2	50,0	3	2	66,7	0	3	0,0	131,0
Saarland	4	9	11,2	0	3	0,0	3	2	66,7	4	2	50,0	127,9
Schleswig-Holstein	14	4	57,1	0	3	0,0	3	2	66,7	0	3	0,0	123,8
Rheinland-Pfalz	6	8	22,3	1	2	50,0	0	4	0,0	4	2	50,0	122,3
Berlin	11	6	28,6	0	3	0,0	3	2	66,7	0	3	0,0	95,3
Bayern	12	5	42,8	1	2	50,0	0	4	0,0	0	3	0,0	92,8
Hamburg	6	8	22,3	0	3	0,0	2	3	33,3	0	3	0,0	55,6
Niedersachsen	0	10	0,0	0	3	0,0	0	4	0,0	0	3	0,0	0,0
Bund	0	10	0,0	0	3	0,0	0	4	0,0	0	3	0,0	0,0

⁵⁴ Das Aufspannen eines solchen Regelungsrahmens erschien nur für die Regelungen aus dem Waldrecht (siehe **Kapitel A.3.1**) sinnvoll und wurde daher nicht für die übrigen Kategorien „Schutzwald und Erholungswald“ (siehe **Kapitel A.3.2**), „Schutz bestimmter Biotope“ (siehe **Kapitel A.3.3**) und „Geschützte Uferbereiche“ (siehe **Kapitel A.3.4**) durchgeführt.

Fazit:

Die im Rahmen einer fiktiven maximalen Regelungsintensität der Landes-Waldgesetze für die Bewirtschaftung des Waldes zusammengestellten Vorschriften gehen in den Punkten (1), (2) und (3) nicht über die Mindestanforderungen einer ordnungsgemäßen Forstwirtschaft hinaus (siehe **Übersicht 1**).

Das strikte Verbot von Kahlhieben dagegen überschreitet einen solchen Mindestanforderungs-Katalog (4). Diese Vorschrift hat eher den Charakter einer Regelung aus Naturschutzgebiets-Verordnungen, mit dem Unterschied, dass dem Landnutzer wegen des Verbots von Kahlhieben nicht die Möglichkeit des Rechtswegs vor den ordentlichen Gerichten offen steht. Auch der Anspruch auf Ausgleichszahlungen entfällt in diesem Fall vollständig. Diese Regelung entspricht aber in jedem Fall den Anforderungen einer naturgemäßen Waldwirtschaft (siehe **Kapitel A.3.1.3**).

Die Vorschrift über das Abtriebsverbot hiebsunreifer Bestände geht ebenfalls über die Anforderungen an eine ordnungsgemäße Forstwirtschaft hinaus (5). Im Rahmen einer naturgemäßen Waldwirtschaft sind dagegen flächige Hiebsmaßnahmen ohnehin nicht gestattet.

Die beiden Mindestanforderungs-Kataloge über die ordnungsgemäße Forstwirtschaft beziehungsweise die naturgemäße Waldwirtschaft schließen den Abtrieb hiebsunreifer Bestände in Ausnahmefällen nicht aus, wenn zum Beispiel ein äußerst labiler Bestand aufstockt oder für einen Standort extrem ungeeignete Baumarten vorliegen.

Die Länder Baden-Württemberg und Hessen haben in ihren Landes-Waldgesetzen, im Sinne der in **Kapitel A.2** beschriebenen Methode, mit Abstand die intensivsten Regelungen. Es folgen etwa gleichauf die drei neuen Bundesländer Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Thüringen. Niedersachsen geht in seinem Landes-Waldgesetz als einziges Bundesland bezüglich der analysierten Vorschriften nicht über den Rahmen des Bundes-Waldgesetzes hinaus und kann damit hinter Hamburg als am wenigsten regelungsintensiv bezeichnet werden (siehe **Tabelle 11**).

Deutlich über den Rahmen des Bundes-Waldgesetzes hinausgehen auch die Vorschriften der Landes-Waldgesetze zum Kahlhieb. Insgesamt zeigt sich eine zunehmende Tendenz, den Kahlhieb zu reglementieren. Dabei werden Fristen sowie Flächen- und Vorratsgrenzen im zeitlichen Längsschnitt in steigendem Maß verschärft. Diese Tendenz zeigt sich vor allem in den Bundesländern Baden-Württemberg, Hessen und Brandenburg sowie grundsätzlich auch in den übrigen neuen Bundesländern. In diesen Bundesländern - mit Ausnahme Hessens - bestehen auch die jüngsten Fassungen der Landes-Waldgesetze.

A.4 Ergebnisse der Analyse flächenspezifischer Regelungen durch die Festsetzung von Schutzgebieten

Folgende Schutzgebietskategorien wurden für die Analyse der Rechtsinhalte ausgewählt:

- Naturschutzrecht: Naturschutzgebiete, Nationalparke, Landschaftsschutzgebiete und Naturparke
- Gewässerschutzrecht: Wasserschutzgebiete und Überschwemmungsgebiete
- Waldrecht: Schutzwald, Bannwald, Erholungswald, Naturwaldreservate und Waldschutzgebiete.

A.4.1 Naturschutzrechtliche Schutzgebietskategorien

Das geltende Naturschutzrecht dient der flächendeckenden Erhaltung, Pflege und Entwicklung von Natur und Landschaft. Die bevorzugt angewandten Instrumente des Naturschutzrechts waren und sind jedoch die Schutzgebiete als flächenspezifische Schutzinstrumente. Durch die Aufnahme der Kategorien Natura 2000-Gebiete (§ 19 a) und Biosphärenreservate (§ 14 a) in das Bundes-Naturschutzgesetz vom 21.09.1998, erfuhr das Instrument Schutzgebiete eine weitere Aufwertung⁵⁵.

Auch wenn die Bewirtschaftung des Waldes in Schutzgebieten grundsätzlich durch den Gesetz- oder Verordnungsgeber zu ermöglichen ist, kann die forstwirtschaftliche Bodennutzung, in Abhängigkeit vom Schutzzweck, durch die Festsetzung von Schutzgebieten weitreichende Beschränkungen, in Form von Verboten, Geboten, Genehmigungs- und Duldungspflichten, unterworfen werden. Dabei ist jedoch das Übermaßverbot zu beachten. Danach muss gewährleistet sein, dass die festgesetzten Vorschriften zur Erreichung des Schutzzwecks geeignet, erforderlich und angemessen sind. Dies kann in Totalreservaten auch ein vollständiges Nutzungsverbot bedeuten, das sich jedoch im überwiegenden Fall auf Waldflächen im Besitz der öffentlichen Hand beschränkt.

Als Rechtsform zur Festsetzung wird in den meisten Fällen die Rechtsverordnung gewählt, bei Nationalparks zusätzlich auch Gesetze.

A.4.1.1 Naturschutzgebiete (NSG)

Die Kategorie Naturschutzgebiete ist das strengste rechtliche Instrument zum flächenspezifischen Schutz von Natur und Landschaft. Die aus Naturschutzgebiets-Verordnungen resultierenden Beschränkungen sind, neben denen in Nationalparks, die weitreichendsten. Sie können nach § 13 Abs. 1 BNatSchG festgesetzt werden

- Zum Erhalt von Lebensgemeinschaften oder Biotopen bestimmter wildlebender Tier- und Pflanzenarten,
- aus wissenschaftlichen, naturgeschichtlichen oder landeskundlichen Gründen und
- wegen ihrer Seltenheit, besonderen Eigenart oder hervorragender Schönheit.

In Naturschutzgebieten sind grundsätzlich alle Handlungen verboten, die zu einer Zerstörung, Beschädigung, Veränderung oder nachhaltigen Störung des Gebiets führen können.

⁵⁵ Wobei die Natura 2000-Gebiete letztlich von nationalen Gesetzgebern vor allem als Natur- und Landschaftsschutzgebiete festgesetzt werden. Um den Anforderungen der FFH-Richtlinie gerecht zu werden, sind neue Regelungen und angepasste Verordnungen wahrscheinlich. Die „Realisierung“ von solchen Gebieten kann auch über vertragliche Regelungen oder administrativ im Wege der Selbstbindung vorgenommen werden.

Dieses absolute Veränderungsverbot führt nach WAGNER⁵⁶, auch ohne dass Erstaufforstungen und Rodungen beziehungsweise Umwandlungen in den Verordnungen explizit genannt werden, zu deren Verbot. Weiterhin kann die grundsätzliche Zulässigkeit einer ordnungsgemäßen Forstwirtschaft durch Bewirtschaftungsmaßgaben bis hin zum Nutzungsverbot eingeschränkt werden. Dies kann auch Handlungen betreffen, die in das Schutzgebiet von außen hineinwirken.

Ob und in wie weit die jeweiligen Bundesländer in ihren Musterverordnungen von diesen Vorschriften Gebrauch gemacht haben, soll anhand der Ergebnisse aus der Inhaltsanalyse der Naturschutzgebiets-Verordnungen im Folgenden dargestellt werden.

Datenquellen:

Für die Recherche der Rechtsinhalte der Naturschutzgebiets-Verordnungen konnte in den meisten Fällen auf Musterverordnungen zurückgegriffen werden. Da aber nicht in allen Bundesländern Musterverordnungen vorliegen, wurden fallweise eine oder mehrere als Muster deklarierte Einzelverordnungen von den zuständigen Behörden übermittelt. Die Einzelverordnungen unterscheiden sich jedoch in einem entscheidenden Punkt inhaltlich von den Musterverordnungen: In den Einzelverordnungen sind gebietsspezifische Details aufgenommen (zum Beispiel detaillierte Pflegekonzepte), die in dieser Form nicht in Musterverordnungen aufgeführt sind.

In den Stadtstaaten Berlin, Bremen und Hamburg wollten sich die zuständigen Behörden nicht auf eine als Muster deklarierte Einzelverordnung festlegen, daher werden dort die seit dem Jahr 1990 festgesetzten Naturschutzgebiets-Verordnungen vollständig in die Analyse einbezogen.

Tabelle 12: Liste der Einzel- und Musterverordnungen von Naturschutzgebieten in Deutschland, die der Studie zugrunde liegen

Bundesland	Naturschutzgebiets-Musterverordnungen
Baden-Württemberg	Musterverordnung vom März 1996
Bayern	2 Verordnungen aus den Jahren 1996 und 1997, vom MinLU als mustergültig deklariert
Berlin	13 Verordnungen des Landes Berlin aus den 90-er Jahren
Brandenburg	-
Bremen	7 Verordnungen des Landes Bremen aus den 90-er Jahren
Hamburg	7 Verordnungen des Landes Hamburg aus den 90-er Jahren
Hessen	Musterverordnung vom Februar 1995
Mecklenburg-Vorp.	10 Verordnungen aus dem Jahre 1994
Niedersachsen	2 Musterverordnungen vom Juli 1996 und vom März 1997
Nordrhein-Westfalen	Verordnung vom 09.09.1997
Rheinland-Pfalz	Verordnung vom 07.08.1997
Saarland	Musterverordnung vom November 1997
Sachsen	Musterverordnung vom Februar 1994
Sachsen-Anhalt	-
Schleswig-Holstein	3 Verordnungen aus den Jahren 1995, 1996 und 1997
Thüringen	Musterverordnung vom September 1997

In Brandenburg und in Sachsen-Anhalt waren die Musterverordnungen zum Zeitpunkt der Datenerhebung 1998 noch in Arbeit. Die Behörden dort waren jedoch nicht bereit, Einzelverordnungen als Ersatz anzubieten. Die Gründe hierfür waren: Erstens wurde mit der Fertigstellung der Musterverordnungen bis spätestens Ende 1998 gerechnet. Zweitens wurde erwartet, dass sich die Musterverordnungen auf Grund der naturschutzpolitischen Neuorientie-

⁵⁶ WAGNER, S. (1999): a.a.O.

rung entscheidend von den bisherigen, meist aus DDR-Zeiten stammenden Naturschutzgebiets-Verordnungen, gravierend inhaltlich unterscheiden werden.

Eine Liste der Naturschutzgebiets-Musterverordnungen, die der Studie zugrunde liegen, ist in **Tabelle 12** abgedruckt.

Analyse der Rechtsinhalte:

Um dem für Naturschutzgebiete charakteristischen absoluten Veränderungsverbot nachzukommen, werden in den Verordnungen in erster Linie Verbote und Maßgaben für zulässige Bewirtschaftungsformen festgesetzt. Die strengste mögliche Vorschrift für die forstwirtschaftliche Bodennutzung ist ein absolutes Verbot jeglicher forstlicher Bewirtschaftung. Dieses Verbot ist meist auf die Kernbereiche der Naturschutzgebiete (Totalreservate) beschränkt und erübrigt die Festsetzung weitergehender Regelungen. In den Musterverordnungen ist diese Vorschrift nicht regelmäßig aufgeführt (siehe **Anhang A-3**).

Nach einer Studie von SUDA⁵⁷ wurden seit den 60-er Jahren die Inhalte der Naturschutzgebiets-Verordnungen in Bayern vor allem um Regelungen in den Bereichen Kahlschlag, Rodung, Erstaufforstung und Baumartenwahl erweitert. Hinzu kamen Maßgaben, nach denen eine forstwirtschaftliche Bodennutzung naturorientiert und kleinflächig zu erfolgen hat. Ob diese Entwicklung durch die aktuellen Musterverordnungen der Länder abgebildet werden kann, wird weiter unten ausgeführt.

Die Verordnungsinhalte werden in drei Bereiche gegliedert:

- Erhalt/Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit (Düngung, Kalkung, Pflanzenschutzmittel, Entwässerung),
- Bewirtschaftung des Waldes im eigentlichen Sinne (Nutzungsform, waldbauliche Maßnahmen, Baumartenwahl) und
- Infrastrukturmaßnahmen (Walderschließung, Betriebsgebäude).

Auf Grund der großen Anzahl von Regelungen für Naturschutzgebiete in den Musterverordnungen, wurden alle Regelungen zunächst nach der in **Kapitel A.2** beschriebenen Methode verdichtet. Die Analyse der Rechtsinhalte stützte sich dann auf diese verdichteten Regelungen, welche in **Anhang A-3** aufgeführt sind.

Dabei wird die Maßgabe, dass eine ordnungsgemäße Forstwirtschaft zulässig ist, wenn sie naturgemäß, naturnah, umweltgerecht oder standortgemäß und mehrstufig erfolgt, nach dem in **Kapitel A.2.2 (Auswertung)** aufgeführten Schema anderen Regelungen zugeordnet. Wird die ordnungsgemäße Forstwirtschaft auf Art und Umfang der bisherigen Nutzung festgeschrieben, sind wesentliche Nutzungsänderungen, unabhängig davon, ob und wie sie das Naturschutzgebiet betreffen, generell nicht zulässig.

Im Zusammenhang mit der Baumartenwahl werden die Begriffe potenzielle natürliche Vegetation, naturnahe Baumartenzusammensetzung, florengerecht, standortgerecht, heimisch, standortheimisch, von Natur aus vorkommend oder naturnah zu dem Terminus "*standortgerechte potenzielle natürliche Waldgesellschaft (= PNW)*" verdichtet.

Erhalt/Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit:

Ein Großteil der Bundesländer hat bezüglich der Anwendung und Lagerung von Kalk, Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln ein Verbot auf ganzer Fläche festgesetzt.

Auch das Verbot der Entwässerung von Feuchtwäldern ist in nahezu alle Musterverordnungen aufgenommen.

⁵⁷ SUDA, M. (1993): a.a.O.

Bewirtschaftung:

Trotz des ohnehin einem Naturschutzgebiet zugrunde liegenden allgemeinen Veränderungsverbots, haben mehrere Bundesländer die Vornahme von Erstaufforstungen und Umwandlungen beziehungsweise Rodungen in ihren Naturschutzgebiets-Musterverordnungen zusätzlich als verboten festgesetzt.

Nur fünf Bundesländer haben ein Verbot der forstwirtschaftlichen Bodennutzung in Refugialflächen, Totalreservaten und auf Sonderstandorten aufgeführt. Nordrhein-Westfalen untersagt darüber hinaus den Einschlag von Laubbäumen in der Zeit vom 01.04. bis zum 31.07.

Regelungen zum Kahlhieb haben die Bundesländer Bayern, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen und Thüringen erlassen. Die Flächengrenze, ab der ein Kahlhieb verboten ist, schwankt dabei zwischen 0,3 und 1 ha. Im Saarland, darüber hinaus auch in Hessen, Mecklenburg-Vorpommern und Thüringen, wird der Kahlhieb „indirekt“ verboten, indem ein Gebot zur kleinflächigen oder einzelstammweisen Nutzung festgesetzt wird.

Im Bereich der Bestandsverjüngung wird in zehn Bundesländern die Förderung von Naturverjüngung in PNW-Beständen geboten.

Im überwiegenden Teil der Musterverordnungen wird geboten, dass liegendes und stehendes Totholz belassen wird. In einigen Fällen wird dieses Gebot durch die Forderung präzisiert, dass mindestens 8-15 Bäume verschiedener Baumarten pro Hektar ab einem Brusthöhendurchmesser von 30 cm bis zur vollständigen Zerfallsphase belassen werden müssen.

Im Mittelpunkt der Naturschutzgebiets-Musterverordnungen steht häufig das Ziel, sowohl Baumarten als auch die Bestandsstruktur möglichst der potenziellen natürlichen Waldvegetation entsprechend zu fördern und zu erhalten. Dies wird durch eine Vielzahl von Verboten und Geboten geregelt: Darunter fallen Gebote, dass eine vorhandene PNW (=potenzielle natürliche Waldgesellschaft) unbedingt zu erhalten ist und Nicht-PNW-Bestände nach der Hiebsreife in PNW-Bestände umgewandelt werden müssen. Unterstützung finden diese Gebote durch die Verbote eines Anbaus von Baumarten, die nicht in der PNW enthalten sind, beziehungsweise die Umwandlung von PNW-Beständen in Nicht-PNW-Bestände. Darüber hinaus haben einige Bundesländer diese Regelungen weiter konkretisiert: In Berlin und Hamburg wurde geboten, Nicht-PNW-Baumarten rasch zu entfernen, also auch vor Eintritt der Hiebsreife. Eine kurzfristige und flächige Umwandlung von Nicht-PNW-Beständen in PNW-Bestände ist in Hessen und dem Saarland zulässig.

Um strukturreiche, stufig aufgebaute und artenreiche Waldränder zu fördern, haben die Länder Berlin, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen den Erhalt und die Entwicklung solcher Strukturen geboten.

Nur in Einzelfällen wird festgesetzt, dass historische Waldbauformen zu erhalten sind (Berlin, Hamburg), die Einbringung gentechnisch veränderter Pflanzen (Schleswig-Holstein) sowie die Durchführung von Holzarbeiten mit Motorfahrzeugen außerhalb der Wege beziehungsweise Rückelinien verboten ist (Nordrhein-Westfalen).

Infrastrukturmaßnahmen:

In vielen Bundesländern ist nach den Naturschutzgebiets-Musterverordnungen verboten, Forstwirtschaftswege neu anzulegen oder auszubauen und bauliche Anlagen, auch Forstbetriebsgebäude, zu errichten, zu erweitern oder zu ändern. Teilweise besteht eine Genehmigungspflicht für solche Vorhaben durch die Naturschutzbehörde. Die Unterhaltung und Instandsetzung der Wege bleibt in der Regel zulässig.

In Bayern und Thüringen ist es darüber hinaus verboten, Holzpolter in Naturschutzgebieten anzulegen.

Betrachtet man vergleichend die Intensität der Regelungen, die nach der in **Kapitel A.2** beschriebenen Methode bestimmt wurde, so treten die Länder Nordrhein-Westfalen, Thüringen und Hamburg als sehr regelungsintensiv bezüglich ihrer Naturschutzgebiets-

Musterverordnungen hervor. Weniger intensive Regelungen wurden im Saarland, in Hessen und Sachsen erlassen (siehe **Tabelle 13**).

Tabelle 13: Intensität der Vorschriften (gemessen an der Anzahl) in Naturschutzgebiets-Einzel-/Musterverordnungen in den Bundesländern bezüglich der forstwirtschaftlichen Bodennutzung

Bundesland	Verbote/Gebote	Maßgaben	Genehmigung	Zulässig	Summe	Rang
Baden-Württemberg	22	8	-	2	32	5
Bayern	24	6	1	4	35	4
Berlin	14	12	-	2	28	7
Brandenburg	-	-	-	-	-	-
Bremen	22	2	-	-	24	8
Hamburg	20	16	-	2	38	3
Hessen	14	-	-	6	20	10
Mecklenburg-Vorpommern	18	10	-	2	30	6
Niedersachsen	6	16	-	2	24	8
Nordrhein-Westfalen	36	14	-	2	52	1
Rheinland-Pfalz	22	-	1	1	24	8
Saarland	4	16	-	1	21	9
Sachsen	14	-	-	2	16	11
Sachsen-Anhalt	-	-	-	-	-	-
Schleswig-Holstein	22	-	-	2	24	8
Thüringen	34	6	-	1	41	2

Anmerkung: Die Spalten "Verbote/Gebote und "Maßgaben" wurden mit dem Faktor 2 multipliziert!

Eine hohe beziehungsweise niedrige Regelungsintensität darf jedoch nicht so interpretiert werden, dass die einzelnen Bundesländer in Ihren Naturschutzgebieten vergleichsweise strenge oder schwache Bewirtschaftungs-Beschränkungen festgesetzt haben, sondern nur dahingehend, dass die Musterverordnungen eine Vielzahl beziehungsweise nur wenige Regelungen für die ausführenden Behörden vorschlugen. Es kann jedoch vermutet werden, dass in Ländern mit relativ intensiven Musterverordnungen auch in den Einzelverordnungen über Naturschutzgebiete vergleichsweise strengere Vorschriften festgesetzt werden. Die Einbeziehung der Stadtstaaten in diese Überlegung steht unter dem Vorbehalt, dass dort mehrere Verordnungen analysiert wurden und somit zwangsläufig eine höhere Detailliertheit der Regelungen angenommen werden muss.

Fazit:

Schon auf Grund des absoluten Veränderungsverbots, das den Naturschutzgebieten immanent ist, sind sehr viele Handlungen und Maßnahmen unzulässig. Dies betrifft vor allem die Bereiche Erstaufforstung, Rodung, Bauliche Anlagen und Straßen sowie Entwässerungsmaßnahmen. Trotzdem werden Verbote zu diesen Tatbeständen oftmals in die Naturschutzgebiets-Musterverordnungen eigens aufgenommen. Maßnahmen zur Bodenverbesserung können durch die Zulässigkeit einer Bewirtschaftungsintensität, die ordnungsgemäß ist oder den bisherigen Umfang nicht überschreitet, in Grenzen erlaubt sein, sie werden jedoch oftmals durch weitergehende Vorschriften untersagt.

Das Hauptaugenmerk der Verbote und Gebote in den Verordnungen liegt im Bereich Bewirtschaftung des Waldes, in Vorschriften zu kleinflächigen Waldbaumethoden, zur Totholz-Anreicherung und zur Baumartenwahl entsprechend der potenziellen natürlichen Waldgesellschaft.

A.4.1.2 Nationalparke (NLP)

Nationalparke müssen nach § 14 Abs. 1 BNatSchG folgenden Anforderungen genügen:

- sie sind großräumig und von besonderer Eigenart,
- im überwiegenden Teil ihres Gebietes erfüllen sie die Voraussetzungen eines Naturschutzgebietes,
- sie befinden sich in einem vom Menschen nicht oder wenig beeinflussten Zustand und
- sie dienen vornehmlich der Erhaltung eines möglichst artenreichen heimischen Tier- und Pflanzenbestands.

Nach der Einschätzung WAGNERS⁵⁸ ist es ausreichend, wenn diese wenig beeinflussten oder naturnahen Landschaften einen wesentlichen Teil des Nationalparks ausmachen. Eine teilweise Einbeziehung von Kulturlandschaften ist dadurch nicht ausgeschlossen.

Die Intensität des Gebietsschutzes soll dabei der eines Naturschutzgebietes entsprechen. Neben der Großräumigkeit wird vom Gesetzgeber anders als bei den Naturschutzgebieten ausdrücklich gefordert, dass Nationalparke der Allgemeinheit zugänglich gemacht werden sollen, soweit es der Schutzzweck erlaubt (§ 14 Abs. 2 BNatSchG). Um Störungen der besonders schützenswerten Flächen eines Nationalparks durch Besucher zu minimieren, aber auch um Konflikte mit angrenzenden oder im Nationalpark liegenden Bodennutzungen zu vermeiden, sind in allen Nationalparks Deutschlands zwei bis drei unterschiedliche Schutzzonen ausgewiesen worden: Die besonders schützenswerten Flächen liegen in einem Totalreservat, auch Kern-, Natur- oder Ruhezone genannt. Daran schließt sich die Pflege-, Entwicklungs-, Waldumbau- oder Zwischenzone an. Den Abschluss bildet als Puffer zum Vorfeld des Nationalparks eine so genannte Erholungszone. Diese Zonen unterscheiden sich durch verschieden intensive Vorschriften für die forstwirtschaftliche Bodennutzung, welche im Folgenden eingehender dargestellt werden.

Die 13 deutschen Nationalparke wurden in den Bundesländern Bayern (2), Brandenburg (1), Hamburg (1), Mecklenburg-Vorpommern (3), Niedersachsen (2), Sachsen (1), Sachsen-Anhalt (1), Schleswig-Holstein (1) und Thüringen (1) festgesetzt.

Die Wattenmeer-Nationalparke in Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein werden im Weiteren nicht eingehender analysiert, da diese über nahezu keine Waldflächen verfügen⁵⁹.

Datenquellen:

Die Grundlage der Analyse bilden die Verordnungen und Gesetze aller 13 gegenwärtig in Deutschland festgesetzten Nationalparke. Die Verordnung des durch eine Normenkontrollklage für nichtig erklärten Nationalparks Elbetal wurde nicht einbezogen. Vier der 13 Nationalparke sind durch Gesetze festgesetzt, die übrigen neun durch Verordnungen (siehe **Tabelle 14**).

Analyse der Rechtsinhalte:

Wie bereits erwähnt, zeichnet sich jeder Nationalpark durch ein Schutzzonenkonzept aus. Sieben der zehn Land-Nationalparke verfügen über zwei Schutzzonen: Eine Kernzone, die als bestehendes oder zu entwickelndes Totalreservat festgesetzt ist, sowie eine Pflege- und Entwicklungszone, deren Zweck es ist, die Bestände langfristig auf großer Fläche in Totalreservate zu überführen. Die übrigen drei Land-Nationalparke wurden um eine Erholungszone (Jasmund und Sächsische Schweiz) beziehungsweise um eine weitere Entwicklungszone (Müritzer) ergänzt. Die Erholungszone ist besonders für den Erholungsverkehr zu erschließen.

⁵⁸ WAGNER, S. (1999): a.a.O.

⁵⁹ Wenn im Folgenden von Nationalpark gesprochen wird, ist damit ein Land-Nationalpark gemeint!

Die folgenden Themenfelder, auf die sich Regelungen in Nationalparks beziehen können, werden analog zur Naturschutzgebiets-Analyse, jedoch nach Schutzzonen getrennt eingehender dargestellt (siehe **Kapitel A.2.2** und **A.4.1.1**):

- Erhalt/Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit (Düngung, Kalkung, Pflanzenschutzmittel, Entwässerung),
- Bewirtschaftung des Waldes im eigentlichen Sinne (Nutzungsform, waldbauliche Maßnahmen, Baumartenwahl) und
- Infrastrukturmaßnahmen (Walderschließung, Betriebsgebäude).

Tabelle 14: Liste der Gesetze und Verordnungen von Nationalparks in Deutschland

Bundesland/Autor	Jahr	Titel	Quelle
Freistaat Bayern	1997	Neufassung der Verordnung über den Nationalpark Bayerischer Wald	Bay. GVBl. Nr.20 S.513
Freistaat Bayern	1992	Verordnung über den Nationalpark Bayerischer Wald	Bay.GVBl. Nr.14 S.257
Freistaat Bayern	1987	Neufassung der Verordnung über den Alpen- und Nationalpark Berchtesgaden	Bay.GVBl. Nr.5 S.63
Freistaat Bayern	1978	Verordnung über den Alpen- und Nationalpark Berchtesgaden	Bay.GVBl. Nr.18 S.499
Land Brandenburg	1995	Gesetz zur Errichtung eines Nationalparks "Unteres Odertal"	BrBu.GVBl. Nr.12 S.114
Ministerium für Umwelt Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg	1995	Nationalpark Unteres Odertal	Faltblatt
Freie und Hansestadt Hamburg	1990	Gesetz über den Nationalpark Hamburgisches Wattenmeer	Ham.GVBl. Nr.791-3 S.1
Deutsche Demokratische Republik	1990	Verordnung über die Festsetzung des Nationalparks Jasmund	DDR-GBl. Sonderdruck Nr. 1467
Deutsche Demokratische Republik	1990	Verordnung über die Festsetzung des Nationalparks Vorpommersche Boddenlandschaft	DDR-GBl. Sonderdruck Nr. 1466
Deutsche Demokratische Republik	1990	Verordnung über die Festsetzung des Nationalparks "Müritz-Nationalpark"	DDR-GBl. Sonderdruck Nr. 1468
Land Niedersachsen	1985	Verordnung über den Nationalpark "Niedersächsisches Wattenmeer"	NiSä.GVBl. Nr.48
Land Niedersachsen	1985	Verordnung über den Nationalpark "Harz"	Sonderdruck aus NiSä.GVBl. Nr.34
Deutsche Demokratische Republik	1990	Verordnung über die Festsetzung des Nationalparks Sächsische Schweiz	DDR-GBl. Sonderdruck Nr. 1470
Deutsche Demokratische Republik	1990	Verordnung über die Festsetzung des Nationalparks Hochharz	DDR-GBl. Sonderdruck Nr. 1469
Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer	1985	Gesetz zum Schutze des schleswig-holsteinischen Wattenmeeres	Informations-Broschüre
Freistaat Thüringen	1997	Thüringer Gesetz über den Nationalpark Hainich	Thü.GVBl. Nr.24 S.546

Erhalt/Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit:

In nahezu allen Nationalpark-Verordnungen⁶⁰ werden die Tatbestände Beeinflussung des Wasserhaushalts (zum Beispiel Entwässerungsgräben), Einbringen von Pflanzen- und Holzschutzmitteln sowie Einbringen von Dünge- und Bodenverbesserungsmitteln durch ein Verbot in allen Schutzzonen geregelt. Ausnahmen bilden hier der Nationalpark Sächsischer Schweiz, dort ist der Einsatz von Pflanzen- und Holzschutzmitteln in Abstimmung mit der Nationalpark-Verwaltung möglich, sowie der Nationalpark Harz, in dem dieser Vorschriften-Bereich allenfalls indirekt über die Maßgabe "alle Maßnahmen sollen die Naturnähe der Waldbestände steigern" abgedeckt wird. Bodenverbessernde Maßnahmen könnten demnach zulässig sein, wenn sie zur Erfüllung des Schutzzwecks unterstützend wirken. Der Nationalpark Harz zeichnet sich darüber hinaus grundsätzlich durch eine geringe Regelungs-Intensität aus.

⁶⁰ der Begriff Verordnung wird in diesem Kapitel synonym für Verordnung und Gesetz verwendet!

Bewirtschaftung:

Der Bereich Bewirtschaftung des Waldes erweist sich im Vergleich zwischen den Nationalparks als sehr heterogen.

Die Verbote zum Einbringen, Ansiedeln und Entnehmen von Pflanzen sowie die Abholzung beziehungsweise Beseitigung von einzelnen Bäumen sind, wie bei den Naturschutzgebieten, nicht Vorschriften bezüglich der forstwirtschaftlichen Bodennutzung, sondern betreffen die Bodenvegetation und Einzelbäume, die nicht als Wald im Sinne der Waldgesetze gelten. Überdies werden in allen Nationalparks entsprechende Vorschriften für die forstwirtschaftliche Bodennutzung explizit aufgeführt.

Konkrete Verbote bezüglich der Bewirtschaftung des Waldes werden nur in den Ländern Mecklenburg-Vorpommern und Thüringen ausgesprochen. In Mecklenburg-Vorpommern handelt es sich um folgende Regelungen:

- Verbot von Kahlhieben in der Kernzone, obendrein das Verbot in den weiteren Zonen, wenn die Kahlhiebe nicht dem Schutzzweck dienen beziehungsweise größer 3 ha sind,
- Verbot der Entnahme von Totholz in allen Schutzzonen und
- Genehmigungspflicht von Wirtschafts- oder Pflegemaßnahmen vom 01.02. bis 31.07. im Umkreis von 300 m um Brutplätze von Großvögeln beziehungsweise von 150 m bei anderen bedrohten Tierarten.

Die Verbote in Thüringen beschränken sich auf

- die Umwandlung von Laubwald in Nadelmisch- oder Nadelwald und
- die Erstaufforstung von Grünland.

Die Festsetzung solcher Verbote lässt darauf schließen, dass in den Nationalparks dieser Bundesländer bislang in allen Schutzzonen (auch in der Kernzone) noch eine Bewirtschaftung von Wäldern erfolgt oder zumindest der Wald nicht ausnahmslos seiner natürlichen Entwicklung überlassen bleibt, andernfalls wäre eine Nennung solcher Verbote nicht notwendig. Die in allen Nationalparks erlassenen Maßgaben bezüglich der forstwirtschaftlichen Bodennutzung verdeutlichen dies:

In den bayerischen Nationalparks bleibt die bisherige ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Bodennutzung auf Flächen im Privateigentum (Bayerischer Wald) beziehungsweise, wenn sie dem Schutzzweck nicht widerspricht (Berchtesgaden) in allen Schutzzonen zulässig. Im Nationalpark Bayerischer Wald sind darüber hinaus in einem 500 m breiten Randbereich und auf den Hochlagen der Erweiterungsfläche von 1997 Waldschutzmaßnahmen zulässig. Die Ausübung bestehender Forstrechte, zum Beispiel Holzbezugsrechte, wird in den Nationalparks Berchtesgaden und Harz auf der gesamten Fläche nicht eingeschränkt.

Ein Nutzungsverbot in der Kernzone sowie teilweise auch in der Pflege- und Entwicklungszone besteht in allen Nationalparks. In einigen Fällen betrifft dies nur Teilflächen, eine langfristige und schrittweise Überführung gestörter Wald-Lebensgemeinschaften in natürliche oder naturnahe Zustände ist dann aber geplant.

Die Nationalparke in Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen und teilweise auch in Mecklenburg-Vorpommern (Müritze) sehen sowohl für die Pflege- und Entwicklungszone als auch für die Erholungszone (wenn vorhanden) keinen langfristigen Bewirtschaftungsstopp vor. Die Bewirtschaftung des Waldes ist dort unter der Maßgabe, dass die standorttypische Mannigfaltigkeit durch gezielte Pflege- und Renaturierungsmaßnahmen gefördert und erhalten wird, zulässig. Der Nationalpark Jasmund sieht in der Erholungszone überhaupt keine Bewirtschaftungsvorschriften vor.

Im Einzelnen sind die beschriebenen Vorschriften im **Anhang A-4** abgedruckt.

Infrastrukturmaßnahmen:

Die Errichtung oder Änderung baulicher Anlagen ist in allen Nationalparks über alle Schutz-zonen hinweg explizit verboten. Einzige Ausnahme sind hier die Nationalparke Harz mit einer Genehmigungspflichtigkeit in allen Schutzzonen und Jasmund, der keine ausdrücklichen diesbezüglichen Einschränkungen vorsieht. Dennoch ist auch hier wegen des absoluten Umwandlungsverbots die Errichtung baulicher Anlagen unzulässig.

Das Anlegen oder Erweitern von Wegen und Straßen ist nur in den Nationalparks Bayerns, Brandenburgs, Sachsen-Anhalts und Thüringens als Verbot geregelt, wobei in Sachsen-Anhalt nicht feste Wege bei Schotterung mit ortstypischem Material vom Verbot ausgenommen sind. In den Nationalparks ohne diesbezüglichen Regelungen ist der Wegebau, solange er nicht dem Schutzzweck zuwiderläuft, grundsätzlich erlaubt.

Auf Grund der großen Heterogenität der Verordnungen wurde hier darauf verzichtet, die Intensität der Regelungen zwischen den Bundesländern zu vergleichen.

Fazit:

Als Rechtsform für Nationalparke wird in den meisten Fällen die Verordnung gewählt, ansonsten wird die Festsetzung durch Gesetz vorgenommen. Dabei wird eine Einteilung in zwei bis drei Schutzzonen vorgenommen, die sich bezüglich der Intensität der Bewirtschaftungsvorschriften unterscheiden.

Die Bereiche Erhalt/Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit und Infrastruktur sind in allen Nationalparks über alle Schutzzonen hinweg nahezu gleich restriktiv, meist durch Verbote geregelt.

Deutliche Unterschiede sowohl zwischen den Nationalparks als auch den Zonen lassen sich im Regelungsbereich Bewirtschaftung feststellen. In keinem der Nationalparke Deutschlands ist ein Nutzungsverbot auf ganzer Fläche durchgesetzt worden. Werden die Kernzonen zumindest noch langfristig aus der Nutzung genommen, zeigt sich bei den Pflege- und Entwicklungs- sowie Erholungszonen ein sehr differenziertes Bild im Hinblick auf Art und Umfang der weiteren Bewirtschaftung.

Die Bewirtschaftungsvorschriften sind in den Nationalpark-Verordnungen grundsätzlich weniger detailliert. Der Grund hierfür ist, dass dieser Bereich in Nationalparks durch spezielle Pflegepläne umfassend abgedeckt wird.

A.4.1.3 Landschaftsschutzgebiete (LSG)

Landschaftsschutzgebiete sind regelmäßig größer bemessen als Naturschutzgebiete, die Intensität der Regelungen in Landschaftsschutzgebieten ist deutlich geringer. Voraussetzung für Ihre Festsetzung ist nach § 15 Abs. 1 BNatSchG mindestens einer der folgenden Gründe: Festsetzung

- zur Erhaltung oder Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts oder der Nutzungsfähigkeit der Naturgüter,
- wegen der Vielfalt, Eigenart oder Schönheit des Landschaftsbildes oder
- wegen ihrer besonderen Bedeutung für die Erholung.

Der Schutz von Natur und Landschaft steht zwar als Schutzzweck im Landschaftsschutzgebiet im Vordergrund, jedoch spielt auch die Erholungsvorsorge eine wesentliche Rolle, wobei ein Gebiet mit besonderer landschaftlicher Qualität oder Schönheit eine erhöhte Nachfrage nach Erholungsmöglichkeiten hervorruft. Der Gesetzgeber hebt deshalb darauf ab, dass der Gesamtcharakter eines Landschaftsschutzgebiets hinsichtlich der ökologischen, ästhetischen und Erholungswerte erhalten wird.

Verboten sind nach § 15 Abs. 2 BNatSchG alle Handlungen, die den Charakter des Gebiets verändern. Es fehlt in Landschaftsschutzgebieten dennoch ein absolutes Veränderungsver-

bot. Die ordnungsgemäße Land- und Forstwirtschaft bleibt im Regelfall zulässig, da gerade Kulturlandschaften geschützt werden sollen. Analog gilt dies im Grundsatz auch für die Erstaufforstung. Nur im konkreten Fall, wenn eine Nutzung den Charakter des Gebiets verändert oder dem jeweiligen Schutzzweck zuwiderläuft, sind unter besonderer Berücksichtigung des § 2 Abs. 3 BNatSchG Beschränkungen der ordnungsgemäßen Forstwirtschaft zulässig.

Datenquellen:

In fünf Bundesländern stand zum Zeitpunkt der Erhebung eine Musterverordnung für die Analyse zur Verfügung. Ansonsten wurde auf als Muster deklarierte Verordnungen zurückgegriffen. In Sachsen-Anhalt war die Muster-Verordnung noch in Arbeit und konnte daher von der zuständigen Behörde nicht zur Verfügung gestellt werden. In den drei Stadtstaaten Berlin, Bremen und Hamburg wurden alle in den 90-er Jahren erlassenen Landschaftsschutzgebiets-Verordnungen als Datengrundlage herangezogen (siehe **Tabelle 15**). KOLODZIEJCOK ET AL.⁶¹ führen an, dass neben der Verpflichtung zu Pflegearbeiten vor allem genehmigungspflichtige Handlungen und Maßnahmen in Landschaftsschutzgebiets-Verordnungen festgesetzt werden. Die Musterverordnungen der Länder können nach ihrer Meinung als Kataloge bezeichnet werden, in denen diese Handlungen niedergelegt sind und in Abhängigkeit vom Schutzzweck ausgewählt werden. Im Folgenden gelten für Landschaftsschutzgebiete analog alle diesbezüglichen Anmerkungen der **Kapitel A.2** und **A.4.1.1**.

Tabelle 15: Liste der Einzel- und Musterverordnungen von Landschaftsschutzgebieten in Deutschland, die der Studie zugrunde liegen

Bundesland	Landschaftsschutzgebiets-Einzel-/Musterverordnungen
Baden-Württemberg	Musterverordnung vom 03.06.1996
Bayern	Verordnung vom 01.10.1996, vom MinLU als Muster deklariert
Berlin	9 Verordnungen aus den 90-er Jahren
Brandenburg	Musterverordnung vom September 1996 und vom Juni 1998
Bremen	3 Verordnungen aus den 90-er Jahren
Hamburg	3 Verordnungen aus den 90-er Jahren
Hessen	Musterverordnung vom Februar 1995
Mecklenburg-Vorpommern	Verordnung vom 12.09.1990
Niedersachsen	Verordnung vom 25.09.1992
Nordrhein-Westfalen	2 Verordnungen aus den Jahren 1984 und 1986
Rheinland-Pfalz	Verordnung vom 26.04.1978
Saarland	Verordnung vom 22.08.1994, vom MinUEV als Muster deklariert
Sachsen	Musterverordnung vom 25.02.1994
Sachsen-Anhalt	-
Schleswig-Holstein	Verordnung vom 17.01.1996
Thüringen	Musterverordnung 1997

Analyse der Rechtsinhalte:

ROSENSTOCK⁶² führte 1981 eine Studie über die Regelung der forstwirtschaftlichen Bodennutzung in Landschaftsschutzgebieten durch, bei der er die Musterverordnungen der Länder einer Analyse der Rechtsinhalte unterzog. Er stellt fest, dass in allen ihm vorliegenden Landschaftsschutzgebiets-Verordnungen die forstwirtschaftliche Bodennutzung grundsätzlich von Beschränkungen freigestellt ist⁶³. SUDA⁶⁴ stellt für Bayern bis 1993 jedoch eine grundlegende Änderung dieser Sachlage fest: Im Lauf der 80-er Jahre wird zunehmend die Zulässigkeit der

⁶¹ KOLODZIEJCOK, K.-G. ET AL. (2000): a.a.O.

⁶² ROSENSTOCK, A. (1981): a.a.O.

⁶³ analog gilt dies auch für die land- und fischereiwirtschaftliche sowie für die jagdliche Nutzung!

⁶⁴ SUDA, M. (1993): a.a.O.

ordnungsgemäßen Forstwirtschaft auf den bisherigen Umfang beschränkt. In den 90-ern wird diese Regelung um die Maßgaben

- Erhaltung der natürlichen Baumartenzusammensetzung und
- Entwicklung zu einer der potenziell natürlichen Baumartenzusammensetzung entsprechenden Bestockung mit standortheimischen Baumarten

erweitert. Erlaubnisvorbehalte, die sich in den 70-er Jahren, dem Waldgesetz entsprechend, auf Rodung und Erstaufforstung beschränkten, wurden in den 80-ern um kahlschlags- und monokulturbezogene Vorschriften erweitert. In den 90-er Jahren folgen Erlaubnisvorbehalte für die Einbringung standortsfremder, nicht heimischer Baumarten und für die Umwandlung von Laub- oder Mischwald in Nadelholzbestände. SUDA spricht hier auf Grund der deutlichen Intensivierung der Regelungen für die Bewirtschaftung des Waldes vom Charakter eines *"Naturschutzgebiets 2. Ordnung"*. Als Datenbasis diente SUDA eine Stichprobe von 10 % aller Landschaftsschutzgebiets-Verordnungen Bayerns.

Ob sich der von SUDA festgestellte Status quo der 90-er in den gegenwärtig geltenden Landschaftsschutzgebiets-Musterverordnungen der Länder wiederfinden lässt, und ob sich die einzelnen Länder-Verordnungen bezogen auf die Regelungsintensität in einem Stadium vor oder nach dem SUDA-Ergebnis befinden, soll anhand der folgenden Analyseergebnisse beantwortet werden.

Die ordnungsgemäße Forstwirtschaft im Sinne des Waldgesetzes (in 6 Fällen) oder des Naturschutzgesetzes (in 5 Fällen) bleibt in den Musterverordnungen nahezu aller Bundesländer zulässig. Nordrhein-Westfalen hat diese Zulässigkeit indirekt geregelt, indem keine Vorschriften in die Verordnung aufgenommen wurden, welche die ordnungsgemäße Forstwirtschaft einschränken. Analog zu den Naturschutzgebieten ist in Sachsen eine umweltgerechte forstwirtschaftliche Bodennutzung im bisherigen Umfang zulässig. Hier kann demnach schon von einem "Naturschutzgebiet 2. Ordnung" im Sinne von SUDA gesprochen werden. Ähnliche Regelungen existieren in Berlin und in Mecklenburg-Vorpommern. Dort ist naturnaher Waldbau auf Grundlage der Waldbaurichtlinien beziehungsweise eine Forstwirtschaft unter Vermeidung der Beeinträchtigung von Naturhaushalt und Naturausstattung zulässig.

Analog zu den anderen naturschutzrechtlichen Schutzgebietskategorien wird die weitere Analyse der Landschaftsschutzgebiete nach folgenden Bereichen gegliedert durchgeführt (siehe **Kapitel A.2.2, A.4.1.1 und A.4.1.2**):

- Erhalt/Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit (Düngung, Kalkung, Pflanzenschutzmittel, Entwässerung),
- Bewirtschaftung des Waldes im eigentlichen Sinne (Nutzungsform, waldbauliche Maßnahmen, Baumartenwahl) und
- Infrastrukturmaßnahmen (Walderschließung, Betriebsgebäude).

Erhalt/Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit:

Die Veränderung des Wasserhaushalts (Drainagen, Entwässerungsgräben, etc.) ist in allen Bundesländern durch Verbote beziehungsweise Genehmigungsvorbehalte geregelt.

Der Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln ist nur in drei Bundesländern geregelt: In Berlin und Mecklenburg-Vorpommern sind diese Maßnahmen verboten und in Hessen genehmigungspflichtig. In Mecklenburg-Vorpommern sind darüber hinaus auch Meliorationsmaßnahmen verboten. Die Verordnungen aus Berlin und Mecklenburg-Vorpommern sind im Bereich Bodenverbesserung bezüglich der Regelungsintensität und -qualität mit Naturschutzgebiets-Verordnungen vergleichbar und heben sich insofern von den übrigen Verordnungen der anderen Länder deutlich ab.

Bewirtschaftung:

Wie bereits im **Kapitel A.3.1.1** erwähnt, unterliegen die Waldumwandlung beziehungsweise Rodung und die Erstaufforstung in allen Bundesländern einem Genehmigungsvorbehalt auf der Basis des jeweiligen Landes-Waldgesetzes. In mehreren Bundesländern wird diese Genehmigungspflicht zusätzlich in den Landschaftsschutzgebiets-Verordnungen aufgeführt, so in Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg, Hessen, Rheinland-Pfalz, Sachsen, Schleswig-Holstein und Thüringen. Darüber hinaus unterliegt die Rodung in den Ländern Schleswig-Holstein und Thüringen einem allgemeinen Verbot, analog dazu die Erstaufforstung in den Ländern Berlin und Nordrhein-Westfalen.

In drei Bundesländern wird der Kahlhieb durch die Landschaftsschutzgebiets-Verordnung zusätzlich geregelt. Die festgesetzte Genehmigungspflicht in Sachsen ist daneben bereits durch das Waldgesetz geregelt. In Mecklenburg-Vorpommern erfährt die im Waldgesetz statuierte Genehmigungspflicht für Kahlhiebe > 2 ha eine Verschärfung, indem alle Kahlhiebe > 3 ha durch die Landschaftsschutzgebiets-Verordnung verboten sind. In Thüringen wird der im Waldgesetz nicht geregelte Kahlhieb in der Landschaftsschutzgebiets-Verordnung ab einer Fläche > 0,5 ha einem allgemeinen Verbot unterworfen.

Weitergehende Vorschriften für die Bewirtschaftung des Waldes existieren ansonsten vor allem in Hessen und vereinzelt in Brandenburg und Schleswig-Holstein. Brandenburg hat als einziges Bundesland in seiner Landschaftsschutzgebiets-Musterverordnung die ordnungsgemäße Forstwirtschaft mit der Maßgabe für zulässig erklärt, dass Höhlenbäume erhalten werden. In Schleswig-Holstein ist es verboten beziehungsweise in Hessen genehmigungspflichtig, gebietsfremde beziehungsweise nicht heimische Baumarten anzusiedeln. Hessen hat darüber hinaus umfassende Vorschriften zur Pflege der Waldränder erlassen.

Die zuletzt genannten Regelungen entsprechen in Intensität und Qualität durchaus Naturschutzgebiets-Vorschriften. Die Intensität der Regelungen wird wieder in **Tabelle 16** im Vergleich für alle Bundesländer dargestellt. Danach sind die intensivsten Regelungen in Mecklenburg-Vorpommern, Berlin und Hessen erlassen worden. Weiterhin geht aus **Tabelle 16** hervor, dass die Verordnungen in Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Rheinland-Pfalz und Sachsen keinerlei Verbote, sondern nur Genehmigungspflichten enthalten.

Tabelle 16: Intensität der Vorschriften (gemessen an der Anzahl) in Landschaftsschutzgebiets-Einzel-/Musterverordnungen in den Bundesländern bezüglich der forstwirtschaftlichen Bodennutzung

Bundesland	Verbote	Genehmigungspflichten	Zulässig mit Maßgaben	Summe	Rang
Baden-Württemberg	0	7	3	10	6
Bayern	0	5	2	7	8
Berlin	14	0	1	15	2
Brandenburg	6	4	2	12	5
Bremen	6	0	1	7	8
Hamburg	10	1	1	12	5
Hessen	0	11	3	14	3
Mecklenburg-Vorpommern	16	0	1	17	1
Niedersachsen	2	0	1	3	9
Nordrhein-Westfalen	10	0	0	10	6
Rheinland-Pfalz	0	7	2	9	7
Saarland	12	0	1	13	4
Sachsen	0	8	1	9	7
Sachsen-Anhalt	-	-	-	-	-
Schleswig-Holstein	6	2	1	9	7
Thüringen	8	3	1	12	5

Anmerkung: Die Spalte "Verbote" wurde mit dem Faktor 2 multipliziert!

Infrastrukturmaßnahmen:

Die Errichtung beziehungsweise Erweiterung von baulichen Anlagen sowie das Anlegen von Wegen und Straßen ist in nahezu allen Bundesländern einem allgemeinen Verbot oder Genehmigungsvorbehalt unterworfen. Nur in Bayern und Rheinland-Pfalz werden forstwirtschaftliche Straßen und Wege von dieser Regelung ausgenommen.

Tabelle 17: Verdichtung: Vorschriften in den Landschaftsschutzgebiets-Einzel-/ Musterverordnungen der Länder

Bundesland	BaWü	Bay	Ber	BrBu	Bre	Ham	Hess	MeVo	NiSa	NrWf	RhPf	SaLa	Sachs	SchHo	ThÜ
Verbote/Genehmigungspflicht/ Maßgaben:															
Beseitigung oder erhebliche Beeinträchtigung von Biotopen (Moore, Sümpfe, Nasswiesen, Quellbereiche, u.ä.)				V								V			
Christbaum- und Schmuckreisigkulturen anlegen	G					V				V					
Vorratspflanzungen von Sträuchern und Bäumen anlegen	G					V									
gebietsfremde, nicht heimische Pflanzenarten anzusiedeln							G							V	
Kahlschlag > 4 ha													G		
Kahlschlag > 3 ha								V							
Kahlschlag > 0,5 ha															V
Kahlschlag															
Rodungen > 0,5 ha															V
Rodung / Umwandlung von Wald											G		G	V	
Erstaufforstung / neu aufzuforsten	G	G	V	G			G			V	G		G	G	
Erstaufforstungen > 5 ha															G
Art und Umfang der bisherigen Grundstücksnutzung entgegen dem Schutzzweck zu ändern	G														
Erhalten von Höhlenbäumen				M											
Beseitigung von heimischen Baumarten zweiter Ordnung							G								
wesentliche Landschaftsbestandteile zu beseitigen, zu zerstören oder zu ändern (Feldgehölze, Teiche, Rohr-, Riedbestände, Felsen)	M			V			G	V			G	V	G		
den Wasserhaushalt zu verändern	G	G	V	V	V	V	G	V	V	V	G	V	G	V	V
Meliorationsmaßnahmen durchzuführen, die dem Schutzzweck zuwiderlaufen								V							
Einsatz von Pflanzenschutzmitteln			V				G	V							
Verwendung von Düngemitteln			V					V							
die Bodengestalt zu verändern	M	G	V	G	V	V	G	V		V	G	V	G	G	V
bauliche Anlagen i.S. der Landesbauordnung zu errichten oder zu erweitern	G	G	V	G	V	G	G	V	(V)	V	G	V	G	(G)	G
Straßen, Wege, Plätze oder sonstige Verkehrsanlagen anlegen	G	G	V	G		V	G				G	V	G	(G)	G
Handlungen, die nachteilige Auswirkungen auf die ökologische Funktionsfähigkeit der Waldaußenränder haben können:							G								
Verhindern des Aufwuchses oder Beseitigung von Saumgebüsch							G								
Zulässige Handlungen															
ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Bodennutzung / Forst- / Waldwirtschaft	Z		Z		Z	Z	Z		Z		Z				
ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Bodennutzung i.S.d. LNatSchG		Z		Z								Z		Z	Z
umweltgerechte forstwirtschaftliche Grundstücksnutzung im bisherigen Umfang													Z		
ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Bodennutzung im Sinne des naturgemäßen Waldbaus auf der Grundlage der Berliner Waldbaurichtlinien			Z												
Forstwirtschaft unter Vermeidung der Beeinträchtigung von Naturhaushalt und Naturausstattung								Z							
Bau von forstwirtschaftlichen Straßen oder Wegen mit einer Fahrbahnbreite <= 3,50 m und ohne landschaftsstörenden oder dichten Belag		Z													
Wirtschaftswegebau											Z				
die Neubegründung und Pflege eines stufigen und artenreichen Bewuchses aus heimischen Sträuchern und Baumarten im Bereich eines Waldaußenrandes							Z								
die Entnahme von Bäumen erster Ordnung im Bereich eines Waldaußenrandes							Z								

V = Verbot; G = Genehmigungspflicht; M = Maßgabe; Z = Zulässig; (V) und (G) = Zulässig im Rahmen der ordnungsgemäßen Forstwirtschaft, **FETT** formatiert sind Gebote und Maßgaben, die in Zusammenhang mit den zulässigen Handlungen genannt werden

Fazit:

Das von SUDA für Bayern beschriebene "Hochzonen" der Landschaftsschutzgebiete zu "Naturschutzgebieten 2. Ordnung" bezogen auf ihre Regelungsintensität und -qualität, kann nicht für alle Bundesländer bestätigt werden. Baden-Württemberg, Bayern, Bremen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Schleswig-Holstein und vor allem Niedersachsen schränken auf Grund der untersuchten Verordnungen die forstwirtschaftliche Bodennutzung tatsächlich nicht nennenswert ein. Mehrere, für Naturschutzgebiete charakteristische Vorschriften, haben dagegen die Länder Mecklenburg-Vorpommern, Berlin und Hessen in Ihre Landschaftsschutzgebiets-Verordnungen aufgenommen.

Die Musterverordnung für Bayern spiegelt jedoch in keiner Weise das beschriebene Ergebnis aus der Untersuchung von SUDA wider. Da angenommen werden kann, dass die von ihm analysierte Stichprobe von 10 % geeigneter ist, um das Regulationsspektrum aller bayerischen Landschaftsschutzgebiets-Verordnungen zu erfassen, werden die Grenzen der Analyse von Musterverordnungen an diesem Fall deutlich (siehe **Tabelle 17**).

A.4.1.4 Naturparke (NRP)

An Naturparke werden nach § 16 Abs. 1 BNatSchG folgende Anforderungen gestellt, die kumulativ zutreffen müssen:

- ▶ Großräumigkeit,
- ▶ überwiegend Landschafts- oder Naturschutzgebiete,
- ▶ besondere Eignung für die Erholung wegen ihrer landschaftlichen Voraussetzungen und
- ▶ nach den Grundsätzen und Zielen der Raumordnung und Landesplanung vorgesehen für die Erholung oder den Fremdenverkehr

Anders als bei den Landschaftsschutzgebieten steht als Schutzzweck hier die Erholung stärker im Vordergrund. Der Schutz von Natur und Landschaft als Zweck ist dabei auf die Natur- und Landschaftsschutzgebiete beschränkt, die zusammen mehr als die Hälfte der Gesamtfläche einnehmen müssen (§ 16 Abs. 2 BNatSchG). Naturparke stellen demnach eher ein Instrument zur Planung und Entwicklung eines Gebiets hinsichtlich einer großflächigen, freiraumbezogenen Erholung dar. Auch wenn vom Gesetzgeber Einschränkungen der Bewirtschaftung des Waldes nicht ausdrücklich gefordert werden, besteht nach § 12 Abs. 2 BNatSchG, wie für alle Schutzgebiete des Naturschutzrechts, die Möglichkeit, entsprechende Vorschriften innerhalb einer Naturpark-Verordnung festzusetzen.

Ein Sonderfall liegt in Hessen vor. Dort können Naturparke auch im Sinne des Landes-Forstgesetzes festgesetzt werden (§ 24 HessForstG), wenn es sich um großräumige Landschaften von übergebietlicher Bedeutung handelt, die überwiegend aus Wald bestehen und sich durch natürliche Schönheit und Eigenart auszeichnen. Davon wurde jedoch bisher kein Gebrauch gemacht. Alle in Hessen ausgewiesenen Naturparke sind auf Grund des Landes-Naturschutzgesetzes festgesetzt worden.

Bezüglich der Rechtsform nimmt der Naturpark eine Sonderstellung ein. Nur 40 der gegenwärtig⁶⁵ bestehenden 94 Naturparke und Naturparkprojekte sind durch Rechtsverordnung oder Erklärung festgesetzt worden. In den anderen Fällen liegt ein Erlass der Regierung oder eine Satzung eines Fördervereins vor.

Datenquellen:

Für die Analyse standen alle 40 bisher erlassenen Verordnungen und Erklärungen über Naturparke in den Bundesländern zur Verfügung. Diese bestehen bisher in den Ländern Baden-

⁶⁵ Stand: Dezember 1998

Württemberg, Bayern, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein, wobei nicht immer alle Naturparke in diesen Bundesländern durch Verordnung festgesetzt sind. Das Saarland und Schleswig-Holstein haben keinerlei Vorschriften für die forstwirtschaftliche Bodennutzung in ihre Naturpark-Verordnungen aufgenommen. Keine Naturparke gibt es in den Stadtstaaten Berlin, Bremen und Hamburg. In Berlin ist jedoch mit Brandenburg der grenzübergreifende Naturpark Barnim in der Projektphase. Es haben also die Bundesländer Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Thüringen keinen ihrer Naturparke durch Verordnung festgesetzt.

Rechtsinhalte:

SUDA⁶⁶ konnte zeigen, dass die Intensität der Regelungen für die forstwirtschaftliche Bodennutzung in den Naturparken Bayerns eher gering ist. Die ordnungsgemäße Forstwirtschaft bleibt in den überwiegenden Fällen zulässig, wenn auch in den engeren Schutzzonen Erlaubnisvorbehalte für bestimmte Handlungen, vor allem für Erstaufforstungen und Rodungen beziehungsweise Umwandlungen, festgesetzt wurden.

Die folgende Analyse beschränkt sich auf die Bundesländer, in denen Naturpark-Verordnungen mit Regelungen für die forstwirtschaftliche Bodennutzung festgesetzt wurden. Dies bedeutet nicht, dass in diesen Ländern regelmäßig für alle Naturparke Vorschriften bezüglich der Forstwirtschaft erlassen wurden. Eine Übersicht über die gegenwärtig bestehenden Rechtsformen von Naturparken in den Bundesländern gibt zunächst **Tabelle 18**.

Tabelle 18: Rechtsform der Naturparke in den Bundesländern

Rechtsform	Verordnung		Erklärung	Erlass	Keine (Satzung)	Unbekannt	Summe
	o. R.	m. R.					
Baden-Württemberg	1	2			1	1	5
Bayern	1	13	1		1		16
Brandenburg		1	4		6		11
Hessen					9		9
Mecklenburg-Vorp.	2	1			4		7
Niedersachsen				12			12
Nordrhein-Westfalen				2	9		11
Rheinland-Pfalz		5					5
Saarland	1						1
Sachsen		1					1
Sachsen-Anhalt		2			5		7
Schleswig-Holstein			5				5
Thüringen					3	1	4
Summe	5	25	10	14	38	2	94

*o. R. = ohne Regelungen, m. R. = mit Regelungen, Satzung = Satzung eines Fördervereins für die Naturpark-Verwaltung
Anmerkung: die 7 länderübergreifenden Naturparke wurden jeweils nur einem Bundesland zugerechnet!*

Bezüglich des Anteils von Naturparken mit Verordnungen, in denen Regelungen für die forstwirtschaftliche Bodennutzung aufgenommen wurden, sind Rheinland-Pfalz, Bayern und Sachsen diejenigen Bundesländer mit den intensivsten Regelungen. Die Verordnungen mit Regelungen in den neuen Bundesländern stammen häufig aus dem Jahr 1990, dem letzten

⁶⁶ SUDA, M. (1993): a.a.O.

Jahr der DDR-Regierung, und zeichnen sich durch eine überdurchschnittliche Regelungsin-tensität aus, die einer Naturschutzgebiets- oder auch Nationalpark-Verordnung nahe kommt.

Die vor allem in Brandenburg, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein gewählten Rechtsformen Erklärung beziehungsweise Erlass ermöglichen grundsätzlich keine weitergehende Festsetzung von Vorschriften. In Bayern findet gegenwärtig eine Umwandlung der Naturpark-Verordnungen in Erklärungen statt. Nutzungsbeschränkungen für die Forstwirtschaft werden dann nur noch über die Landschafts- und Naturschutzgebiets-Verordnungen möglich, die innerhalb eines Naturparks liegen⁶⁷.

Außer in Baden-Württemberg zeichnen sich alle Verordnungen mit forstwirtschaftlich rele-vanten Regelungen durch ein Schutzzonenkonzept aus (siehe **Tabelle 19**). Für verschiedene Zonen sind dabei unterschiedlich intensive Regelungen vorgesehen. Die Zonenkonzepte un-terscheiden sich in nahezu allen Bundesländern. Die Einteilung erfolgt in zwei bis drei Zonen. Die Schutzzone I, meist Kernzone genannt, umfasst in Bayern und dem Saarland alle als Natur- und Landschaftsschutzgebiet festgesetzten Flächen beziehungsweise in Sachsen und Sachsen-Anhalt alle Naturschutzgebiete. In Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern wird keine Kernzone ausgewiesen, dafür umfasst die Schutzzone II alle Naturschutzgebiete und erfüllt den analogen Zweck wie die Kernzone in anderen Bundesländern. In die verbleiben-den Zonen werden die Landschaftsschutzgebiete und/oder übrigen Flächen einbezogen. Eine Ausnahme stellt Rheinland-Pfalz dar: Dort wird nur eine Kernzone ausgewiesen, die dem Zweck dienen soll, *"eine Erholung in der Stille zu ermöglichen"*. Dies weicht völlig von den Vorstellungen über den Zweck der Kernzonen der übrigen Bundesländer ab, geht aber mit dem bundes-naturschutzgesetzlichen Auftrag der Naturparke konform, der wesentlich auf die Erholungsnutzung abhebt.

Tabelle 19: Schutzzonenkonzept der Naturparke in den Ländern

Bundesland	Schutzzone I	Schutzzone II	Schutzzone III
Baden-Württemberg	-	-	-
Bayern	Schutzzone: Natur- und Landschafts- schutzgebiete	Erschließungszone: übrige Fläche	-
Brandenburg	Kernzone: nicht ausgewiesen	Entwicklungs- und Pflegezone: Naturschutzgebiete	Erholungszone: übrige Fläche
Mecklenburg- Vor- pommern	Kernzone: nicht ausgewiesen	Entwicklungs- und Pflegezone: Naturschutzgebiete	Erholungszone: übrige Fläche
Rheinland-Pfalz	Kernzone für Erholung: "Erholung in der Stille"	übrige Fläche: übrige Fläche	-
Sachsen	Schutzzone I: Naturschutzgebiete	Schutzzone II: Erholung	Entwicklungszone: bebaute Fläche
Sachsen-Anhalt	Kern-/ Naturschutzzone: Totalreservate/ Naturschutz- gebiete	Entwicklungs-/ Landschaftsschutz- und Erholungszone: Naturschutzgebiete/ Landschaftsschutz- gebiete	Erholungs-/ Puffer- und Entwick- lungszone: übrige Fläche

Anmerkung: in Sachsen-Anhalt existieren zwei unterschiedliche Zonenkonzepte, die durch "/" getrennt dargestellt werden

In den Ländern Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt bestehen die strengsten Schutzzonen ausschließlich aus Naturschutzgebieten, in Bayern zusätzlich aus Landschaftsschutzgebieten. Für diese Flächen haben die Ordnungsgeber der genannten Länder in die Naturpark-Verordnung Vorschriften aufgenommen, die bereits über die Natur- und Landschaftsschutzgebiets-Verordnungen abgedeckt sind. Dies betrifft Verbote zur An-wendung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln, die Errichtung baulicher Anlagen, Verände-rungen der Bodengestalt sowie die Beeinträchtigung des Wasserhaushalts und damit von Feuchtbiotopen. In Sachsen-Anhalt ist jede Nutzung in der Kernzone des Naturparks Dröm-

⁶⁷ WAGNER, S. (1999): a.a.O.

ling über die Naturpark-Verordnung verboten, wobei sich die Kernzone als Naturschutzgebiet nur aus Totalreservaten zusammensetzt^{68, 69}.

Tabelle 20: Verdichtung: Vorschriften in den Naturpark-Verordnungen der Länder

Regelungstext	Regelungsart	nur in Schutzzone	Bundesland
Verbot der Beeinflussung des Wasserhaushalts	Verbot	Nein	MeVo(1v4)
Verbot der Durchführung von Meliorationsmaßnahmen, die dem Schutzzweck zuwiderlaufen	Verbot	Nein	MeVo(1v4)
Verbot der Rodung wesentlicher Landschaftsbestandteile	Verbot	Nein	MeVo(1v4)
Verbot, Kahlschläge > 3 ha anzulegen	Verbot	Nein	MeVo(1v4)
Verbot der Errichtung oder Änderung baulicher Anlagen außerhalb des Zusammenhangs bebauter Ortslagen	Verbot	Nein	BrBu(1v7), MeVo(1v4)
Gebot der naturnahen Waldwirtschaft (Naturverjüngung, Einzelstammennahme, Tothölzer belassen, maximal 0,5 beziehungsweise 1,0 ha Kahlschlaggröße, Verwendung autochthoner Baumarten)	Gebot	Ja	BrBu(1v7), MeVo(1v4), SaAn(2v4)
Gebot der Sicherung und Entwicklung natürlicher und naturnaher Lebensgemeinschaften	Gebot	Ja	BrBu(1v7), MeVo(1v4), SaAn(2v4)
Gebot der Ausrichtung der Waldwirtschaft zur Sicherung der Erholungsfunktion (Schaffung vielfältiger und den Standortbedingungen angepasster Waldstrukturen: ausgeglichenes Altersklassenverhältnis, Hebung der Baumartenvielfalt, Förderung natürlicher Regeneration und kleinflächiger Kahlschläge)	Gebot	Nein	BrBu(1v7)
Zulässig ist die ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Bodennutzung (i.S.d. LNatSchG), ausgenommen "Wasserhaushalt", "Hutungen" und "Erstaufforstungen"	Maßgabe	Nein	Bay(13v16), RhPf(5v5)
Zulässig ist die umweltgerechte Bewirtschaftung forstwirtschaftlicher Grundstücke (i.S.d. LNatSchG)	Maßgabe	Nein	Sachs(1v1)
Zulässig ist der Bau von Forststraßen/-wegen (Fahrbahnbreite bis 3,5 m, naturraumtypisches Material, ohne landschaftsstörenden oder dichten Belag, im Rahmen einer ordnungsgemäßen forstwirtschaftlichen Bodennutzung)	Maßgabe	Nein	Bay(13v16), RhPf(5v5)
Genehmigungspflicht der Beeinflussung des Wasserhaushalts (auch Auebödenbereiche und andere Feuchtbiotope)	Genehmigungspflicht	Ja	BaWü(2v5), Bay(13v16), BrBu(1v7), RhPf(5v5), Sachs(1v1)
Genehmigungspflicht der Durchführung von Meliorationsmaßnahmen	Genehmigungspflicht	Ja	BrBu(1v7)
Genehmigungspflicht der Vornahme landschaftsfremder, nicht-heimischer und in der näheren Umgebung nicht natürlich vorkommender Bepflanzungen mit Gehölzen oder Erstaufforstung	Genehmigungspflicht	Ja	Bay(13v16)
Genehmigungspflicht der Vornahme von Erstaufforstungen	Genehmigungspflicht	Ja	Bay(13v16), RhPf(5v5)
Genehmigungspflicht der Rodung von Wald	Genehmigungspflicht	Ja	BrBu(1v7), RhPf(5v5)
Genehmigungspflicht der Vornahme von Änderungen in der Nutzung von Hutungen	Genehmigungspflicht	Ja	Bay(13v16)
Durchführung von Wirtschafts- oder Pflegemaßnahmen vom 01.02. bis zum 31.07. im Umkreis von 300m um Fortpflanzungs- und Vermehrungsstätten vom Aussterben bedrohter Tierarten	Genehmigungspflicht	Ja	BrBu(1v7)
Genehmigungspflicht der Errichtung oder Änderung baulicher Anlagen i.S. der Landesbauordnung	Genehmigungspflicht	Ja	BaWü(2v5), Bay(13v16), BrBu(1v7), RhPf(5v5), Sachs(1v1), SaAn(2v4)

Anmerkung: "1v4" steht beispielsweise für: eine von vier Naturpark-Verordnungen enthält diese Regelung

Im Folgenden sollen die Rechtsinhalte der Naturpark-Verordnungen bezüglich Beschränkungen der forstwirtschaftlichen Bodennutzung synoptisch dargestellt und erläutert werden. Die Regelungen werden dabei den Kategorien

⁶⁸ Verordnung über die Festsetzung von Naturschutzgebieten und einem Landschaftsschutzgebiet von zentraler Bedeutung als Naturpark "Drömling" vom 12. September 1990; Gesetzblatt der Deutschen Demokratischen Republik, Sonderdruck Nr. 1478 vom 1. Oktober 1990, Berlin

⁶⁹ Diese Überschneidungen der Vorschriften aus der Naturpark-Verordnungen mit denen aus den Naturschutzgebiets-Verordnungen würden aber bei einer Bewertung der Regelungs-Intensität der Verordnungen zu Verzerrungen führen und werden daher aus der folgenden Betrachtung herausgenommen.

- Erhalt/Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit (Düngung, Kalkung, Pflanzenschutzmittel, Entwässerung),
- Bewirtschaftung des Waldes im eigentlichen Sinne (Nutzungsform, waldbauliche Maßnahmen, Baumartenwahl) und
- Infrastrukturmaßnahmen (Walderschließung, Betriebsgebäude)

zugeordnet (siehe **Kapitel A.2.2, A.4.1.1, A.4.1.2 und A.4.1.3**).

Erhalt/Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit:

Die restriktivsten Regelungen im Bereich Bodenverbesserung hat Mecklenburg-Vorpommern festgesetzt. Verboten sind dort die Beeinflussung des Wasserhaushalts und damit die Beeinträchtigung von Feuchtbiotopen beziehungsweise Auwäldern sowie die Durchführung von Meliorationsmaßnahmen entgegen dem Schutzzweck. In den anderen Ländern besteht nur eine Genehmigungspflicht dieser Maßnahmen (siehe **Tabelle 20**).

Bewirtschaftung:

In Bayern und Rheinland-Pfalz bleibt die ordnungsgemäße Forstwirtschaft zulässig, ausgenommen hiervon sind die Vorschriften zur Veränderung des Wasserhaushalts und von Hutungen beziehungsweise zur Erstaufforstung. Weiterhin muss der Wegebau unter der Maßgabe durchgeführt werden, dass nur naturraumtypisches Material ohne landschaftsstörenden oder dichten Belag verwendet werden darf. Die Breite von Forststraßen ist in Bayern auf 3,5 m begrenzt.

Die in den Waldgesetzen festgesetzte Genehmigungspflicht bezüglich der Erstaufforstung wird in Bayern und Rheinland-Pfalz sowie bezüglich der Rodung in Brandenburg und Rheinland-Pfalz eigens in den Naturpark-Verordnungen genannt. Nur Mecklenburg-Vorpommern unterstellt die Rodung in einem seiner Naturparke einem strikten Verbot.

Darüber hinausgehende Bewirtschaftungsvorschriften wurden nicht in Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Sachsen festgesetzt. In Bayern ist noch eine Genehmigungspflicht bezüglich der Baumartenwahl erlassen worden. Dies betrifft "landschaftsfremde, nichtheimische und in der näheren Umgebung nicht natürlich vorkommende Baumarten".

Die Durchführung von Bewirtschaftungsmaßnahmen vom 01.02. bis zum 31.07. ist in Brandenburg im Umkreis von 300 m um Brutstätten vom Aussterben bedrohter Tierarten genehmigungspflichtig.

Noch wesentlich weitergehende Vorschriften zur Bewirtschaftung des Waldes wurden in Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt erlassen. Sie beinhalten Kahlhiebsverbote sowie Gebote zur Befolgung einer naturnahen Waldwirtschaft beziehungsweise der Ausrichtung der Waldwirtschaft auf die Sicherung der Erholungsfunktion⁷⁰. Im Einzelnen wird die Schaffung vielfältiger und den Standortsbedingungen angepasster Waldstrukturen gefordert. Darunter werden ein ausgeglichenes Altersklassenverhältnis, eine Hebung der Baumartenvielfalt sowie die Förderung natürlicher Regeneration und kleinflächiger Kahlhiebs verstanden.

Infrastrukturmaßnahmen:

In Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern ist es in jeweils einem Naturpark verboten, außerhalb zusammenhängender Ortslagen bauliche Anlagen zu errichten oder zu ändern. Dies betrifft auch forstwirtschaftliche Betriebsgebäude. In den übrigen Naturpark-Verordnungen der anderen Bundesländer unterliegt dies lediglich einer Genehmigungspflicht.

⁷⁰ zur Definition und den Regelungen für die naturnahe Waldwirtschaft siehe Kapitel **A.3.1.3**

Fazit:

Auf den ersten Blick stellen sich die Vorschriften der Naturpark-Verordnungen in einigen Bundesländern als sehr intensiv und restriktiv dar. Viele Verbote dürfen jedoch nicht im Rahmen der Naturpark-Verordnungen bewertet werden, da sie, nur in den Schutzzonen Gültigkeit haben, die vollständig aus Natur- und/oder Landschaftsschutzgebieten bestehen, welche auf Grund ihrer Verordnungen diese Verbote umfassen.

Die besonders restriktiven Verordnungen der Länder Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt, die sich durch eine Vielzahl von Verboten und Geboten auszeichnen, sind als Einzelfälle zu betrachten und repräsentieren nicht den länderüblichen Standard (siehe **Tabelle 21**). Es handelt sich dabei ausschließlich um Verordnungen, die kurz vor der Wiedervereinigung Deutschlands festgesetzt wurden. Im Zuge der zeitgleich erlassenen Nationalpark-Festsetzungen sind die zuständigen Behörden, bezogen auf die Intensität der Regelungen, wohl über das für einen Naturpark gebotene Maß zur Erfüllung des Schutzzwecks hinausgegangen. Alle in diesen Ländern später erlassenen Verordnungen wurden ohne weitergehende Regelungen erlassen.

Auch in Bayern sind die Regelungen vergleichsweise intensiv. Es handelt sich dabei um insgesamt 13 Verordnungen.

Tabelle 21: Intensität der Vorschriften (gemessen an der Anzahl) in Naturpark-Verordnungen in den Bundesländern bezüglich der forstwirtschaftlichen Bodennutzung

Bundesland	Verbote	Gebote	Genehmigungspflichten	Zulässig mit Maßgaben	Summe	Rang	Anzahl
Baden-Württemberg	0	0	3	0	3	6	2v5
Bayern	0	4	7	3	14	2	13v16
Brandenburg	2	0	9	0	11	4	1v7
Mecklenburg-Vorp.	10	4	2	0	16	1	1v4
Rheinland-Pfalz	0	0	5	1	6	5	5v5
Sachsen	0	0	2	0	2	7	1v1
Sachsen-Anhalt	0	8	5	0	13	3	2v4

Anmerkungen: (1) Die Spalten "Verbote" und "Gebote" wurden mit dem Faktor 2 multipliziert, um diese stärker zu gewichten!
 (2) Anzahl: "1v4" steht beispielsweise für: eine von vier Naturpark-Verordnungen enthält diese Regelung

Unter Beachtung dieser Besonderheiten, kann der Einschätzung SUDAS zugestimmt werden, dass die Regelungsintensität der Naturpark-Verordnungen gegenüber der forstwirtschaftlichen Bodennutzung gegenwärtig eher gering ist⁷¹. Auf Grund der Entwicklungen in Bayern, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt kann sogar davon ausgegangen werden, dass sich dies in naher Zukunft nicht ändern wird. Die Prognose SUDAS, dass auch in Naturparks in Zukunft mit einer deutlichen Erhöhung der Regelungsintensität bezüglich der forstwirtschaftlichen Bodennutzung gerechnet werden muss, kann daher nicht bestätigt werden.

A.4.1.5 Synopse des Regelungsrahmens der Naturschutzrechtlichen Schutzgebietskategorien

Analog zu **Kapitel A.3.5** wird im Folgenden der Regelungsrahmen der naturschutzrechtlichen Schutzgebietskategorien in zwei Übersichten zusammenfassend dargestellt (siehe **Tabelle 22** und **Übersicht 2**). Die Einteilung geschieht jeweils in eine fiktive maximale und eine fiktive minimale Regelungsintensität. Da keine Vorschrift in wirklich allen Bundesländern über alle naturschutzrechtlichen Schutzgebietskategorien hinweg erlassen wurde, wird hier als minimale Regelungsintensität die Zulässigkeit der ordnungsgemäßen Forstwirtschaft angesetzt.

⁷¹ SUDA, M. (1993): a.a.O.

Vergleicht man insgesamt die Regelungsintensität der Natur- und Landschaftsschutzgebiets-Verordnungen zwischen den Bundesländern, erweisen sich Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen, Nordrhein-Westfalen, Hamburg und Berlin als die Länder mit der größten Zahl an Vorschriften bezogen auf die Bewirtschaftung des Waldes. Die geringste Regelungsintensität besteht in Bremen, Niedersachsen und Sachsen. Auf Grund fehlender Musterverordnungen, könne die Länder Brandenburg und Sachsen-Anhalt bei diesem Vergleich nicht berücksichtigt werden.

Tabelle 22: *Regelungsintensität der naturschutzrechtlichen Schutzgebietskategorien bezüglich der Bewirtschaftung des Waldes*

Bundesland	NSG	Rang	Punkte	LSG	Rang	Punkte	Gesamtpunktzahl
Mecklenburg-Vorpommern	30	6	50,0	17	1	100,0	150,0
Thüringen	41	2	90,0	12	5	50,0	140,0
Nordrhein-Westfalen	52	1	100,0	10	6	37,5	137,5
Hamburg	38	3	80,0	12	5	50,0	130,0
Berlin	28	7	40,0	15	2	87,5	127,5
Baden-Württemberg	32	5	60,0	10	6	37,5	97,5
Hessen	20	10	10,0	14	3	75,0	85,0
Bayern	35	4	70,0	7	8	12,5	82,5
Saarland	21	9	20,0	13	4	62,5	82,5
Rheinland-Pfalz	24	8	30,0	9	7	25,0	55,0
Schleswig-Holstein	24	8	30,0	9	7	25,0	55,0
Bremen	24	8	30,0	7	8	12,5	42,5
Niedersachsen	24	8	30,0	3	9	0,0	30,0
Sachsen	16	11	0,0	9	7	25,0	25,0
Brandenburg	-	-	-	12	5	50,0	- ¹⁾
Sachsen-Anhalt	-	-	-	-	-	-	-

1) nicht vergleichbar

Dem Vergleich liegt die in **Kapitel A.2.2** beschriebene Methodik zugrunde.

Bei der Interpretation des Vergleichs der Regelungsintensitäten (siehe **Tabelle 22**) ist zu bedenken, dass in Berlin, Bremen und Hamburg eine größere Auswahl an Verordnungen als Stichprobe diente und in **Kapitel A.2.2** angenommen wurde, dass die Detailliertheit dort im Vergleich zu den Musterverordnungen höher liegen müsste. Dies trifft für Hamburg und Berlin zu. Jedoch haben drei Bundesländer in Ihren Musterverordnungen intensivere Regelungen erlassen als diese beiden Stadtstaaten in ihren Einzelverordnungen. Interessanterweise gehört Bremen zu den drei Bundesländern mit der geringsten Regelungsintensität, obwohl auch dort der Analyse Einzelverordnungen zugrunde liegen.

Die im **Kapitel A.2.2** aufgestellte Hypothese 2, dass *Einzelverordnungen bezüglich ihrer rechtlichen Inhalte detaillierter als Musterverordnungen sind*, kann in dieser allgemeinen Form nicht aufrechterhalten werden. Sie muss bezüglich eines Ländervergleichs abgelehnt werden. Dies bedeutet jedoch nicht, dass sie bezogen auf ein einzelnes Bundesland nicht zutreffen kann.

Fazit:

Die fiktive maximale Regelungsintensität setzt sich nahezu ausschließlich aus Regelungen der Naturschutzgebiets-Verordnungen zusammen. Auch die Vorschriften der anderen naturschutzrechtlichen Schutzgebietskategorien lassen sich fast ausnahmslos unter die der Naturschutzgebiets-Verordnungen subsumieren. Dies bestärkt einmal mehr die Tatsache, dass es sich bei Naturschutzgebieten um das strengste rechtliche Instrument zur flächenspezifischen Unterschutzstellung von Waldbeständen handelt.

Übersicht 2: Regelungsrahmen der naturschutzrechtlichen Schutzgebietskategorien bezüglich der Bewirtschaftung des WaldesFiktive maximale Regelungsintensität:

- (1) Verbot der forstwirtschaftlichen Bodennutzung, vor allem in Refugialflächen, Totalreservaten und auf Sonderstandorten
- (2) Verbot, Erstaufforstungen und Rodungen beziehungsweise Umwandlungen vorzunehmen
- (3) Verbot, Laubbäume in der Zeit vom 01.04. bis 31.07. einzuschlagen
- (4) Genehmigungspflicht, Wirtschafts- oder Pflegemaßnahmen vom 01.02. bis zum 31.07. im Umkreis von 300m um Fortpflanzungs- und Vermehrungsstätten vom Aussterben bedrohter Tierarten durchzuführen
- (5) Verbot, Kahlhiebe > 0,5 ha vorzunehmen
- (6) Gebot der einzelstammweisen Nutzung, vor allem auf Sonderstandorten
- (7) Zulässig ist die kurzfristige und flächige Umwandlung von Nicht-PNW-Beständen in PNW-Bestände
- (8) Gebot, die PNW zu erhalten
- (9) Gebot, Nicht-PNW-Bestände in PNW-Bestände nach der Hiebsreife umzuwandeln
- (10) Gebot der Beseitigung von Nicht-PNW-Baumarten
- (11) Verbot, Nicht-PNW-Baumarten anzubauen
- (12) Verbot, PNW-Bestände in Nicht-PNW-Bestände umzuwandeln
- (13) Gebot, historische Waldbauformen zu erhalten
- (14) Gebot, liegendes und stehendes Totholz, Horst- und Höhlenbäume sowie 8-15 Bäume der verschiedenen Baumarten pro Hektar ab 30 cm Brusthöhendurchmesser bis zur vollständigen Zerfallsphase zu belassen (beziehungsweise Verbot, oben genannte Bäume zu entnehmen)
- (15) Zulässig ist die Entnahme von Totholz oder von Höhlen- oder Horstbäumen, soweit dies aus forstsanitären Gründen notwendig ist
- (16) Gebot, die Naturverjüngung in PNW-Beständen zu fördern
- (17) Verbot, gentechnisch veränderte Organismen einzubringen
- (18) Gebot, strukturreiche, stufig aufgebaute und artenreiche Waldränder in ausreichend großem Umfang mit PNW-Baumarten zu erhalten und zu entwickeln
- (19) Verbot, Holzrückearbeiten mit Motorfahrzeugen außerhalb der Wege und Rückegassen/ Rückelinien vorzunehmen
- (20) Verbot, Kalkungs- und Düngemittel zu verwenden oder zu lagern
- (21) Verbot, Pflanzenschutzmittel im Sinne des Pflanzenschutzgesetzes zu verwenden oder zu lagern
- (22) Verbot der Entwässerung von Feuchtwäldern
- (23) Verbot, Forstwirtschaftswege neu anzulegen oder auszubauen, zulässig ist jedoch die Unterhaltung und Instandsetzung
- (24) Verbot, bauliche Anlagen im Sinne der Landesbauordnungen zu erweitern oder zu ändern
- (25) Verbot der Holzpolterung

Fiktive minimale Regelungsintensität:

- (1) Zulässig ist die ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Bodennutzung

A.4.2 Wasserhaushaltsrechtliche Schutzgebietskategorien

Aus dem Bereich des Gewässerschutzrechts wurden die Schutzgebietskategorien Wasserschutzgebiete und Überschwemmungsgebiete eingehender analysiert. Die nicht näher betrachteten Heilquellenschutzgebiete unterscheiden sich bezüglich ihrer rechtlichen Regelungen nur geringfügig von denen der Wasserschutzgebiete. Auf eine Analyse wird daher, auch auf Grund des geringen Anteils an der Waldfläche, verzichtet.

Überschwemmungsgebiete waren auf Grund des geringen Anteils an der Waldfläche ursprünglich nicht für eine Analyse vorgesehen. Auf Grund des unlängst novellierten Wasserhaushaltsgesetzes und der Landes-Wassergesetze, ist jedoch mit einer Ausdehnung der Überschwemmungsgebiete vor allem in flussnahen Wäldern zu rechnen; dadurch wird die zukünftige Flächenbedeutung mit hoher Wahrscheinlichkeit ansteigen. Die Analyse wurde daher im Bereich Gewässerschutzrecht auf die Überschwemmungsgebiete ausgedehnt.

A.4.2.1 Wasserschutzgebiete (WSG)

Der Begriff Wasserschutzgebiet wird in Anlehnung an die ANL⁷² folgendermaßen definiert:

Teil des Einzugsgebiets einer Wassergewinnungsanlage, der zum Schutze des Wassers Nutzungsbeschränkungen unterliegt.

Die bundesrechtliche Grundlage für das Instrument Wasserschutzgebiet ist der § 19 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) des Bundes vom 01.03.1960⁷³. Das DDR-Landeskulturgesetz vom 14.05.1970 enthält ebenfalls Grundsätze über die Nutzung und den Schutz der Gewässer für den Bereich der Deutschen Demokratischen Republik. Einzelheiten hierzu wurden im DDR-Wassergesetz vom 02.07.1982 geregelt. Die rechtlichen Instrumente zum Schutz des Wassers unterschieden sich darin grundsätzlich nicht von denen des Wasserhaushaltsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland. Auf Grund des Umweltrahmengesetzes vom 29.06.1990⁷⁴ wurde für die neuen Bundesländer festgelegt, dass alle Wasserschutzgebiete und Vorbehaltsgebiete, die nach DDR-Wassergesetz ausgewiesen wurden, weiterhin Rechtsgültigkeit besitzen.

Wasserschutzgebiete dienen bevorzugt dem Grundwasserschutz. Über die zugehörigen Verordnungen sind alle Handlungen verboten, die sich nachteilig auf Menge und Beschaffenheit des Wassers auswirken. Nach § 19 Abs. 1 WHG können Wasserschutzgebiete ausgewiesen werden, um

- Gewässer im Interesse der derzeit bestehenden oder künftigen öffentlichen Wasserversorgung vor nachteiligen Einwirkungen zu schützen oder
- das Grundwasser anzureichern oder
- das schädliche Abfließen von Niederschlagswasser sowie das Abschwemmen und den Eintrag von Bodenbestandteilen, Dünge- oder Pflanzenbehandlungsmitteln in Gewässer zu verhüten.

Rechtstechnisch ist der § 19 WHG unmittelbar geltendes materielles Recht des Bundes, welches nur hinsichtlich der Zuständigkeit und des Festsetzungsverfahrens durch landesrechtliche Bestimmungen ergänzungsbedürftig ist, nicht jedoch hinsichtlich der Vorschriften für die Bodennutzung. Nach § 19 Abs. 2 WHG können in Wasserschutzgebieten bestimmte Verbote, Beschränkungen und Duldungspflichten erlassen werden, welche die ordnungsgemäße land- oder forstwirtschaftliche Nutzung beschränken. Im Rahmen des Wasserhaushaltsgesetzes ist

⁷² ANL (Hrsg.) (1991): a.a.O.

⁷³ näheres siehe SIEDER ET AL. (1999): a.a.O.

⁷⁴ Umweltrahmengesetz vom 29.06.1990, Gesetzblatt der DDR I Nr.42 S.649

es jedoch nicht möglich, den Bodennutzern aktives Handeln vorzuschreiben. Nur aus den Wassergesetzen der Länder können sich solche Vorschriften ergeben. Nach SIEDER ET AL.⁷⁵ ist in den Ländern gegenwärtig eine Tendenz ersichtlich, auch solche Handlungspflichten in die Wassergesetze und Wasserschutzgebiets-Verordnungen aufzunehmen.

Datenquellen:

Alle Daten über die Rechtsinhalte der Wasserschutzgebietsverordnungen wurden bei den jeweils zuständigen Länderbehörden, meist in Form von Musterverordnungen, beschafft. Ausgangspunkt waren immer die zuständigen Länderministerien (in den Stadtstaaten die Senatoren). Für Gewässerschutz sind in allen Ländern die Umweltministerien zuständig. Lagen die nachgefragten Daten an den Ministerien nicht vor, wurde in vielen Fällen an die nachgeordneten Fachbehörden verwiesen. Es handelt sich dabei durchweg um die Landesämter für Umweltschutz, Ökologie oder Wasserwirtschaft.

In den Ländern Niedersachsen und Rheinland-Pfalz wurde auf die Zuständigkeit der Bezirksregierungen verwiesen. In Rheinland-Pfalz konnte eine Bezirksregierung eine Musterverordnung zur Verfügung stellen. In den anderen Fällen wurden Einzelverordnungen für Niedersachsen und Rheinland-Pfalz übermittelt. Bedeutsame Unterschiede zwischen den Einzelbeziehungsweise Musterverordnungen innerhalb dieser beiden Bundesländer konnten jedoch nicht festgestellt werden. Obwohl in Niedersachsen eine Musterverordnung auf Landesebene existiert, wurden auch hier die Bezirksregierungen hinzugezogen, da die Inhalte dieser landesweiten Musterverordnung weniger detailliert erschienen als die der anderen Länder. Die Einzelverordnungen der Bezirksregierung unterschieden sich jedoch inhaltlich von der Musterverordnung nur geringfügig (siehe hierzu auch **Kapitel A.2.2**).

Welche Verordnungs-Typen von den Bezirksregierungen in Niedersachsen und Rheinland-Pfalz übermittelt wurden, ist in **Tabelle 23** aufgeführt. Zwei Bezirksregierungen in Niedersachsen haben auf die Anfrage trotz wiederholter Bemühungen nicht geantwortet. Dadurch scheint die Repräsentativität der Stichprobe aber nicht gefährdet.

Tabelle 23: Stichprobe für WSG-VO in den Bezirken der Länder Niedersachsen und Rheinland-Pfalz

Bundesland	Bezirksregierung	Verordnungstyp
Niedersachsen		M
	Braunschweig	-
	Hannover	E
	Lüneburg	E
	Weser-Ems	-
Rheinland-Pfalz		
	Koblenz	E
	Rheinhessen-Pfalz	E
	Trier	M

M = Musterverordnung, E = Einzelverordnung, - = keine Antwort erhalten

Den obersten Behörden in Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen und Thüringen war es nicht möglich, eine Muster- oder Einzelverordnung zuzuleiten. Dort wurde auf die Landratsämter als zuständige Behörden verwiesen. Ausgewählt wurden je Bundesland drei nicht aneinandergrenzende Landkreise. **Tabelle 24** führt diese Landkreise auf. Durch die Symbole "+" und "-" wird gekennzeichnet, ob die Behörden auf die Anfrage antworteten und als Muster deklarierte Einzelverordnungen zur Verfügung stellten. Insgesamt haben zwei Landratsämter auch auf wiederholte Anfrage und trotz mündlicher Unterstützungsbekundungen nicht geantwortet. Bei der Analyse ergaben sich große Unterschiede zwischen den Einzelverordnungs-Inhalten. Die nach DDR-Wasserrecht ausgewiesenen Wasserschutzgebiete waren –

⁷⁵ SIEDER, F. ET AL. (1999): Wasserhaushaltsgesetz Abwasserabgabengesetz - Kommentar, Band 1, 21. Lfg., C.H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung München

wie bereits angemerkt – in gesamtdeutsches Recht übergeleitet worden. Dadurch waren unter den zugesandten Einzelverordnungen neben neueren nach gesamtdeutschem Standard, auch solche, die noch nach DDR-Standard erlassen worden waren.

Tabelle 24: Landkreisstichprobe in den neuen Bundesländern

Bundesland	Landkreis	Antwort
Mecklenburg-Vorpommern	Ludwigslust	+
	Rügen	+
	Ücker-Randow	-
Sachsen	Bautzen	-
	Plauen-Vogtlandkreis	+
	Torgau	+
Thüringen	Nordhausen	+
	Schmalkalden-Meiningen	+
	Zeulenroda	+

"+" = hat Informationen übermittelt, "-" = hat keine Informationen übermittelt

In Sachsen-Anhalt war die Musterverordnung zum Zeitpunkt der Erhebung noch in Vorbereitung, ihre Fertigstellung für Mitte 1998 geplant. Dieser Termin wurde jedoch nicht eingehalten. Daher entfällt die Analyse für dieses Bundesland.

Diskussion der Stichprobenwahl für Wasserschutzgebiete:

Die Muster- und auch die Einzelverordnungen von Wasserschutzgebieten können verglichen mit denen der Natur- und Landschaftsschutzgebiete bezüglich der Stichprobe als repräsentativer eingeschätzt werden. Es gibt weniger gebietsspezifische Modifizierungen. Man kann den Wasserschutzgebiets-Musterverordnungen sogar den Charakter einer internen Dienstanweisung unterstellen, das heißt die Regelungen werden nahezu unverändert übernommen. SUDA⁷⁶ merkt hierzu an: *"Der Katalog der Verbote beziehungsweise der beschränkt zulässigen Handlungen [in Wasserschutzgebieten] entspricht regelmäßig der ... entwickelten Musterverordnung."* Nach Auskunft des Bayerischen Landesamts für Wasserwirtschaft⁷⁷ soll künftig von dem schematischen Vorgehen nach der Musterverordnung abgewichen werden. In einem Schreiben der obersten Bayerischen Wasserbehörde an die Wasserwirtschaftsämter vom 01.07.1994⁷⁸ wird betont, dass die Musterverordnung als Arbeitshilfe zu verstehen ist und im Einzelfall immer ein auf das konkrete Schutzbedürfnis abgestimmter, individueller Verbotskatalog zu erarbeiten ist. In einer Verwaltungsvorschrift des baden-württembergischen Umweltministeriums⁷⁹ wird darauf hingewiesen, dass die Musterverordnung als Arbeitsgrundlage zu verwenden ist. Danach verbietet sich eine schematische Anwendung; den Besonderheiten des Einzelfalls ist Rechnung zu tragen. Auch in der hessischen Musterverordnung für Wasserschutzgebiete wird von einer Grundlage für den Verordnungs-Entwurf gesprochen⁸⁰. Eine Überprüfung ist in jedem Einzelfall notwendig. Für die anderen Bundesländer ist die Existenz ähnlicher Vorschriften anzunehmen. Eine Ausnahme stellt Niedersachsen dar. Dort wurde eine Verordnung über Schutzbestimmungen in Wasserschutzgebieten⁸¹ erlassen, die in allen bestehenden Wasserschutzgebieten oder dafür zukünftig vorgesehenen Gebieten Gültigkeit hat. Darin ist ein im Vergleich zu den Einzelverordnungen leicht reduzierter Verbotskatalog aufgeführt, der für die forstwirtschaftliche Bodennutzung den Kahlhieb regelt.

⁷⁶ SUDA, M. (1991): a.a.O. S.34

⁷⁷ GASCHLER (1991): mündliche Mitteilung, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, München; in: SUDA, M. (1991): a.a.O.

⁷⁸ BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (1994): Arbeitshilfe - Musterverordnung für Wasserschutzgebiete, Schreiben an die nachgeordneten Wasserbehörden vom 01.07.1994

⁷⁹ MINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERKEHR BADEN-WÜRTTEMBERG (1994): Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums über die Festsetzung von Wasserschutzgebieten vom 19.12.1994, GABl. S.881-886

⁸⁰ HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, JUGEND, FAMILIE UND GESUNDHEIT (1996): Verwaltungsvorschriften für die Festsetzung von Wasserschutzgebieten, Staatsanzeiger für das Land Hessen, 25.03.1996

⁸¹ NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM (1995): Verordnung über die Schutzbestimmungen in Wasserschutzgebieten (SchuVO) vom 24.05.1995, Niedersächsisches Gesetz- und Verordnungsblatt S.133

SUDA⁸² konnte für Bayern feststellen, dass in einer Stichprobe von 79 Wasserschutzgebiets-Einzelverordnungen all diejenigen den Musterverordnungen entsprachen, die nach 1965 erlassen wurden. Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden Vergleiche zwischen den Regelungskatalogen von Muster- und Einzelverordnungen in den Ländern Hessen und Niedersachsen vorgenommen. In Hessen stellte sich heraus, dass alle Regelungen, die in der Musterverordnung aufgeführt sind, auch in die analysierte Einzelverordnung übernommen wurden. Allerdings wurde die Einzelverordnung durch einzelne Regelungen ergänzt. Der Schwerpunkt dieser Ergänzungen hat gebietsspezifischen Charakter, wie zum Beispiel Regelungen für bestimmte Betriebsstätten, militärische Anlagen und einen privaten Friedhof. Daneben werden aber auch allgemeine Regelungen, wie zum Beispiel ein Verbot der Waldrodung, erlassen.

Niedersachsen stellt in Sachen Musterverordnung, wie schon erwähnt, einen Sonderfall dar. Die Inhalte der Musterverordnung sind rechtsgültig für alle bestehenden oder zukünftig vorgesehenen Wasserschutzgebiete. Die dort aufgeführten Regelungen finden sich in den Einzelverordnungen allesamt wieder. Die über die Musterverordnungen hinausgehenden Regelungen gleichen sich in den untersuchten drei⁸³ Einzelverordnungen annähernd.

Die Tatsache der Änderung von Inhalten der Musterverordnungen im Laufe der Zeit, schlägt sich auch in geänderten Einzelverordnungen für Wasserschutzgebiete nieder. Es gibt hier nach SUDA Bestrebungen, den Verordnungs-Inhalt für ältere Wasserschutzgebiete an die aktuellen Musterverordnungen anzugleichen, ein Vollzug dieses Vorgehens ist aber nach SUDA⁸⁴ nicht festzustellen. In wiederholten Telefongesprächen mit den Wasserbehörden im Jahre 1998 wurde diese Annahme weitestgehend bestätigt: In den meisten Bundesländern geschieht demnach eine Aktualisierung der Verordnungs-Inhalte nur im Falle einer Veränderung der Flächengröße. Da dieser Vorgang eine Änderung der Verordnung verlangt, wird dabei auch der Regelungstext an die aktuelle Musterverordnung angepasst. Besondere Beachtung verdient hier die Tatsache, dass eine Musterverordnung, die – wie in Niedersachsen – Rechtsgültigkeit beansprucht, eine Aktualisierung der Wasserschutzgebiets-Verordnungen in weiten Teilen erübrigt.

Die Typen der analysierten Verordnungen für Wasserschutzgebiete in den Ländern sind in **Tabelle 25** dargestellt.

Tabelle 25: Typen der für die Analyse zur Verfügung stehenden Verordnungen für Wasserschutzgebiete

	BaWü	Bay	Ber	BrBu	Bre	Ham	Hess	MeVo
WSG-VO	M	M	E	M	E	E	M	L
	NiSa	NrWf	RhPf	SaLa	Sachs	SaAn	SchHo	Thü
WSG-VO	M/E	E	M/E	E	L	–	M	L

M = Musterverordnung, E = Einzelverordnung, L = Landkreisstichprobe

Analyse der Rechtsinhalte:

Das Wasserhaushaltsgesetz des Bundes macht in § 19 Abs. 2 keine Aussagen darüber, welchen Inhalt die Verbote und Beschränkungen von Wasserschutzgebiets-Verordnungen annehmen können. Dies steht im Ermessen der zuständigen Behörden auf Landesebene. Wie diese den Rahmen des Wasserhaushaltsgesetzes ausgefüllt haben, wird im Folgenden dargestellt.

Das DVGW-Regelwerk⁸⁵ schlägt für Wasserschutzgebiete eine Einteilung in drei Schutzzonen vor:

⁸² SUDA, M. (1991): a.a.O. S.41

⁸³ zwei aus dem Regierungsbezirk Lüneburg, eine aus dem Regierungsbezirk Hannover

⁸⁴ SUDA, M. (1991): a.a.O. S.43

⁸⁵ DEUTSCHER VEREIN DES GAS- UND WASSERFACHES E.V. (= DVGW) (1995): Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; I. Teil: Schutzgebiete für Grundwasser, Technische Regel W101, Bonn

- (1) Weitere Schutzzone (Zone III): Schutz vor weitreichenden Beeinträchtigungen (v.a. chemische oder radioaktive Verunreinigungen); eine Aufgliederung in Zone IIIA und Zone IIIB ist möglich
- (2) Engere Schutzzone (Zone II): Schutz vor Verunreinigungen durch pathogene Mikroorganismen sowie vor sonstigen Beeinträchtigungen, die bei geringer Fließdauer und -strecke gefährlich sind
- (3) Fassungsbereich (Zone I): Schutz vor jeglicher Verunreinigung und Beeinträchtigung

Diese Einteilung ist bei der Auswertung der Verordnungsinhalte zu berücksichtigen. Wie in **Tabelle 26** aufgeführt, sind alle Bundesländer dieser Schutzzonen-Vorgabe des DVGW nahezu unverändert gefolgt.

Tabelle 26: Ausweisungspraxis bezüglich der Schutzzonen von Wasserschutzgebieten in den Bundesländern

Zonenkonzept		Bundesländer
immer auszuweisen	kann ausgewiesen werden	
Zonen I + II + III	Zonen IIIA + IIIB	BaWü, Bay, Ber, BrBu, Bre, Hess, MeVo, NiSa, NrWf, SchHo
Zonen I + II + III	-	Ham, RhPf, Sachs, Thü
Zonen I + II	Zone III	SaLa

Anmerkung: Für Sachsen-Anhalt liegen keine Werte vor.

Wasserschutzgebiete werden in allen Bundesländern in Form von Rechtsverordnungen festgesetzt. Als Grundlage für alle Muster- und Einzelverordnungen über Wasserschutzgebiete dient in der gesamten Bundesrepublik Deutschland die Richtlinie für Trinkwasserschutzgebiete des DVGW⁸⁶. Erstmals erschien diese Richtlinie im Jahre 1953. Weitere Versionen folgten 1961, 1975 und 1995. Für die vorliegende Analyse wurde die neueste Version aus dem Jahre 1995 herangezogen, deren Inhalt sich auch in den untersuchten Muster- und Einzelverordnungen widerspiegelt. Die Richtlinie befasst sich hauptsächlich mit der Gliederung eines Wasserschutzgebiets, der Bemessung der Schutzzonen und der Benennung von gefährlichen Handlungen, Einrichtungen und Vorgängen in den Schutzzonen.

In der DDR gab es als Pendant zur DVGW-Richtlinie den "DDR-Standard Trinkwasserschutzgebiete"⁸⁷. Der wesentlichste Unterschied zur DVGW-Richtlinie besteht darin, dass dieser DDR-Standard verbindlich für die Neuanlage und Änderung bestehender Wasserschutzgebiete war und somit nicht nur den Charakter einer Richtlinie hat. Der genannte DDR-Standard erschien in drei Versionen erstmals 1971, dann 1979 und zuletzt 1989. Die meisten Wasserschutzgebiets-Verordnungen der DDR basieren wohl auf der Version aus dem Jahre 1979. Einer Einschätzung von RIESS (1998)⁸⁸ folgend, dürfte sehr unwahrscheinlich sein, dass noch Schutzgebiete nach dem DDR-Standard von 1989 beschlossen wurden. Aus den genannten Gründen wurden die DDR-Standards von 1971 und 1989 nicht in die weitere Betrachtung miteinbezogen. Der DDR-Standard von 1979 ist deswegen von erheblicher Bedeutung, weil alle Wasserschutzgebiete der ehemaligen DDR weiterhin Rechtsgültigkeit besitzen, sofern sie nicht aufgelassen wurden.

Wie die Analyse der Verordnungen in den neuen Bundesländern ergab, ist dort auch im Jahre 1998, neun Jahre nach der Wiedervereinigung, noch der überwiegende Teil der Wasserschutzgebiete auf dem Regelungsstand der DDR-Zeit. Mit einer schnellen Aufarbeitung dieses Rückstands ist, vor allem auf Grund der gegenwärtig und wohl auch in näherer Zukunft prekären Finanzlage der dortigen Behörden, nicht zu rechnen.

Bei der für Wasserschutzgebiete obligatorischen Einteilung in Schutzzonen gleichen sich im Übrigen die DVGW-Richtlinie und der DDR-Standard nahezu. Die Intensität der Regelungen

⁸⁶ DVGW (1995): a.a.O.

⁸⁷ DDR-MINISTERIUM FÜR UMWELTSCHUTZ UND WASSERWIRTSCHAFT (1971/1979/1989): Fachbereichsstandard (vormals DDR-Standard) für Trinkwasserschutzgebiete, TGL 24348/01-04 (1971/1979) und TGL 43850/01-06 (1989); Berlin

⁸⁸ RIESS (1998): schriftliche Mitteilung, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landesentwicklung, Dresden

steigt mit der Schutzbedürftigkeit der Zone. Am schutzbedürftigsten ist der Fassungsbereich (Zone I), es folgen die engere Schutzzone (Zone II) und die weitere Schutzzone (Zone III).

Einen synoptischen Vergleich der Regelungskataloge beider Richtlinien zeigt **Tabelle 27**. Die Schutzzone I wurde in dieser und allen folgenden Synopsen nicht aufgeführt, da im Fassungsbereich jegliche land- und forstwirtschaftliche Bodennutzung verboten ist.

Tabelle 27: Synoptischer Vergleich der forstwirtschaftlich relevanten Regelungen in der DVGW-Richtlinie für Trinkwasserschutzgebiete (1995) und dem DDR-Standard Trinkwasserschutzgebiete (1979)

Richtlinie/Standard	DVGW Richtlinie W 101, Schutzgebiete für Grundwasser			DDR-Standard TGL 24 348, Trinkwasserschutzgebiete		
	II	III A	III B	II	III A	III B
Pflanzenschutzmittel						
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln		Gefährdung				
Aufbringen von Pflanzenschutzmitteln aus Luftfahrzeugen		Gefährdung				
Lagern, Zubereitung, Abfüllung von Pflanzenschutzmitteln	Gefährdung	-		Beschränkt zulässig bei Holzschutzmitteln		
Dünger						
Düngen mit organischen und mineralischen Stickstoffdüngern	Gefährdung	Gefährdung, wenn nicht zeit- und bedarfsgerecht oder auf tief gefrorenem oder schneebedecktem Boden		Verboten, wenn flüssig, ansonsten beschränkt zulässig	Beschränkt zulässig	
Lagern von Mineraldünger	Gefährdung	Gefährdung, wenn fließfähig und außerhalb dichter Anlagen		Verboten, wenn fest, ansonsten beschränkt zulässig	Beschränkt zulässig, wenn fest, ansonsten zulässig	
Lagern von organischen Düngern	Gefährdung	Gefährdung, wenn außerhalb dichter Anlagen		Verboten, wenn fest, ansonsten beschränkt zulässig	Beschränkt zulässig, wenn fest, ansonsten zulässig	
Lagern von Dünger auf unbefestigten Flächen	Gefährdung	Gefährdung, wenn außerhalb dichter Anlagen				
Holznutzung						
Kahlschlag von forstlich genutzten Flächen zur Nutzungsänderung, Rodung		Gefährdung				
Infrastruktur						
(sonstige) bauliche Anlagen zu errichten oder zu erweitern (oder wesentlich zu ändern)	Gefährdung	Gefährdung, wenn gesammeltes Abwasser nicht vollständig und sicher aus der Zone III A hinausgeleitet wird	-	Verboten	Beschränkt zulässig	
Straßen, Wege und sonstige Verkehrsflächen zu errichten oder zu erweitern	Gefährdung	Gefährdung, wenn gesammeltes Abwasser nicht vollständig und sicher aus der Zone III A hinausgeleitet wird	-	Beschränkt zulässig		
Zum Straßen-, Wege- und Wasserbau wassergefährdende, auswasch- oder auslaugbare Materialien zu verwenden	Gefährdung					

Gefährdung der Trinkwasserqualität im Sinne der DVGW-Richtlinie W 101: Grundwasser kann durch wassergefährdende Stoffe verunreinigt oder durch sonstige nachteilige Veränderungen der Beschaffenheit gefährdet werden. Als Gefahrenherde kommen insbesondere bestimmte Einrichtungen, Vorgänge, Nutzungen und sonstige Handlungen in Betracht. Ergänzend werden in der Richtlinie wassergefährdende Stoffe sowie Gefahrenherde explizit benannt.

In den gewählten Begrifflichkeiten der beiden Vorgaben spiegelt sich deren Schutzstatus wider. In der Richtlinie des DVGW wird lediglich von einer Gefährdung gesprochen. Die DDR-Standards hingegen verwenden die Begriffe "Verboten" und "Beschränkt zulässig", wie sie auch im Wasserhaushaltsgesetz des Bundes und in den Wasserschutzgebiets-Verordnungen verwendet werden. Auffällig ist weiterhin, dass die DVGW-Richtlinie weit mehr Regelungsvorschläge enthält, als dies im DDR-Standard der Fall ist. Dies kann auf mehrere Gründe zurückgeführt werden:

Erstens ist der DDR-Standard von 1979 und damit um 16 Jahre älter als die DVGW-Richtlinie.

Zweitens kann davon ausgegangen werden, dass in einem Standard, der wie der DDR-Standard verbindliche Regelungen vorgibt, keine so weitreichenden Verbote implementiert werden können, wie in einer Richtlinie.

Drittens darf nicht außer Acht gelassen werden, dass die Regierung der DDR vor allem in den 70-er und 80-er Jahren in weiten Teilen anders geartete umweltpolitische Ziele verfolgte als die Bundesrepublik. Der Schutz von Ressourcen war in diesem Zusammenhang sicherlich nachgeordnet.

Die in **Kapitel A.2** beschriebenen Methoden zur Erfassung und Verdichtung der oben genannten Regelungen werden im Folgenden getrennt für die Schutzzonen II und III durchge-

führt, wobei die Zonen IIIA und IIIB zusammen betrachtet werden. Die so zusammengestellten Regelungen werden in die folgenden Kategorien eingeteilt:

- (1) Düngemittel
- (2) Pflanzenschutzmittel
- (3) Holznutzung
- (4) Infrastruktur

Die nachstehenden Ausführungen stützen sich im Wesentlichen auf eine Synopse der Vorschriften in den Wasserschutzgebiets-Musterverordnungen der Länder, die in **Anhang A-5** abgedruckt ist.

Düngemittel:

Die forstlich relevanten Vorschriften im Bereich Düngemittel gliedern sich in Anwendung und Lagerung. Baden-Württemberg, Hessen und Schleswig-Holstein haben in keiner Schutzzone, das Saarland nur in Schutzzone II Vorschriften zur Düngemittel-Anwendung erlassen. Ein allgemeines Düngeverbot haben Bayern und Sachsen in der Schutzzone II erlassen sowie Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Thüringen für alle Waldflächen innerhalb eines Wasserschutzgebiets, wobei in Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen in Ausnahmefällen eine Düngung unter Auflagen möglich ist. In Berlin ist die Düngung im Rahmen einer ordnungsgemäßen Forstwirtschaft in Zone II genehmigungspflichtig. Alle anderen Bundesländer versehen das Düngeverbot in Abhängigkeit von der Schutzzone mit unterschiedlich strengen Auflagen, wie zum Beispiel zeitgerecht, bedarfsgerecht, fachgerecht, sachgemäß, nach Düngeplan, unter besonderer Berücksichtigung des Grundwasserschutzes, ausgenommen mineralische Dünger, bei sofortiger Verteilung oder wenn keine Überdüngung zu besorgen ist.

Die Durchführung forstwirtschaftlicher Kompensationskalkungen wird nur in Nordrhein-Westfalen beziehungsweise Sachsen geregelt. Es besteht dort in allen Schutzzonen eine Genehmigungs- beziehungsweise Anzeigepflicht.

Auch die Lagerung von Düngemitteln ist für weite Teile der Wasserschutzgebiete unter Auflagen zulässig. Die Lagerung von organischen Düngern ist im Bereich der Schutzzone II in nahezu allen Bundesländern verboten. Für mineralische Dünger wird hier meist die Auflage erlassen, dass die Lagerung nicht auf offenen und unbefestigten Flächen erfolgen darf. Jegliche Lagerung von Düngern aller Art in der Zone II untersagen Baden-Württemberg (ausgenommen Kalk), Brandenburg, Sachsen, Schleswig-Holstein und Thüringen. In der Schutzzone III und teilweise auch in der Schutzzone II ist die Lagerung zulässig, wenn sie in dichten Anlagen oder zur sofortigen Ausbringung erfolgt und keine Gefahr der oberirdischen Abschwemmung besteht.

Pflanzenschutzmittel:

Ein auch forstlich relevantes uneingeschränktes Anwendungsverbot für Pflanzenschutzmittel sehen nur Berlin für alle Schutzzonen sowie die Länder Bayern, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Hessen und Thüringen für die Schutzzone II vor. In den anderen Ländern und Zonen werden folgende Auflagen festgesetzt: Vornehmen schlagbezogener Aufzeichnungen oder unter Beachtung der Vorschriften des Pflanzenschutzrechts beziehungsweise der Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung und der Gebrauchsanleitung.

Mit dem Verbot der Aufbringung von Pflanzenschutzmitteln aus Luftfahrzeugen folgen nur Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz, Sachsen und Thüringen der Richtlinie des DVGW, der darin eine Gefährdung des Grundwassers sieht.

Die in der DVGW-Richtlinie nicht aufgeführte Bodenentseuchung ist in Bayern, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern verboten. Baden-Württemberg, Brandenburg beziehungsweise

se Sachsen untersagen zusätzlich die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln an oberirdischen Gewässern in allen Schutzzonen. In den beiden genannten neuen Bundesländern wird für den Pflanzenschutzmitteleinsatz in der Schutzzone III ein Mindestabstand von 5 beziehungsweise 10 m vom Gewässerrand festgelegt.

Die Lagerung von Pflanzenschutzmitteln ist in den Wasserschutzgebiets-Musterverordnungen Bayerns, Brandenburgs, Hamburgs, Hessens und Niedersachsens nicht geregelt. In den übrigen Bundesländern wird meist ein Verbot der Lagerung für die Schutzzone II erlassen. In der Schutzzone III ist sie unter Auflagen (innerhalb dichter Anlagen) zulässig.

Holznutzung:

Die Bundesländer Berlin, Brandenburg, Bremen, Hessen, Saarland und Schleswig-Holstein haben in Ihren Wasserschutzgebiets-Musterverordnungen keinerlei Regelungen aufgenommen, welche die Holznutzung direkt betreffen.

Kahlhiebe oder in ihrer Wirkung gleichkommende Maßnahmen sind ab einer bestimmten Größe, welche durch die Musterverordnungen nicht in jedem Fall fest vorgegeben wird, in Bayern im gesamten Wasserschutzgebiet verboten. In Niedersachsen (> 5 ha), Nordrhein-Westfalen (> 1 ha) und Thüringen gilt dieses Verbot innerhalb der Schutzzone II, in der Schutzzone III besteht obendrein ein Genehmigungsvorbehalt, wobei in Niedersachsen Lichtungshiebe vom Verbot ausgenommen sind. Eine Genehmigung der Forstbehörde im Einvernehmen mit der Wasserbehörde ist in Sachsen für einen Kahlhieb ab einer Schlagbreite von 25 m in allen Schutzzonen notwendig.

Darüber hinaus ist der Kahlhieb zum Zweck der nachfolgenden Umwandlung beziehungsweise Rodung in Bayern, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Sachsen und Thüringen verboten.

Kettenschmieröle für Motorsägen müssen in Baden-Württemberg und Niedersachsen biologisch schnell abbaubar und mit dem Blauen Umweltengel gekennzeichnet sein. In Baden-Württemberg gilt dies darüber hinaus auch für die Verwendung von Schmierstoffen zum Beispiel beim Harvester-Einsatz.

Neben diesen Vorschriften ist die forstliche Bewirtschaftung von Flächen der Zone II in Thüringen allgemein genehmigungspflichtig und in Hamburg verboten, wenn nachteilige Auswirkungen für das Grundwasser zu besorgen sind. Verboten ist darüber hinaus der Anbau von Monokulturen in Rheinland-Pfalz, wenn eine Gefahr für das Grundwasser besteht.

Im Bereich der Holzlagerung ergeben sich folgende Verbote: Baden-Württemberg und Sachsen verbieten ausdrücklich eine Behandlung von Stammholz mit Holzschutzmitteln in der Zone II. In Zone III ist die Anwendung auf zugelassene Mittel beschränkt. Holznasslagerplätze anzulegen oder zu erweitern, ist im Bereich der Schutzzone II in Baden-Württemberg, Bayern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen und Sachsen untersagt. In der Schutzzone III sind entweder Ausnahmen zulässig (Bayern: unbehandeltes Holz bis zu einer bestimmten Festmeterzahl, Sachsen: bei Schadereignissen und zur Sicherung gegen Abschwemmung). Niedersachsen behält sich hierfür in Zone III eine Genehmigung vor, Nordrhein-Westfalen hat das Verbot auf die ganze Fläche ausgeweitet. Nordrhein-Westfalen und Thüringen verbieten die Holzlagerung in der Zone II sogar grundsätzlich und haben für die Zone III einen Genehmigungsvorbehalt erlassen.

Infrastruktur:

Bauliche Anlagen zu errichten oder zu erweitern ist in der Schutzzone II mit zwei Ausnahmen in allen Bundesländern verboten. In Sachsen und Nordrhein-Westfalen ist es unter Auflagen zulässig, bauliche Anlagen dort zu errichten. Die Auflagen entsprechen dabei denen der anderen Bundesländer in Zone III: Das bei baulichen Anlagen anfallende Abwasser muss vollständig und sicher aus dem Wasserschutzgebiet herausgeleitet werden beziehungsweise die

bauliche Anlage muss an eine Sammelkanalisation angeschlossen sein. Weiterhin darf die Gründungssohle baulicher Anlagen nicht tiefer als der höchste Grundwasserstand sein. Brandenburg, Hessen, Saarland und Schleswig-Holstein sehen keine Vorschriften für bauliche Anlagen in der Schutzzone III sowie Thüringen in der Schutzzone IIIB vor.

Die Errichtung oder der Ausbau von Straßen und Wegen ist zwar in allen Bundesländern in der Schutzzone II und teilweise auch in Zone III verboten, jedoch sind dabei Feld- und Waldwege ausgenommen. Nur Baden-Württemberg, Berlin, Hamburg, Nordrhein-Westfalen, Saarland, Schleswig-Holstein und Thüringen untersagen den Wegebau in Zone II grundsätzlich.

Außer in Bremen und Hessen ist in allen Bundesländern im gesamten Wasserschutzgebiet ausdrücklich verboten, zum Straßen- und Wegebau wassergefährdende, auswasch- oder auslaugbare Materialien zu verwenden.

Betrachtet man die nach der Methode von **Kapitel A.2** hergeleitete Intensität der Regelungen (siehe **Tabelle 28**), so stellen sich Bayern, Thüringen, Sachsen, Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen als die Bundesländer mit der höchsten Regelungsintensität dar. Dies sind gleichzeitig auch die Länder mit den intensivsten Regelungen zur Holznutzung.

Tabelle 28: Intensität der Vorschriften in Wasserschutzgebiets-Verordnungen in den Bundesländern bezüglich der forstwirtschaftlichen Bodennutzung, gemessen an ihrer Anzahl in den Schutzzonen II und III

Bundesland	Schutzzone II			Schutzzone III			Summe	Rang
	Verbote		Gebote	Verbote		Gebote		
	o. A.	m. A.		o. A.	m. A.			
Baden-Württemberg	12	4	0	6	7	0	29	5
Bayern	24	0	0	10	6	0	40	1
Berlin	12	1	0	4	4	0	21	7
Brandenburg	16	4	0	6	7	0	33	3
Bremen	4	4	0	0	6	0	14	10
Hamburg	12	2	0	2	3	0	19	8
Hessen	6	1	0	2	2	0	11	11
Mecklenburg-Vorpommern	16	2	0	8	6	0	32	4
Niedersachsen	12	4	1	2	5	5	29	5
Nordrhein-Westfalen	14	4	1	4	4	6	33	3
Rheinland-Pfalz	10	5	0	6	5	0	26	6
Saarland	6	5	0	2	2	0	15	9
Sachsen	16	6	0	4	12	0	38	2
Sachsen-Anhalt	-	-	-	-	-	-	-	-
Schleswig-Holstein	14	1	0	4	2	0	21	7
Thüringen	22	2	1	6	2	7	40	1

Anmerkung: Die Spalte "Verbote o. A." wurde mit dem Faktor 2 multipliziert, um diese stärker zu gewichten!
o. A. = ohne Ausnahmen; m. A. = mit Ausnahmen

Fazit:

Vorschriften in Wasserschutzgebieten stellen sich in erster Linie als Verbote dar, die fallweise durch Ausnahmen abgeschwächt werden. Genehmigungspflichten sind eher selten zu finden. Ein bemerkenswerter Sonderfall bezüglich der Musterverordnungen liegt in Niedersachsen vor. Dort beinhaltet die Musterverordnung bestimmte Mindestvorschriften, die sowohl für alle gegenwärtig festgesetzten als auch für die in Zukunft festzusetzenden Wasserschutzgebiete rechtsverbindlich sind.

In den Bereichen Düngemittel und Infrastruktur folgen die Bundesländer weitgehend der Richtlinie des DVGW. Im Bereich Pflanzenschutzmittel bleiben sie vor allem in Schutzzone II insgesamt dahinter zurück.

Die Holznutzung wird sehr unterschiedlich geregelt. Sechs Bundesländer sehen überhaupt keine Regelungen in diesem Bereich vor. Die DVGW-Richtlinie beinhaltet nur Vorschriften für Kahlhiebe zum Zweck der Waldumwandlung. Sonstige Kahlhiebe werden nur in fünf Bundesländern geregelt. Die strengste Regelung wurde in Thüringen mit einem Genehmigungsvorbehalt für die forstliche Bewirtschaftung in der Schutzzone II erlassen.

Betrachtet man alle Bundesländer gemeinsam, so kann die Beschränkung der forstwirtschaftlichen Bodennutzung in Wasserschutzgebieten nur für wenige Länder als wirklich intensiv eingestuft werden.

Die SCHUTZGEMEINSCHAFT DEUTSCHER WALD⁸⁹ weist jedoch darauf hin, dass die Europäische Union plant, das bisher gültige Minimierungsgebot, das sich durch obere Grenzwerte im Hinblick auf Inhaltsstoffe für Trinkwasser ausdrückt, durch ein Verschlechterungsverbot zu ersetzen. Das bisher praktizierte Vorsorgeprinzip beziehungsweise die Pflicht zur Verbesserung der Situation bezüglich der Wasserqualität würde danach entfallen. Dies könnte zur Folge haben, dass als maximale Regelung die ordnungsgemäße Forstwirtschaft im bisherigen Umfang als weiterhin zulässig festgesetzt wird, was einer deutlichen Absenkung der bisherigen Regelungsintensität entsprechen würde.

A.4.2.2 Überschwemmungsgebiete (ÜSG)

In den beiden letzten Jahrzehnten sind vor allem im Einzugsgebiet großer Vorfluter extreme Hochwasser aufgetreten. Eine dichte Aufeinanderfolge von spektakulären Winterhochwassern erfolgte in den Jahren 1987 und 1990 an den Flüssen im gesamten Bundesgebiet sowie 1993 und 1995 mit Schwerpunkt an Mittel- und Niederrhein⁹⁰. Bisheriger Höhepunkt dieser Serie war das Oder-Hochwasser im Jahre 1997. Diese Ereignisse belebten die Diskussion um einen grenzübergreifenden und vorsorgenden Hochwasserschutz.

Ausgehend von dieser Debatte wurde, im Rahmen der Neufassung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) vom 18.11.1996, der Definition von Überschwemmungsgebieten in § 32 Abs. 1 WHG neben dem Erfordernis zur Regelung eines schadlosen Hochwasserabflusses eine ökologische Funktion vorangestellt⁹¹. Die Definition von Überschwemmungsgebieten im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes lautet gegenwärtig:

"Überschwemmungsgebiete sind Gebiete zwischen oberirdischen Gewässern und Deichen oder Hochufern sowie sonstige Gebiete, die bei Hochwasser überschwemmt oder durchflossen oder die für Hochwasserentlastung oder Rückhaltung beansprucht werden."

Die dem Schutz vor Hochwassergefahren dienenden Vorschriften in Überschwemmungsgebiets-Verordnungen sollen laut § 32 Abs. 1 Satz 2 WHG

- zum Erhalt oder zur Verbesserung der ökologischen Strukturen der Gewässer und ihrer Überflutungsflächen,
- zur Verhinderung erosionsfördernder Eingriffe,
- zum Erhalt oder zur Rückgewinnung natürlicher Rückhalteflächen oder
- zur Regelung des Hochwasserabflusses

dienen. Demnach können in Überschwemmungsgebiete sowohl echte Hochwasserabflussgebiete als auch Retentionsgebiete einbezogen werden. Letztere werden nur überstaut und

⁸⁹ SGDW (2000): Entwurf für das Memorandum "Trinkwasserversorgung vor großen Veränderungen", SGDW Landesverband Bayern e.V., München, unveröffentlicht

⁹⁰ <http://www.uis-extern.um.bwl.de/ifu/abt1/beri95/ref4s113.htm> (1995): Klimaänderung – Hochwasserverschärfung?, Auszug aus dem Jahresbericht 1995 der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg

⁹¹ SCHULTZ, W. (1998): schriftliche Mitteilung, Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Stuttgart

dienen der Hochwasserrückhaltung, sind aber nicht abflusswirksam⁹². Neben natürlichen Rückhalteflächen werden aber auch künstlich hergestellte Rückhaltebecken, so genannte Polder sowie Talsperren, von dieser Definition erfasst⁹³. In Deutschland sind derzeit ungefähr 500 Talsperren und größere Polder vorhanden⁹⁴.

Parallel zur Neufassung des Wasserhaushaltsgesetzes wurde auch das Raumordnungsgesetz (ROG) vom 18.08.1997 um eine Komponente zum Hochwasserschutz erweitert. § 2 Abs. 2 Nr. 8 ROG lautet⁹⁵ nunmehr:

"Für den vorbeugenden Hochwasserschutz ist an der Küste und im Binnenland zu sorgen, im Binnenland vor allem durch die Sicherung oder Rückgewinnung von Auen, Rückhalteflächen und überschwemmungsgefährdeten Bereichen."

Die Sicherung und Erweiterung von Überschwemmungsgebieten wird demnach auch Eingang in die Raumordnungsprogramme der Länder sowie in die Regional- und Bauleitpläne finden. Ein Zweck dabei ist es, die wasserrechtlich noch nicht geschützten Überschwemmungsgebiete vor entgegenstehenden Nutzungen zu sichern. Die Ministerkonferenz für Raumordnung (MKRO) beschloss darüber hinaus am 08.03.1995, im Rahmen eines vorbeugenden Hochwasserschutzes auch andere fachliche Belange voll zu berücksichtigen. Dies betrifft unter anderem die Belange des Naturschutzes sowie der Forst- und Landwirtschaft⁹⁶. Für den Bereich der Forstwirtschaft soll vor allem auf die Erhaltung von Wald auf Grund seiner günstigen Funktionen für den Wasserhaushalt hingewirkt werden. Die beschriebene Ökologisierung der Überschwemmungsgebieten-Regelungen führen demnach in Zukunft auch zu einem erhöhten Einfluss auf die forstwirtschaftliche Bodennutzung; einerseits durch eine Erweiterung der zu sichernden Flächen, andererseits durch eine Intensivierung der Regelungen für die forstwirtschaftliche Bodennutzung.

Datenquellen:

Zwei Fragen sind für die Forstwirtschaft im Zusammenhang mit Überschwemmungsgebieten von besonderem Interesse:

- (1) In welchem Ausmaß war die Forstwirtschaft bisher von Regelungen in Überschwemmungsgebieten betroffen?
- (2) Mit welchen zusätzlichen Regelungen muss die forstwirtschaftliche Bodennutzung in festgesetzten Überschwemmungsgebieten zukünftig rechnen?

Die bei den Wasserbehörden erfragten Daten zu Überschwemmungsgebieten erwiesen sich als sehr unvollständig. Beispielsweise war die Konzeption von Überschwemmungsgebieten-Verordnungen im Sinne der Neufassung des Wasserhaushaltsgesetzes nur in wenigen Fällen abgeschlossen. Daher konnte nur die erste Frage mit den im Folgenden aufgeführten Methoden und Ergebnissen hinreichend beantwortet werden. Ein Versuch zur Beantwortung der zweiten Frage wird jedoch am Ende dieses Kapitels unternommen. Von den Fachbehörden konnten dagegen keine Informationen über mögliche zukünftige Regelungen zur Verfügung gestellt werden. Selbst zur Aufstellung einer Prognose war keine Behörde bereit.

Überschwemmungsgebiete werden in allen Bundesländern durch Rechtsverordnungen festgesetzt. Zur Auswertung von Regelungsinhalten standen nur wenige Einzel- und Musterverordnungen aus den Bundesländern zur Verfügung. In zwei der neuen Bundesländer wurde auf DDR-Verordnungen verwiesen, da nach 1990 keine Überschwemmungsgebiete festgesetzt wurden und alle Verordnungen über Überschwemmungsgebiete, die nach dem Wasserhaushaltsgesetz der DDR festgesetzt wurden, weiterhin Rechtsgültigkeit besitzen. In drei von zehn Fällen lagen Musterverordnungen für die Auswertung vor. Bei den darüber hinaus analysier-

⁹² KIMMINICH, O. ET AL. (1994): Handbuch des Umweltrechts, I. Band, 2. überarbeitete Auflage; Berlin

⁹³ GUNDERMANN, E. (1998): Einführung in das Umweltrecht aus forstlicher Sicht, Vorlesungsskript; LMU München

⁹⁴ LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (1995): Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz; Stuttgart

⁹⁵ Raumordnungsgesetz (ROG) vom 18.08.1997 (BGBl. I S.2081, 2102) in der Fassung vom 15.12.1997 (BGBl. I S.2902)

⁹⁶ MINISTERKONFERENZ FÜR RAUMORDNUNG (MKRO) (1996): Grundsätze und Ziele der Raumordnung und Landesplanung zu einem grenzübergreifenden vorbeugenden Hochwasserschutz an Fließgewässern vom 29.03.1996; GMBL. 1996, S.597

ten Einzelverordnungen handelt es sich entweder um Verordnungen, die von den Behörden als mustergültig erklärt wurden (Brandenburg, Bremen, Hamburg, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein), oder wie in Schleswig-Holstein, um eine lückenlose Erfassung aller Überschwemmungsgebiete. Berlin hat keine Überschwemmungsgebiete festgesetzt. Fünf Bundesländer konnten keine Angaben zu Überschwemmungsgebiets-Verordnungen machen.

In allen Bundesländern wurden zusätzlich zu den Verordnungen die Landes-Wassergesetze für eine Analyse bezüglich der Regelungen in Überschwemmungsgebieten herangezogen. Im Gegensatz zu anderen Schutzgebietskategorien sind in den Wassergesetzen Mindestansprüche an Verbote und Genehmigungspflichten für festgesetzte Überschwemmungsgebiete formuliert. Die Analyse für Rheinland-Pfalz wurde durch Aussagen von PEINE⁹⁷ ergänzt. **Tabelle 29** bringt einen Überblick über die zur Verfügung stehenden Verordnungen und Wassergesetze der Länder.

Tabelle 29: Für Überschwemmungsgebiete analysierte Rechtsnormen

<i>Bundesland</i>	Rechtsform	aus dem Jahr^{*)}
Baden-Württemberg	Musterverordnung und Wassergesetz	1990/98
Bayern	Wassergesetz	1998
Berlin	Wassergesetz	1989
Brandenburg	DDR-Verordnung und Wassergesetz	1962/94
Bremen	Verordnung und Wassergesetz	1933-62/62
Hamburg	Verordnung und Wassergesetz	1966-88/97
Hessen	Wassergesetz	1997
Mecklenburg-Vorpommern	DDR-Musterverordnung und Wassergesetz	1982/92
Niedersachsen	Wassergesetz	1998
Nordrhein-Westfalen	Verordnung und Wassergesetz	1998/95
Rheinland-Pfalz	Wassergesetz	1995
Saarland	Wassergesetz	1998
Sachsen	Wassergesetz	1993
Sachsen-Anhalt	Wassergesetz	1997
Schleswig-Holstein	Verordnung und Wassergesetz	1975-85/60
Thüringen	Musterverordnung und Wassergesetz	1996/94

ANMERKUNG: In Berlin wurden bisher weder Überschwemmungsgebiete festgesetzt noch geplant

**) Die Zahl hinter dem Schrägstrich entspricht dem Jahr der Fassung beziehungsweise der letzten vom Autor berücksichtigten Veränderung des zusätzlich zur Verordnung analysierten Landes-Wassergesetzes*

Analyse der Rechtsinhalte:

Die forstwirtschaftlich relevanten Regelungen für Überschwemmungsgebiete lassen sich in drei Gruppen gliedern:

- (1) Allgemeine Regelungen (in nahezu allen Ländern)
- (2) Spezielle Verbote (in Baden-Württemberg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz und Thüringen)
- (3) Spezielle Ausnahmeregelungen (in Baden-Württemberg, Brandenburg und Hessen)

Allgemeine Regelungen

Das Lagern von Stoffen allgemein ist in den Bundesländern Bayern, Bremen, Hessen, Nordrhein-Westfalen und Thüringen nicht geregelt. In den Ländern Brandenburg ist es durch Verordnungen, in Mecklenburg-Vorpommern und Rheinland-Pfalz gesetzlich verboten. Die übrigen Länder führen hier eine Genehmigungspflicht ein. Die Regelungen sollen verhindern,

⁹⁷ PEINE, F.-J. (1995): Öffentlich-rechtliche Fragen der Prävention und der Schadensbehebung bei Hochwasser; Jahrbuch des Umwelt- und Technikrechts, S.243-268; Heidelberg

dass in einem Überschwemmungsgebiet gelagerte Stoffe durch ein Überflutungsereignis weggeschwemmt werden und im Wasser treibend andernorts Schaden anrichten. Ein weiterer Grund ist die mögliche Behinderung des Hochwasserabflusses, wodurch Verkläusungen und am Rand des Hindernisses erhöhte Strömungskräfte auftreten können. Im Bereich der forstwirtschaftlichen Bodennutzung beziehen sich diese Regelungen hauptsächlich auf gelagertes Stamm- und Schnittholz, aber auch für aufgeschichtetes Brennholz.

Die Lagerung von und der Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sind in Hessen, Rheinland-Pfalz und Thüringen verboten. In Mecklenburg-Vorpommern ist nur die Lagerung dieser Stoffe verboten. Im Saarland und in Sachsen-Anhalt ist die Lagerung genehmigungspflichtig. Werden wassergefährdende Stoffe, zum Beispiel Pflanzenschutzmittel, auf einer Fläche ausgebracht, so besteht die Gefahr, dass diese bei einem Überflutungsereignis im Wasser gelöst oder weggeschwemmt werden und dies zu einer direkten Verschmutzung der Flüsse beziehungsweise Meere führt. Bei der Lagerung sind dieselben Bedenken anzumelden. Die Lagerung von wassergefährdenden Stoffen ist darüber hinaus in Teilen bereits durch die allgemeine Vorschrift über die Lagerung von Stoffen jeglicher Art geregelt. Der Ordnungsgeber hat es jedoch in einigen Bundesländern für notwendig erachtet, wassergefährdende Stoffe besonders hervorzuheben.

Die drei Regelungen "Erhöhung oder Vertiefung der Erdoberfläche", "Herstellung, Beseitigung oder wesentliche Umgestaltung von Bauten, Einfriedungen oder sonstigen Anlagen" sowie "Anlegen oder Beseitigen von Baum- und Strauchpflanzungen" werden in nahezu allen Bundesländern aufgeführt. In den meisten Fällen werden diese Maßnahmen der Genehmigungspflicht unterstellt. Nur Bayern, Brandenburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern und Rheinland-Pfalz haben diese Maßnahmen in Überschwemmungsgebieten zum Teil verboten, wobei in Bayern und Hessen die Erhöhung und Vertiefung der Erdoberfläche nicht geregelt wird. Auswirkungen auf die forstwirtschaftliche Bodennutzung haben diese Regelungen vor allem im Bereich von Infrastrukturmaßnahmen, also für Wege, Lagerplätze und Betriebsgebäude.

Unter der „Erhöhung und Vertiefung der Erdoberfläche“ sind Erdbewegungen aller Art zu verstehen. Darunter fallen v.a. Aufschüttungen, Ablagerungen und Vertiefungen. Diese treten im Bereich der Forstwirtschaft beim Anlegen von Wegen und Lagerplätzen sowie beim Errichten von Gebäuden auf. Unter die Genehmigungspflicht fällt hier auch eine Erweiterung von bestehenden Infrastrukturprojekten.

Unter „Herstellung“ ist hier sowohl die Neuerrichtung, als auch die Wiedererrichtung von baulichen Anlagen zu verstehen. Forstliche Kulturzäune fallen nach der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums von Baden-Württemberg⁹⁸ nicht unter diese Regelung, da sie für eine sachgemäße Wiederaufforstung notwendig sein können und nicht auf Dauer angelegt sind.

Das "Anlegen oder Beseitigen von Baum- oder Strauchpflanzungen" ist nur in Mecklenburg-Vorpommern nicht geregelt. In Bayern, Brandenburg und Hessen fallen diese Maßnahmen unter ein Verbot, in den übrigen Bundesländern unterliegen sie der Genehmigungspflicht.

Spezielle Verbote

Diese Gruppe kann in zwei Untergruppen gegliedert werden: Regelungen zur Umwandlung der Flächennutzung und Regelungen zur Verwendung von wassergefährdenden Stoffen.

Ein ausdrückliches Verbot der Rodung beziehungsweise Umwandlung von Waldflächen in Überschwemmungsgebieten besteht nur in Baden-Württemberg und Thüringen. Jedoch besteht in durch Verordnung festgesetzten Überschwemmungsgebieten hierfür eine Genehmigungspflicht auf Grund des gesetzlichen funktionalen Erhaltungsschutzes nach § 32 Abs. 2 WHG. Jede Rodung vermindert die Retentionseigenschaften einer Fläche. Eine Stock-

⁹⁸ MINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERKEHR BADEN-WÜRTTEMBERG (1990): Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums zur Einführung des Ordnungsmusters für Überschwemmungsgebiete (Überschwemmungsgebiets-Erlass) vom 08.02.1990, GABl.; Stuttgart

rodung ist darüber hinaus mit einer Bodenverwundung und Erdbewegungen verbunden. Beide Tatbestände wirken sich im Falle eines Überflutungsereignisses negativ aus. Im ersten Fall wird die Möglichkeit der Hochwasserverminderung durch Retention verringert. Im zweiten Fall besteht einerseits die Gefahr, dass Stoffe, zum Beispiel auch Wurzelstöcke und Astmaterial, weggeschwemmt werden und andernorts Schaden verursachen, andererseits liegt eine Begünstigung der Wassererosion auf Grund des freigelegten Oberbodens vor.

Die Erstaufforstung wird nur in Thüringen ausdrücklich verboten. In Brandenburg wird eine Erstaufforstung durch ein Grünland-Gebot ausgeschlossen. Ein Grund für dieses Gebot liegt möglicherweise in der Bodenverwundung beim Pflanzvorgang. Durch ein Hochwasserereignis kann sowohl der gelockerte Oberboden im Bereich der Pflanzlöcher als auch die Jungpflanzen selbst weggeschwemmt werden. Gewichtiger erscheint jedoch, dass mit dieser Regelung der Grünlandanteil gegenüber dem Ackeranteil in den Überschwemmungsgebieten gezielt gefördert werden soll. Eine Waldfläche besitzt zwar ein höheres Retentionsvermögen als eine Grünlandfläche, aber auch mehr potenziell abschwemmbar Stoffe, wie zum Beispiel Äste und Totholz. Die Verordnungsgeber in Thüringen und Brandenburg haben demnach die Vermeidung der Abschwemmung von Stoffen als dringlicher eingestuft, als die langfristige Schaffung leistungsfähiger Retentionsräume.

Tabelle 30: Synopse der für die forstwirtschaftliche Bodennutzung relevanten Regelungen in Überschwemmungsgebieten durch Verordnungen und Wassergesetze der Länder

Regelungen	BaWü	Bay	Ber	BrBu	Bre	Ham	Hess	MeVo	NiSa	NrWf	RhPf	SaLa	Sachs	SaAn	SchHo	Thü
Rodung (Stockrodung)	V															V
Aufforstung (Erstaufforstung)																V
Lagerung von wassergefährdenden Stoffen							V	V			V	G		G		V G ²⁾
Umgang mit wassergefährdenden Stoffen							V				V					V G ²⁾
Erhöhung oder Vertiefung der Erdoberfläche	G		G	V G	G	G		V G	G	G	V	G	G	G	G	G
Herstellung, Beseitigung oder wesentliche Umgestaltung von baulichen Anlagen, Einfriedungen oder sonstigen Anlagen (Ausnahme: Kulturzäune)	G	V	G	V G	G	G	V	V G	G	G	V	G	G	G	G	G
Anlegen oder Beseitigen von Baum- und Strauchpflanzungen (auch Erstaufforstungen)	G	V	G	V G	G	G	V ¹⁾		G	G	G	G	G	G	G	G
Lagern von Stoffen (auch Stamm- und Schnittholz)	G		G	V G		G		V	G		V	G	G	G	G	
Kahlhieb	Z															
Grünland als einzige Bodennutzungsform				Z												
Pflanzen von Bäumen oder Sträuchern							Z ¹⁾									
Einteilung in Zonen	N	N	N	J	N	N	N	J	N	N	N	N	N	N	N	N

V = Verboten; G = Genehmigungspflichtig; Z = Zulässig; N = Nein, J = Ja

Anmerkungen: **FETT** formatierte Regelungen (V, G, Z) befinden sich nur in den Verordnungen und nicht in den Wassergesetzen; V|G = Verboten im Hochwasserabflussgebiet (Zone I) und genehmigungspflichtig im übrigen Überschwemmungsgebiet (Zone II)

1) Auch wenn das Anlegen von Baumpflanzungen genehmigungspflichtig ist, bleibt die Erhaltung oder Wiederherstellung einer natürlichen Auenlandschaft zulässig

2) Ausgenommen sind Maßnahmen im Rahmen der ordnungsgemäßen Landwirtschaft

Spezielle Ausnahmeregelungen

In einigen wenigen Bundesländern werden obendrein zulässige Maßnahmen aufgeführt. In Baden-Württemberg wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der Kahlhieb zulässig bleibt. In Brandenburg wird dagegen die Bodennutzung extrem eingeschränkt. Dort ist nur mehr die Bodennutzung durch Grünland zulässig. Forstwirtschaft und Ackerbau sind verboten. In Hessen wird die Regelung über die Genehmigungspflicht für das Anlegen von Baum- und

Strauchpflanzungen eingeschränkt. Die Erhaltung oder Wiederherstellung einer natürlichen Auenlandschaft bleibt danach zulässig. Eine Synopse der Regelungen findet sich in **Tabelle 30**.

Nur in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern erfolgt eine Einteilung der Überschwemmungsgebiete in verschiedene Schutzzonen. In beiden Ländern lagen für die Analyse DDR-Verordnungen vor. Es liegt daher der Schluss nahe, dass die Zonierung von Überschwemmungsgebieten nur in Verordnungen aus DDR-Zeiten zu finden ist. Die Übernahme dieses Konzepts erfolgte später tatsächlich nur im Wassergesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern. Das Konzept der Zonierung für Überschwemmungsgebiete umfasst:

- die Zone I: Hochwasserabflussgebiet, wird vom Hochwasser durchflossen
- die Zone II: Fläche auf Deichen und Schutzstreifen beziehungsweise außerhalb von Zone I

Die Regelungen in Zone I sind weitreichender als die der Zone II. Der Ackerbau ist beispielsweise in Zone I grundsätzlich verboten. In Brandenburg existiert sogar ein Grünland-Gebot, das heißt Grünlandwirtschaft ist als einzige Bodennutzung zulässig, die Umwandlung anderer Nutzungsarten wird angestrebt. Weiterhin ist das Errichten von Hindernissen aller Art (bauliche Anlagen, Wege, gelagerte Stoffe und Gegenstände) hier verboten.

Fazit:

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass für die forstwirtschaftliche Bodennutzung relevante Regelungen gegenwärtig kaum vorhanden sind. Geregelt werden nur die Bereiche Umwandlung der Flächennutzung, Infrastrukturmaßnahmen, Lagerung allgemein und teilweise die Lagerung von beziehungsweise der Umgang mit wassergefährdenden Stoffen. Als vergleichsweise restriktiv sind die Bundesländer zu bewerten, die Verbote aussprechen. Dies sind Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz und Thüringen sowie Brandenburg auf Grund der alleinigen Zulässigkeit von Grünlandwirtschaft. In den übrigen Bundesländern sind nahezu ausschließlich allgemeine Regelungen aufgeführt und durch Genehmigungspflichten charakterisiert.

Auch wenn in den bisherigen Überschwemmungsgebiets-Verordnungen der Wald eine eher untergeordnete Rolle spielt, kann daraus nicht der Schluss gezogen werden, dass dies für die noch festzusetzenden Überschwemmungsgebiete so bleiben wird. Im Hinblick auf die beschriebene *Ökologisierung* des § 32 WHG ist eher zu vermuten, dass bei der Suche nach neu festzusetzenden Retentionsräumen und Abflussbereichen bevorzugt auf Waldflächen zurückgegriffen wird. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, ein weitaus größeres Flächenpotenzial für den Wald dadurch zu realisieren, dass man Grünland und Acker in Überschwemmungsgebieten mit Wald bestockt und damit funktionsfähige und naturnahe Retentionsräume neu begründet, denn intakte Auwälder zeichnen sich nach JÜRGING (1998)⁹⁹ im Vergleich zu anderen Landnutzungsarten durch eine höhere Rückhalte- und Speicherfähigkeit aus.

Im Hinblick auf die Diskussion um den verstärkten Schutz der verbliebenen Auwälder lässt sich jedoch feststellen, dass die Schutzgebietskategorie Überschwemmungsgebiete mit ihren derzeitigen Regelungen wenig geeignet erscheint, den Bestand an Auwäldern zu sichern, geschweige denn zu vergrößern oder qualitativ zu verbessern.

Die LAWA¹⁰⁰ fordert zwar in ihren Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz eine Verbesserung der Wasserrückhaltung. Dies soll erstens durch eine Extensivierung der Bodenbewirtschaftung realisiert werden. Darunter sind die Umwandlung in Grünland, Brachlegung, Förderung von gesunden Mischwäldern, die Renaturierung allgemein, die Sukzession zu Auwäldern sowie die Einbeziehung ausgedeichter Flächen in die natürliche Abflussdynamik zu verstehen. Zweitens sollen bodenschonende Minimalbearbeitungsverfahren bevorzugt werden. Die angeführten Forderungen könnten für die forstwirtschaftliche Bodennutzung zur

⁹⁹ JÜRGING, P. (1998): Möglichkeiten der Auenrenaturierung aus wasserwirtschaftlicher Sicht, Vortrag gehalten am Symposium der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft: Auwald – zwischen Vision und Realität am 24.10.1998; Freising

¹⁰⁰ LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (1995): a.a.O.

Folge haben, dass neben dem Verbot von Rodung und Kahlhieb auch die Begründung von naturnahen und standortgerechten Auen-Mischwäldern durch Gebote geregelt wird. Der Einsatz von forstlichen Maschinen aller Art könnte obendrein zum Beispiel zum Schutz des Bodengefüges auf Zeiten mit Bodenfrost beschränkt werden.

Das Naturschutzrecht stellt, verglichen mit Überschwemmungsgebieten, grundsätzlich wirkungsvollere Schutzgebietskategorien bereit. Es erscheint jedoch nicht unbedingt notwendig, für betroffene naturnahe Waldflächen zusätzlich in den Überschwemmungsgebieten Naturschutzgebiete festzusetzen. Wald in Überschwemmungsgebieten ist in der Regel Feuchtwald. In Abhängigkeit vom Standort und der Überflutungsdauer sind dies Bruch-, Sumpf- und Auenwälder. Solche Biotope sind jedoch gesetzlich geschützte Flächen nach § 20 c BNatSchG beziehungsweise nach den entsprechenden Länderregelungen (siehe auch **Kapitel A.3.3**). Im Zuge eines möglichen Deichrückbaus und einer daraus resultierenden vermehrten Überflutungsdauer der Flächen könnte es aber auch in den betroffenen Wäldern notwendig werden, deren Artenspektrum anzupassen. Grünlandflächen könnten zudem der natürlichen Sukzession überlassen werden. Beides würde mittelfristig eine Ausweitung der naturnahen Feuchtwaldfläche und damit eine Ausweitung der 20c-Flächen bedeuten.

Die Ausweitung und Renaturierung der Auenwälder wird von Naturschutz, Wasserwirtschaft und Forstwirtschaft unter verschiedenen Blickwinkeln gesehen. Naturschutz und Wasserwirtschaft begrüßen die Renaturierung, der Naturschutz auf Grund der steigenden Biotop- und Vernetzungsqualität, der Wasserschutz auf Grund des verbesserten Hochwasserschutzes sowie der erhöhten Grundwasserneubildung. Auch die Forstwirtschaft hat grundsätzlich keine Einwände gegen eine Ausweitung der Auwaldflächen. Durch den Flussbau wurden jedoch in der Vergangenheit viele der ehemaligen waldbestockten Auen vom Hochwasserregime abgekoppelt. Zurück blieben hochproduktive Standorte auf denen Eichen- und Edellaubholzbestände begründet wurden. Durch die Ausweitung der Überschwemmungsgebiete würden diese Bestände in ihrer Existenz bedroht und nicht die Hiebsreife erreichen. Aus diesem Grund hat die Forstwirtschaft gegenüber einer Ausweitung der Auen gewisse Vorbehalte und ist bemüht, die Ausdehnung zeitlich und räumlich hinauszuschieben. Dies würde gleichzeitig aber eine Verzögerung der Politik zur Entschärfung der Hochwassergefahren bedeuten. Da das Allgemeinwohl der vom Hochwasser bedrohten Bevölkerung aber grundsätzlich als höherwertig einzustufen ist als in ihrer Existenz bedrohte Wirtschaftswälder, muss eine Kompromisslösung angestrebt werden. DISTER¹⁰¹ schlägt hierfür vor, diese Flächen nur zeitlich begrenzt zu überfluten, beispielsweise an maximal 25 Tagen im Jahr und nur in bestimmten Pegelhöhen. Dieser Kompromiss würde die Ausweitung der Auen nicht verzögern. Eine merkliche Vergrößerung der 20c-Biotopfläche im Wald würde jedoch erst nach Ablauf mehrerer Jahrzehnte erfolgen.

Nach § 12 Abs. 1 Satz 2 BWaldG, kann ein Wald zum Schutz gegen schädliches Abfließen von Niederschlagswasser zum Schutzwald erklärt werden. Einige Länder haben diese Regelung in ihre Landes-Waldgesetze übernommen und ermöglichen dadurch den Schutz von Auwald durch die Erklärung beziehungsweise Feststellung von Schutzwald nach Landes-Waldgesetz (siehe **Kapitel A.4.3.1**). In **Tabelle 31** sind die betreffenden vier Bundesländer aufgeführt.

Tabelle 31: Möglicher Schutz von Auenwäldern durch die Erklärung von Schutzwald im Sinne der Landes-Waldgesetze

Bundesland	Schutzwald zum Schutz vor Überflutungen ^{*)}
Mecklenburg-Vorpommern	§ 21 Abs. 2
Nordrhein-Westfalen	§ 49, Abs. 2
Rheinland-Pfalz	§ 18, Abs. 1
Sachsen-Anhalt	§ 16, Abs. 1, 2

^{*)} die Angaben in den Spalten entsprechen den Fundstellen in den Landes-Waldgesetzen

¹⁰¹ DISTER, E. (1998): Bedeutung der Auen – Ökologie, Hochwasserschutz, Vortrag gehalten am Symposium der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft: Auwald – zwischen Vision und Realität am 24.10.1998; Freising

Ein Schutzwald zum Zweck des Schutzes vor **Uferabbrüchen**, wie er in einigen Bundesländern möglich ist, kann nur bedingt als wirksames Schutzinstrument für Auwälder betrachtet werden. Der Erfüllung dieser Funktion dienen nur die Bäume, die im näheren Umgriff der Ufer stehen, zum Beispiel nach der Schutzwaldanweisung in Bayern in einem Bereich von 10 bis 50 m vom Ufer entfernt sind¹⁰². In Bayern bezieht sich die Feststellung von Schutzwald zum Schutz vor Überflutungen und Hochwasser zudem allein auf die Wälder im Einzugsgebiet von häufig ausufernden Wildbächen und oft Hochwasser führenden Flüssen¹⁰³. Die spezifische Möglichkeit, Uferbereiche von Flüssen auf Grundlage des Wassergesetzes durch Gewässerschonstreifen oder geschützte Uferbereiche zu schützen, existiert bislang nur in Sachsen-Anhalt und Thüringen (siehe **Kapitel A.3.4**).

Betrachtet man die tatsächlich erfolgte Erklärung von Schutzwald in diesen Bundesländern (siehe **Kapitel A.4.3.1**), lässt sich feststellen, dass in Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt bisher kein Schutzwald erklärt wurde und in Nordrhein-Westfalen diesbezüglich nur vertragliche Regelungen vorhanden sind. Die drei Schutzwaldgebiete in Rheinland-Pfalz liegen nach Auskunft der Obersten Forstbehörde nur mit 65 ha in Auwaldflächen.

Abschließend lässt sich festhalten, dass die gegenwärtig eher geringe Bedeutung des Waldes im Bereich der Überschwemmungsgebiete in Zukunft sicherlich steigen wird und gleichzeitig auch die Möglichkeit, Einfluss auf die Bewirtschaftung von Auwäldern zu nehmen beziehungsweise deren Bestand in Richtung Naturnähe zu entwickeln.

Da in den Bundesländern teils nur Gesetze sowie teils zusätzlich Einzel- und/oder Musterverordnungen für die Analyse vorlagen, wurde hier von einer Bewertung der Regelungsintensität abgesehen.

A.4.2.3 Synopse des Regelungsrahmens der gewässerschutzrechtlichen Schutzgebietskategorien

Analog zu den vorhergehenden **Kapiteln A.3.5** und **A.4.1.3** werden im Folgenden die Regelungsrahmen der gewässerschutzrechtlichen Schutzgebietskategorien in **Übersicht 3** zusammenfassend dargestellt. Die Einteilung geschieht jeweils in eine fiktive maximale und eine fiktive minimale Regelungsintensität. Dabei werden Wasserschutz- und Überschwemmungsgebiete zusammengefasst.

Fazit:

Die Vorschriften der fiktiven maximalen Regelungsintensität ergeben sich überwiegend aus den Wasserschutzgebiets-Verordnungen. Dies trifft vor allem auf die strengeren Regelungen zu.

Insgesamt zeigt sich in den Bereichen Düngemittel- und Pflanzenschutzmittel sowie Infrastruktur eine den Naturschutzgebiets-Verordnungen entsprechende Regelungsintensität. Darüber hinausgehend sind wasserschutz-spezifische Regelungen über die Lagerung von Düngemittel- und Pflanzenschutzmitteln sowie verwendete Baumaterialien für Infrastruktureinrichtungen erlassen worden.

Die Regelungen zur Holznutzung unterscheiden sich mit Ausnahme von Kahlhieb, Rodung und Erstaufforstung deutlich von den Naturschutzgebiets-Vorschriften: Im Bereich des Gewässerschutzes werden Regelungen erlassen, die sowohl Schutz vor direkten (Schmierstoffe, Holzschutzmittel, Holzlagerung) als auch vor indirekten Gefährdungen (Kahlhieb, Rodung, Monokulturen) gewähren sollen.

¹⁰² BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1977): Bekanntmachung zur Auslegung der Schutzwaldvorschriften vom 18.03.1977, Nr.F4-FG 100 C-326, LMBI. S.101

¹⁰³ BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1977): a.a.O.

Übersicht 3: Regelungsrahmen der gewässerschutzrechtlichen Schutzgebietskategorien bezüglich der Bewirtschaftung des Waldes

Fiktive maximale Regelungsintensität:

- (1) Verbot der Anwendung, Lagerung, Zubereitung und Abfüllung von Pflanzenschutzmitteln
- (2) Verbot der Lagerung und Anwendung von Düngemitteln, einschließlich forstwirtschaftlicher Kompensationsdüngungen und -kalkungen
- (3) Verbot, Kahlhiebe > 0,5 ha vorzunehmen
- (4) Verbot, Kahlhiebe zum Zweck der Umwandlung/Rodung vorzunehmen
- (5) Verbot, Rodungen vorzunehmen
- (6) Verbot, Erstaufforstungen vorzunehmen
- (7) Genehmigungspflicht der forstlichen Bewirtschaftung in Schutzzone II
- (8) Verbot jeder Veränderung der forstwirtschaftlichen Nutzung, bei der nachteilige Auswirkungen für das Grundwasser zu besorgen sind
- (9) Verbot, Monokulturen anzulegen, wenn dadurch eine Gefahr für das Grundwasser zu besorgen ist
- (10) Verbot, Schmierstoffe zu verwenden, wenn diese nicht biologisch schnell abbaubar und mit dem Blauen Umweltengel ausgezeichnet sind
- (11) Verbot, Stammholz mit Holzschutzmitteln zu behandeln
- (12) Verbot, Holzlagerplätze zur Nass- oder Trockenlagerung anzulegen
- (13) Verbot, bauliche Anlagen, Straßen und Wege zu errichten oder zu erweitern, einschließlich Baumschulen und Pflanzgärten
- (14) Verbot, zum Straßen- und Wegebau wassergefährdende, auswasch- oder auslaugbare Materialien zu verwenden

Fiktive minimale Regelungsintensität:

- (1) Verbot der Lagerung von Düngemitteln, sofern nicht in dichten Anlagen, in Schutzzone II
- (2) Verbot, bauliche Anlagen zu errichten oder zu erweitern, wenn Abwasser nicht vollständig und sicher aus dem Schutzgebiet hinausgebracht wird, in Schutzzone II

A.4.3 Waldrechtliche Schutzgebietskategorien

Der Anteil waldrechtlicher Schutzgebietskategorien an der Waldfläche Deutschlands betrug im Jahre 1998 **6,95 %**¹⁰⁴. Waldrechtliche Schutzgebietskategorien besitzen demnach auf bundesdeutscher Ebene bezüglich ihres Anteils an der Waldfläche eine relativ große Bedeutung. Auf Landesebene können diese Schutzgebietskategorien weiter an Bedeutung gewinnen oder auch verlieren. So haben vor allem die Länder Baden-Württemberg, Bayern und Hessen von der Möglichkeit Gebrauch gemacht, Schutz- und Bannwald festzusetzen. Naturwaldreservate existieren nahezu in jedem Bundesland, Erholungswald nur etwa in der Hälfte aller Bundesländer.

Im Folgenden werden die in **Tabelle 32** aufgeführten Kategorien näher analysiert. Die Tabelle zeigt darüber hinaus, welche Schutzgebietskategorien in den Bundesländern potenziell festgesetzt werden können und inwieweit dies bisher verwirklicht wurde.

Nähere Erläuterungen zu den einzelnen Schutzgebietskategorien finden sich in den nachstehenden Kapiteln¹⁰⁵.

¹⁰⁴ siehe Teil C „**Statistische Daten**“; für Baden-Württemberg liegen dabei Gebietsüberschneidungen vor!

¹⁰⁵ Stichtag für die folgenden Analysen ist der 31.12.1998, später novellierte Waldgesetze wurden nicht berücksichtigt!

Tabelle 32: Waldrechtliche Schutzgebietskategorien in den Bundesländern

Norm für	BaWü	Bay	Ber	BrBu	Ham	Hess	MeVo	NiSa	NrWf	RhPf	SaLa	Sachs	SaAn	SchHo	Thü
Schutzwald	X	X	X	X	X	X	0	0	V	X	0	X	X	0	0
Bannwald (BaWü)	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bannwald (Bay/Hess)	0	X	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Naturwaldreservate	BWa	X	0	SWa	NSG	BWa	SWa	NSG	X	NSG	X	SWa	X	FoEi	SWa
Waldschutzgebiete	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erholungswald	X	X	X	X	X	X	0	X	0	0	0	0	0	X	0

Legende:

0	= Schutzgebiet nicht festgesetzt	X	= Schutzgebiet festgesetzt
0	= Schutzgebiet nicht im Waldgesetz	V	= nur auf vertraglicher Basis festgesetzt, aber keine Verordnung

Rechtsgrundlage der Naturwaldreservate, wenn keine eigene Bezeichnung im Waldgesetz:

BWa	= Bannwald	NSG	= Naturschutzgebiet
SWa	= Schutzwald	FoEi	= im Rahmen der Forsteinrichtung festgelegt

A.4.3.1 Schutzwald (SWa)

Schutzwald im Sinne des § 12 Abs. 1 BWaldG ist Wald, der zur Abwehr oder Verhütung von Gefahren, erheblichen Nachteilen oder erheblichen Belästigungen für die Allgemeinheit, dient. Welche Schutzzwecke ein Schutzwald erfüllen kann, wird von Bund und Ländern unterschiedlich konkretisiert. Eine Synopse der jeweiligen Schutzzwecke ist in **Tabelle 33** aufgeführt. Teilweise wurde hier der Katalog der Beispiele für schädliche Umwelteinwirkungen erweitert, in einigen Fällen erfolgte eine echte Erweiterung des Schutzwaldbegriffs. Diese Weiterentwicklungen des Schutzwaldbegriffs um die Schutzgebietskategorien Bannwald, Schonwald, Waldschutzgebiete, Naturwaldreservate und Biotopschutzwald werden in den nachfolgenden Kapiteln näher erläutert.

Tabelle 33: Synopse: Schutzzwecke von Schutzwald im Sinne des § 12 BWaldG (Schutzwald, Bannwald, Schonwald, Waldschutzgebiete, Naturwaldreservate)

Bundesland	Bund	BaWü	Bay	Ber	BrBu	Ham	Hess	MeVo	NiSa	NrWf	RhPf	SaLa	Sachs	SaAn	SchHo	Thü
Schutzzweck	§ 12	§§ 30-31	Art. 10	§ 5	§ 16	§ 7a	§ 22	§ 21	-	§ 49	§ 18	§ 19	§ 29	§ 16	§ 14	§ 9
Boden- / Lawinenschutz	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X
Immissions- / Sicht- / Lärmschutz	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X
Klima- / Sturm- / Schneeschutz		X	X				X			X	X	X				X
Infrastrukturschutz		X			X								X			
Wasserschutz		X	X		X	X	X	X			X	X	X			
Hochwasserschutz			X					X		X	X			X		
Biotop- / Artenschutz		X	X		X					X		X	X	X	X	X
Baumbestands- / Bestandsaufbauschutz										X	X					
Hoch- / Kammlagenschutz			X													
Küstenschutz								X								
Waldbrandschutz					X			X						X		
Kulturdenkmalschutz								X								
Landschaftsbildschutz																X
Genressourcenschutz								X								X
Forschung		X	X		X			X		X		X	X	X		X
Gemeinwohl							X									

Primäres Wirtschaftsziel ist im Schutzwald nicht die Holzerzeugung, sondern die Erfüllung einer oder mehrere Schutzfunktionen. Um dies zu gewährleisten, hat der Bundesgesetzgeber

Mindestvoraussetzungen für die Bewirtschaftung solcher Wälder vorgeschrieben. Dies umfasst die Genehmigungspflicht für Kahlhiebe und Lichthauungen innerhalb von Schutzwäldern (§ 12 Abs. 3 BWaldG). Darüber hinaus ermächtigt der Bund die Länder, weitergehende Vorschriften zu erlassen und dem Waldbesitzer neben Unterlassungs- auch Handlungspflichten aufzuerlegen (§ 12 Abs. 4 BWaldG).

Die Länder haben in ihre Waldgesetze die Mindestanforderungen des Bundes-Waldgesetzes übernommen und den Kahlhieb im Schutzwald einer Genehmigung unterworfen, wenn nicht ohnehin ein allgemeiner Genehmigungsvorbehalt für Kahlhiebe im Rahmen des jeweiligen Landes-Waldgesetzes vorliegt. Darüber hinaus werden weitere Beschränkungen durch Gesetz eingeführt oder durch den Erlass von Verordnungen ermöglicht.

In den Ländern Berlin, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Saarland und Schleswig-Holstein ist mit der Erklärung/Feststellung zum Schutzwald eine Erschwerung sowie in Bayern und Thüringen sogar ein grundsätzliches Verbot der Rodung verbunden. Eine Synopse in **Anhang A-6** fasst alle Vorschriften bezüglich der Schutzgebietskategorie Schutzwald zusammen, die sich aus den Waldgesetzen von Bund und Ländern ergeben.

Mit Ausnahme Berlins ermöglichen alle Bundesländer die Auferlegung von Bewirtschaftungsvorschriften in Schutzwäldern. In Betracht kommen nach KLOSE & ORF¹⁰⁶ insbesondere Vorschriften in den Bereichen Baumartenwahl, Altersspektrum der Bestockung, Betriebsart, Durchforstungsart sowie Verbote bestimmter chemischer oder technischer Maßnahmen. Inwieweit die Länder dieser Ermächtigung nachgekommen sind, wird im Folgenden beschrieben:

Nach Auskunft der zuständigen Forstbehörden der Länder, hat bisher nur Rheinland-Pfalz von der Möglichkeit Gebrauch gemacht, in eine Schutzwald-Verordnung Vorschriften aufzunehmen, die über die Umwandlungs- und Kahlhiebsregelungen des Landes-Waldgesetzes hinausgehen. Als Stichprobe stehen dort eine Verwaltungsvorschrift¹⁰⁷ zum Landes-Waldgesetz sowie eine Schutzwald-Verordnung über einen Aueschutzwald unbekanntem Datums zur Verfügung. Darin sind folgende Vorschriften für die Bewirtschaftung festgesetzt, die weitgehend den Ausführungen von KLOSE & ORF entsprechen:

- Baumartenwahl bei Bestandsbegründung entsprechend der forstlichen Standortkartierung
- natürliche Verjüngungsverfahren in naturnahen Beständen
- bei Pflanzung Verzicht auf geometrische Pflanzverbände und gruppen- bis horstweise Mischung
- Gewährleistung einer dem Schutzzweck entsprechenden Waldpflege unter Erhalt des artenreichen Unterstands
- flächige Endnutzungen mit einer Fläche über 0,5 ha sind nicht zulässig
- Verbot von Pflanzenschutzmittel-Anwendungen, außer bei waldbedrohenden Kalamitäten
- das bestehende Wegenetz ist zu unterhalten, Schwarzdecken sind verboten

Weiterhin sind, im Grundsatz einer Naturschutzgebiets-Verordnung analoge Vorschriften aufgeführt:

- Verbot, bauliche Maßnahmen durchzuführen
- Verbot, den Wasserhaushalt zu verändern
- Verbot, die Bodengestalt zu verändern
- Verbot, Herbizide zu verwenden

Die zitierte Verwaltungsvorschrift führt noch weitere mögliche Vorschriften auf:

¹⁰⁶ KLOSE, F. & ORF, S. (1998): a.a.O.

¹⁰⁷ Praxis der Gemeindeverwaltung, 186. Nachlieferung, Rheinland-Pfalz, Juni 1992

- Maßnahmen zur Verbesserung des Bodenzustands (zum Beispiel Düngung, Melioration)
- Biologische oder technische Maßnahmen zur Vermeidung von Erosionsschäden
- Maßnahmen zur Verhütung von Frostgefahr
- Entwässerungsmaßnahmen
- Betriebsform (Nieder-, Hoch- oder Plenterwald)

Neben der Feststellung kraft Gesetzes in Baden-Württemberg (§ 30 LWaldG) Bayern (Art. 10 BayWaldG) und Sachsen (§ 29 SächsWaldG) für Schutzwälder mit dem Schutzzweck Bodenschutz¹⁰⁸ (siehe **Kapitel A.3.2**) sowie in Berlin (§ 5 LWaldG) und Hamburg (§ 7 a LWaldG), erfolgt die Ausweisung von Schutzwald in den meisten Bundesländern durch Rechtsverordnung beziehungsweise Erklärung in Hessen und Thüringen. Darüber hinaus haben in Brandenburg und Nordrhein-Westfalen vertragliche Vereinbarungen den Vorrang, wovon jedoch bisher in Brandenburg kein Gebrauch gemacht wurde. In Nordrhein-Westfalen sind, nach Auskunft der Obersten Forstbehörde, gegenwärtig 419 ha Schutzwald durch vertragliche Vereinbarungen festgesetzt. Auf der Basis einer Verordnung oder Erklärung wurde Schutzwald bisher nur in den Bundesländern Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Hamburg, Hessen, Rheinland-Pfalz und Sachsen ausgewiesen.

Ein Sonderfall liegt in Niedersachsen vor. Dort wurde keine Schutzwaldvorschrift in das Landes-Waldgesetz aufgenommen, da kein praktisches Bedürfnis für die Erklärung von Wald zu Schutzwald vorhanden ist¹⁰⁹. Diese Argumentation wird durch einen Blick auf die angrenzenden Länder Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein, in denen annähernd ähnliche klimatische und standörtliche Bedingungen wie in Niedersachsen vorliegen, gestützt: In allen diesen Ländern wurde bisher kein Schutzwald ausgewiesen, obwohl alle drei Länder eine Schutzwaldvorschrift in ihren Landeswaldgesetzen aufgreifen. Näheres zu dieser Problematik wird in **Teil C „Statistische Daten“** ausgeführt.

Fazit:

Die Beschränkungen, die sich auf Grund einer Schutzwald-Ausweisung für die Bewirtschaftung des Waldes ergeben, variieren erheblich zwischen den Bundesländern. Außer Rheinland-Pfalz ist kein Bundesland über die im jeweiligen Landes-Waldgesetz festgeschriebenen Vorschriften hinausgegangen. Die Landes-Waldgesetze regeln in erster Linie Umwandlungen von und Kahlhiebe in Schutzwäldern durch Genehmigungsvorbehalte. Ein grundsätzliches Umwandlungsverbot wird nur in Bayern und Thüringen ausgesprochen. Darüber hinaus bedarf in den meisten Bundesländern jeder Kahlhieb im Schutzwald der Genehmigung, wenn nicht ohnehin eine allgemeine Genehmigungspflicht für Kahlhiebe besteht.

Die Rechtsinhalte der analysierten Schutzwald-Verordnung aus Rheinland-Pfalz sind, auf Grund einer Zahl von sieben Regelungen mit Relevanz für die forstwirtschaftliche Bodennutzung, als äußerst intensiv einzustufen. Diese Regelungsinhalte zeigen Analogien zu Naturschutzgebiets-Verordnungen.

A.4.3.2 Bannwald nach bayerischem und hessischem Waldrecht (BWa)

In Bayern soll Wald zur Erhaltung der Flächensubstanz vor allem im Bereich der Verdichtungsräume und in waldarmen Bereichen durch Rechtsverordnung zu Bannwald erklärt werden, wenn ihm eine außergewöhnliche Bedeutung für das Klima, den Wasserhaushalt oder Luftreinigung zukommt (Art. 11 BayWaldG). Nach Art. 9 Abs. 4 Nr. 1 BayWaldG besteht im Bannwald ein grundsätzliches Rodungsverbot, wengleich die Erlaubnis erteilt werden kann, wenn sichergestellt ist, dass angrenzend an den vorhandenen Bannwald ein Wald neu begründet wird, der hinsichtlich seiner Ausdehnung und seiner Funktion dem zu rodenden Wald

¹⁰⁸ in Bayern zusätzlich zum Hoch-/Kammlagenschutz, Lawinenschutz, Hochwasserschutz und Sturmschutz

¹⁰⁹ KLOSE, F. & ORF, S. (1998): a.a.O.

annähernd gleichwertig ist oder gleichwertig werden kann (Art. 9 Abs. 6 Satz 2 BayWaldG). Bewirtschaftungs-Beschränkungen können sich aus einer Bannwald-Verordnung in Bayern grundsätzlich nicht ergeben. Der Waldbesitzer hat jedoch im "Immissionsbannwald" (Art. 11 Abs. 2 BayWaldG) Maßnahmen zu dulden, die zum Schutze der Bevölkerung vor Immissionen erforderlich sind¹¹⁰.

Tabelle 34: Synopse: Vorschriften zum Bannwald in den Waldgesetzen der Ländern

Bundesland	Bannwald-vorschrift	Rodungs-/Umwandlungs-vorschrift	Kahlhiebs-vorschrift	Bewirtschaftungs-vorschrift	Duldungs-vorschrift
Baden-Württemberg	§ 32 (2)	<i>Bannwald im Sinne eines Naturwaldreservats!</i>			
Bayern	Art. 11	Im Bannwald nach Art. 11 ist die Rodung zu versagen, Art. 9 (4) 1., (6) 2, (7)	-	Im Bannwald dürfen keine Maßnahmen angeordnet werden, Art. 14 (2)	Maßnahmen zum Schutze der Bevölkerung vor Immissionen (Art. 11 Abs. 2)
Hessen	§ 22 (2)	Verbot der Umwandlung von Bannwald, § 22 (2)	Jeder Kahlhieb oder eine Vorratsabsenkungen von mehr als 40 % des Ertragstafelwerts bedarf im Bannwald der Genehmigung , § 22 (3)	Die Erklärung kann mit Auflagen verbunden werden, § 22 (4)	-

Waldflächen, die wegen ihrer besonderen Bedeutung für das Gemeinwohl unersetzlich sind, können in Hessen zu Bannwald im Sinne des § 22 Abs. 2 HessForstG erklärt werden. Auch in Hessen geht damit ein Umwandlungsverbot einher. Im Gegensatz zu der vergleichbaren Kategorie des Bannwalds im Sinne des Art. 11 BayWaldG, bedarf in Hessen darüber hinaus jeder Kahlhieb oder eine Vorratsabsenkung von mehr als 40 % des üblicherweise verwendeten Ertragstafelwerts im Bannwald der Genehmigung (§ 22 Abs. 3 HessForstG). Die Erklärung kann zusätzlich mit Bewirtschaftungsauflagen verbunden werden (§ 22 Abs. 4 HessForstG)¹¹¹.

In der als Stichprobe vorliegenden Bannwald-Erklärung¹¹² wird jedoch nicht über den Rahmen der Vorschriften aus dem hessischen Forstgesetz hinausgegangen.

Der Bannwald im Sinne des baden-württembergischen Waldgesetzes ist ein Synonym für ein Naturwaldreservat und wird daher im **Kapitel A.4.3.4** abgehandelt.

Eine Synopse der Vorschriften zum Bannwald in den Ländern Baden-Württemberg, Bayern und Hessen ist in **Tabelle 34** enthalten.

Fazit:

Auf Grund der Schutzgebietskategorie Bannwald ergeben sich gegenwärtig für die forstwirtschaftliche Bodennutzung nur Vorschriften bezüglich eines Rodungsverbots in Bayern und Hessen. In Hessen geht darüber hinaus eine Genehmigungerschwernis für Kahlhiebe mit der Bannwald-Erklärung einher.

Von der Möglichkeit in Hessen, zusätzlich Bewirtschaftungsvorschriften zu erlassen, wurde bisher kein Gebrauch gemacht.

¹¹⁰ ZERLE, A. ET AL. (1996): Forstrecht in Bayern - Kommentar, 2. neubearbeitete Auflage, 9. Lfg., Dezember 1996, Deutscher Gemeindeverlag, Köln

¹¹¹ FISCHER, D. (1982): Forstrecht im Lande Hessen - Vorschriftensammlung mit Erläuterungen, 4. neubearbeitete Auflage, Deutscher Gemeindeverlag, Köln/Berlin/Mainz/Hannover/München

¹¹² Bannwald-Erklärung "Gemarkung Erbenheim, Sonnenberg und Wiesbaden" vom 25.09.1997, Staatsanzeiger Hessen S.3815

A.4.3.3 Erklärter Erholungswald (EEW)

Trotz der geringen Flächenbedeutung des gesetzlich erklärten Erholungswalds von bundesweit ca. 68.000 ha wurde dieser einer umfassenden Analyse unterzogen. Das weitgehende Fehlen von Aussagen über gesetzlich erklärten Erholungswald in der Literatur und der große Unterschied in der Flächenbedeutung von gesetzlich erklärtem Erholungswald gegenüber dem im Rahmen der Waldfunktionskartierung ausgewiesenem Erholungswald (siehe **Teil C „Statistische Daten“**), waren ein Anlass, diese Schutzgebietskategorie näher zu analysieren. Weiterhin besitzt zwar die Schutzgebietskategorie erklärter Erholungswald auf Bundesebene bezüglich ihres Anteils an der Gesamtwaldfläche eine geringe Bedeutung, auf Landesebene kann diese Kategorie aber stark vertreten sein.

Definition:

Der Begriff "Erholungswald" wird in § 13 BWaldG definiert. Dort ist die Möglichkeit vorgesehen, Waldflächen zu Erholungswald zu erklären. Dieses Instrument soll der Verbesserung der Erholungsmöglichkeiten in bewaldeten Gebieten, aber auch der Lenkung des Erholungsverkehrs dienen¹¹³. Da es sich um eine Rahmenregelung des Bundes handelt, wird ihre Ausfüllung den Ländern überlassen. Der Wortlaut des § 33 Abs. 1 LWaldG Baden-Württemberg¹¹⁴ sei hier stellvertretend für die anderen Länder als eine der möglichen Definitionen aufgeführt: *"Wald in verdichteten Räumen, in der Nähe von Städten und größeren Siedlungen, Heilbädern, Kur- und Erholungsorten sowie in Erholungsräumen kann durch Rechtsverordnung zu Erholungswald erklärt werden, wenn es das Wohl der Allgemeinheit erfordert, Waldflächen für Zwecke der Erholung zu schützen, zu pflegen oder zu gestalten."*

In § 13 Abs. 1 BWaldG wird die rechtliche Voraussetzung zur Bildung von Erholungswald normiert: Das Wohl der Allgemeinheit muss die Erklärung erfordern. Dieser unbestimmte Rechtsbegriff wird von KLOSE & ORF¹¹⁵ wie folgt kommentiert: Eine Entscheidung dient dem Wohle der Allgemeinheit, wenn damit tatsächlich vorhandenen und nachgewiesenen Bedürfnissen von erheblichen Teilen der Bevölkerung Rechnung getragen wird. Für den Erholungswald bedeutet dies, dass der mit der Erklärung verbundene Nutzen für die Bevölkerung höher sein muss als die tatsächlichen Auswirkungen, die sich zum Beispiel für den Waldbesitzer ergeben.

Datenquellen:

Abweichend von der in **Kapitel A.2** beschriebenen Methodik musste bei der Erfassung des Erholungswaldes die Erhebung in Niedersachsen modifiziert werden. Dort ist jeder Wald, der in einem Flächennutzungsplan einer Kreisfreien Stadt als Wald ausgewiesen ist, durch Gesetz erklärter Erholungswald. Anzumerken ist, dass die Kreisfreien Städte in Niedersachsen durch Gesetz zur Flächennutzungsplanung verpflichtet sind¹¹⁶. Acht der zehn kreisfreien Städte¹¹⁷ verfügen nach Auskunft der zuständigen städtischen Behörden über Waldflächen. Informationen über Erholungswald wurden trotz wiederholter Bemühungen nur von drei Städten (Göttingen, Oldenburg und Salzgitter) bereitgestellt. Da sich innerhalb dieser Stichprobe keine über den Gesetzestext zum Erholungswald hinausgehenden Regelungen bezüglich der forstwirtschaftlichen Bodennutzung finden, wird davon ausgegangen, dass dies auch in den übrigen Kreisfreien Städten Niedersachsens der Fall ist.

Auch in den drei Stadtstaaten liegen Besonderheiten vor. In Berlin ist aller Wald qua Gesetz erklärter Erholungswald, in Hamburg aller Staatswald. In Bremen ist es nicht möglich, Erholungswald nach Landes-Waldgesetz zu erklären, da Bremen kein eigenes Waldgesetz erlassen hat. Die Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz,

¹¹³ KOŁODZIEJCOK, K.-G. ET AL. (2000): a.a.O.

¹¹⁴ Waldgesetz für Baden-Württemberg in der Fassung vom 31.08.1995, GBl. 27/1995, S.685

¹¹⁵ KLOSE, F. & ORF, S. (1998): a.a.O.

¹¹⁶ Mündliche Mitteilung des Stadtplanungsamts der Stadt Wolfsburg

¹¹⁷ Die Stadt Göttingen hat einen Sonderstatus. Auf sie sind aber die Vorschriften über kreisfreie Städte anzuwenden.

Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen haben bis Ende 1998 keinen Erholungswald gesetzlich erklärt, ermöglichen dies aber im Rahmen ihrer Landes-Waldgesetze.

Analyse der Rechtsform:

Die Erklärung zum Erholungswald erfolgt in nahezu allen Bundesländern durch Rechtsverordnung. In Hessen und Thüringen erfolgt die Bildung durch Erklärung, in Niedersachsen durch Allgemeinverfügung. Die beiden zuletzt genannten Rechtsformen sind hier in ihrer Rechtswirkung auf die forstwirtschaftliche Bodennutzung einer Rechtsverordnung gleichzusetzen. Das Landes-Waldgesetz Berlins sieht keine dieser Möglichkeiten vor, da dort aller Wald qua Gesetz Erholungswald ist. Mehrere Bundesländer sehen auch vertragliche Vereinbarungen zur Bildung von Erholungswäldern vor, jedoch wurde davon bisher kein Gebrauch gemacht.

Die Landes-Waldgesetze für Baden-Württemberg und Sachsen ermöglichen zusätzlich die Erklärung eines Waldes zu Erholungswald durch Satzung einer Gemeinde. Dies setzt jedoch voraus, dass der Erholungswald überwiegend örtliche Bedeutung hat und in dem Gebiet nur einer Gemeinde liegt. Gebrauch gemacht wurde von dieser Möglichkeit bisher nur in Baden-Württemberg in Form einer Mustersatzung des Gemeindetags und 12 erlassenen Satzungen über die Erklärung von Waldflächen zu Erholungswald (siehe **Tabelle 35**).

Tabelle 35: Rechtsform und Anzahl bisher erklärter Erholungswälder in den Bundesländern (Stand: Januar 1998)

Bundesland	Rechtsform	Anzahl
Baden-Württemberg	Verordnung	5
	Satzung	12
Bayern	Verordnung	1
Berlin	Gesetz	1
Brandenburg	Verordnung	1
Hamburg	Gesetz	1
Hessen	Erklärung	67
Niedersachsen	Gesetz und Flächennutzungsplan	8
Schleswig-Holstein	Verordnung	69
SUMME		165

NOLTE¹¹⁸ führt hierzu aus, dass die satzungsmäßige Erklärung zum Erholungswald die Erholungsfunktion des Waldes zwar verstärkt, jedoch nicht dazu geeignet ist, spätere erholungsabträgliche Maßnahmen in Waldgebieten zu verhindern. Insbesondere wird einer Gemeinde durch den Erlass einer Erholungswaldsatzung nicht die Klagebefugnis gegen eine Straßenplanung, die Teile des Erholungswaldes in Anspruch nimmt, verliehen¹¹⁹. Erholungswald auf Grund einer Satzung genießt insofern keinen vermehrten Bestandsschutz. Da von diesen Satzungen jedoch rechtsverbindliche Wirkungen auf die forstwirtschaftliche Bodennutzung ausgehen, wurden diese in die nachfolgende Betrachtung einbezogen.

Analyse der Regelungen:

§ 13 BWaldG ist eine Rahmenvorschrift für die Landesgesetzgebung. Die in § 13 Abs. 2 BWaldG genannten Regelungen für Waldbewirtschaftung und Waldbesitzer entfalten keine unmittelbaren Rechtswirkungen. Der Landesgesetzgeber kann entsprechende ausfüllende Vorschriften erlassen. In den Landes-Waldgesetzen ist die "Kann-Vorschrift" des Bundes-Waldgesetzes übernommen worden¹²⁰. Spezifische Regelungen bestehen durchweg zur Ro-

¹¹⁸ NOLTE, M. (1997): a.a.O.

¹¹⁹ siehe VGH Mannheim, UPR 1994, S.120

¹²⁰ KOŁODZIEJCOK, K.-G. ET AL. (2000): a.a.O.

dung und zum Kahlhieb. Alle Bundesländer haben durch Gesetz die Rodung in erklärten Erholungswäldern verboten oder zumindest erschwert. Ein Kahlhiebsverbot in erklärten Erholungswäldern haben Brandenburg, Saarland und Sachsen-Anhalt in ihren Landeswaldgesetzen geregelt. In sechs anderen Bundesländern sind Kahlhiebe qua Gesetz grundsätzlich beziehungsweise für Erholungswaldflächen genehmigungspflichtig (siehe **Tabelle 36** und **Tabelle 37**).

In den Rechtsverordnungen, Erklärungen und Satzungen über Erholungswald können darüber hinaus detaillierte Gebote, Verbote und Duldungspflichten festgesetzt werden. Von dieser Möglichkeit haben vor allem Baden-Württemberg und Hessen Gebrauch gemacht. Die Erholungswälder Baden-Württembergs zeichnen sich dabei durch eine überdurchschnittlich hohe Regelungsdichte mit teilweise sehr speziellen Bestimmungen in allen Verordnungen beziehungsweise Satzungen aus. In Hessen bestehen Restriktionen in der Waldbewirtschaftung in zwei von sechs untersuchten Fällen (siehe **Tabelle 36**). Diese sind jedoch vergleichsweise wenig konkret und beschränken sich auf die Bereiche Berücksichtigung des Erholungszwecks in der Betriebsplanung, Gestaltung und Pflege von Waldinnen- und -außenrändern sowie abwechslungsreiche, landschaftsästhetische Waldgestaltung.

Alle anderen Flächenstaaten, die Erholungswälder erklärt haben (Bayern, Brandenburg, Schleswig-Holstein), haben in ihre Verordnungen keine Regelungen zur forstwirtschaftlichen Bodennutzung aufgenommen¹²¹.

Tabelle 36: Synopse der für die forstwirtschaftliche Bodennutzung relevanten Regelungen in erklärten Erholungswäldern durch Waldgesetze, Verordnungen, Erklärungen und Satzungen der Länder

Bundesland	EEW-Fläche (ha)	Rechtsnorm	Rodung (Waldgesetz)	Kahlhieb (Waldgesetz)	Duldung (Waldgesetz)	Verbote (Verordnung*)	Gebote (Verordnung*)	Duldungspflicht (Verordnung*)
Baden-Württemberg	10.245,5	VO, SA	2	2	1	1234567	12345678	12
Bayern	940,0	VO	1	-	1	-	-	-
Berlin	16.100,0	FG	2	2	-	-	-	-
Brandenburg	144,9	VO	2	1	-	-	-	-
Hamburg	2.056,0	FG	2	-	1	-	-	-
Hessen	16.879,4	EK	2	-	-	-	167	-
Mecklenburg-Vorp.	0,0	-	1	2	1	-	-	-
Niedersachsen	16.116,7	FG+FNP	2	-	1	-	-	-
Nordrhein-Westfalen	0,0	-	2	-	1	-	-	-
Rheinland-Pfalz	0,0	-	2	-	1	-	-	-
Saarland	0,0	-	2	1	1	-	-	-
Sachsen	0,0	-	2	2	1	-	-	-
Sachsen-Anhalt	0,0	-	1	1	1	-	-	-
Schleswig-Holstein	5.393,4	VO	1	2	1	-	-	1
Thüringen	0,0	-	1	2	-	-	-	-
SUMME	67.875,9							

EEW= erklärter Erholungswald; EK= Erklärung; FG= Fachgesetz; FNP= Flächennutzungsplan; MSA= Mustersatzung; SA= Satzung; VO= Verordnung; weitere Legende in **Tabelle 37**!

*) Verordnung = Verordnungen, Erklärungen und Satzungen

¹²¹ Die Erklärung allen Waldes beziehungsweise Staatswaldes zu Erholungswald in Berlin beziehungsweise Hamburg entzieht sich diesem Vergleich, da dort die Regelung der forstwirtschaftlichen Bodennutzung, bedingt durch den hohen Anteil an Staatswald, weitgehend von Verwaltungsrichtlinien, zum Beispiel den Waldbaurichtlinien, bestimmt wird.

Tabelle 37: Legende zu Tabelle 36, Regelungen im erklärten Erholungswald

Rodung	Waldgesetz (Waldgesetz)
1 =	Rodungsverbot für Erholungswaldflächen
2 =	Rodungserschweris für Erholungswaldflächen
Kahlhieb	Waldgesetz (Waldgesetz)
1 =	Kahlhiebsverbot für Erholungswaldflächen
2 =	Kahlhieb genehmigungspflichtig für Erholungswaldflächen oder jede Waldfläche
Duldung	Waldgesetz (Waldgesetz)
1 =	Der Waldbesitzer kann verpflichtet werden, die Einrichtung und Unterhaltung von Erholungseinrichtungen oder die Beseitigung von störenden Einrichtungen zu dulden.
Verbote	Rechtsverordnung / Satzung
1 =	Rodung (Umwandlung der Nutzungsart)
2 =	Chemische Durchforstung
3 =	Verwendung von Herbiziden
4 =	Düngung, chemisch oder übelriechend
5 =	Anbau von Fichtenreinbeständen > 0,5 ha
6 =	Kahlhiebe > 1 ha
7 =	Beeinträchtigung von Charakter oder Zweckbestimmung
Gebote	Rechtsverordnung / Satzung
1 =	Berücksichtigung des Zwecks in der Betriebsplanung (zum Beispiel bei Baumartenwahl, Bestandespflege, Umtriebszeit, Bestandesverjüngung und Größe der Verjüngungsflächen)
2 =	Pflanzenschutzmittel-Anwendung auf das Notwendigste beschränken
3 =	Pflege alter Bäume und Nachzucht von Solitären
4 =	Förderung und Schutz besonderer Naturgebilde/markanter Bäume
5 =	Möglichkeiten des Überhaltbetriebs ausschöpfen
6 =	Gestaltung und Pflege von Waldinnen- und Waldaußenrändern
7 =	Abwechslungsreiche, landschaftsästhetische Waldgestaltung (Vorzug kleinflächiger Waldbaumethoden)
8 =	Schaffung baumartenreicher Mischwälder (v.a. einheimische Arten) mit naturnahem Bestandesaufbau (langumtriebiger und standortgemäß, Erhaltung vorhandener Altbestände)
Duldung	Rechtsverordnung / Satzung
1 =	Eigentümer und Besitzer der Flächen sind verpflichtet, Bau, Errichtung und Unterhaltung von Erholungseinrichtungen zu dulden
2 =	Eigentümer und Besitzer der Flächen sind verpflichtet, die Beseitigung von störenden Anlagen und Einrichtungen zu dulden

Aus **Tabelle 36** wird die Art und Umfang der Verbote, Gebote und Duldungspflichten im Einzelnen ersichtlich. Die von HASEL & ZUNDEL¹²² beschriebenen, vorstellbaren Bewirtschaftungsauflagen, wie die Genehmigungspflicht bei Kahlhieben größer 1 ha und die Einschränkung der Anwendung von Arboriziden und Herbiziden, wurden nahezu unverändert in die Regelungstexte der baden-württembergischen Erholungswald-Verordnungen übernommen (Verbote 2, 3 und 6). Auch KOŁODZIEJCOK ET AL.¹²³ sowie ZERLE ET AL.¹²⁴ nennen diese Möglichkeiten der Bewirtschaftungsauflagen. Neben den in den baden-württembergischen Erholungswald-Verordnungen genannten Regelungen, wie der Berücksichtigung des Zwecks bei der Betriebsplanung (Gebot 1 und Verbot 7), der Einschränkung der Anwendung von Pestiziden auf das unbedingt Notwendige (Gebot 2), dem Erhalt prägender Bäume (Gebote 3 und 4) sowie dem Verbot der Umwandlung der Nutzungsart (Verbot 1), werden von KOŁODZIEJCOK ET AL. und ZERLE ET AL. als weitere mögliche Regelungen das Verbot der Umwandlung historischer Bestandsformen sowie der Einsatz bestimmter technischer Geräte genannt. Von diesen

¹²² HASEL, K. & ZUNDEL, R. (1981): Forstgesetzgebung in der Bundesrepublik Deutschland - Übersicht nach Abschluss der Novelierungen (1980), Beiheft zum Forstwissenschaftlichen Centralblatt Nr.37

¹²³ KOŁODZIEJCOK, K.-G. ET AL. (2000): a.a.O.

¹²⁴ ZERLE, A. ET AL. (1996): a.a.O.

Autoren werden dagegen nicht genannt: die in den Verordnungen vorhandenen Konkretisierungen bezüglich der Betriebsplanung, wie das Verbot des Anbaus von Fichtenreinbeständen (Verbot 5) sowie die Gebote, die Möglichkeiten des Überhaltbetriebs auszuschöpfen (Gebot 5), der abwechslungsreichen landschaftsästhetischen Waldgestaltung, der Gestaltung von Waldrändern (Gebot 6) und der Schaffung baumartenreicher Mischbestände mit naturnahem Bestandsaufbau (Gebote 7 und 8).

Es gibt demnach eine Fülle von Regelungen, welche die forstwirtschaftliche Bodennutzung relativ stark einschränken können, die Verordnungen aus Baden-Württemberg können dabei insgesamt als vergleichsweise restriktiv eingestuft werden.

Eine Synopse über die Vorschriften zu Erholungswald ist im **Anhang A-7** abgedruckt.

Fazit:

Alle Länder haben die Rahmenregelung des Bundes-Waldgesetzes über Erholungswald in ihre Waldgesetze übernommen und ermöglichen somit die Erklärung von Erholungswald. Tatsächlich vorgenommen wurden Erholungswald-Erklärungen bisher mit unterschiedlicher Intensität in den Ländern Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Brandenburg, Hamburg, Hessen, Niedersachsen und Schleswig-Holstein. Die Erholungswald-Erklärung erfolgt durch Rechtsverordnung, Erklärung oder Allgemeinverfügung. Berlin, Hamburg und Niedersachsen haben den gesamten Wald beziehungsweise Teile davon kraft Gesetzes zu Erholungswald erklärt.

Über die sich aus den Landes-Waldgesetzen ergebenden Vorschriften bezüglich der forstwirtschaftlichen Bodennutzung im erklärten Erholungswald in den Bereichen Umwandlung und Kahlhieb haben nur die Länder Baden-Württemberg und Hessen weitergehende Vorschriften in ihre Erholungswald-Verordnungen¹²⁵ aufgenommen.

Diese Regelungen weisen vor allem in Baden-Württemberg eine Fülle von Verboten, Geboten und Duldungspflichten auf, die in ihrer Gesamtheit den Regelungen einer Naturschutzgebiets-Verordnung nahe kommen, wenngleich der Zweck der Vorschriften eher erholungsorientiert ist. Konfligierende Regelungen für die forstwirtschaftliche Bodennutzung zwischen Erholungswald- und Naturschutzgebiets-Verordnungen sind nur in geringem Umfang feststellbar.

A.4.3.4 Naturwaldreservate (NWR)

Naturwaldreservate sind Waldflächen, die ihrer ungestörten Entwicklung zum *"Urwald von morgen"* überlassen werden. In ihnen ist jede forstwirtschaftliche Nutzung ausgeschlossen, vielmehr dienen sie folgenden vier Aufgabenbereichen¹²⁶:

- (1) Grundlagenforschung in den Bereichen Waldlebensgemeinschaften, Boden, Vegetation, Waldstruktur und Fauna,
- (2) Angewandte Waldbauforschung und Waldbaulehre durch die Ableitung und exemplarische Veranschaulichung von Erkenntnissen zu Fragen der Waldverjüngung und der Waldpflege und dadurch die Weiterentwicklung und Vermittlung naturnaher Waldbauverfahren,
- (3) Weiserflächen für Naturnähe und Umweltmonitoring, an denen das Funktionieren des Naturhaushalts beziehungsweise der Grad seiner Beeinträchtigung in der übrigen genutzten Landschaft gemessen werden kann sowie
- (4) Naturschutz und Naturerlebnis durch die konsequente Sicherung natürlicher Prozesse sowie durch die Vermittlung des Erlebnisses von *"Urwald"*.

¹²⁵ beziehungsweise Satzungen und Erklärungen

¹²⁶ BÜCKING, W. (1994): Ziele und Auswahl von Naturwaldreservaten in Deutschland, Allgemeine Forstzeitschrift H.11

Im Vordergrund steht demnach die wissenschaftliche Erforschung des Waldes. Ziel ist dabei, ein Netzwerk von Naturwaldreservaten aufzubauen, das alle gebietstypischen Waldgesellschaften in der Bundesrepublik repräsentiert.

So einheitlich sich die Aufgabenbereiche innerhalb der Länder präsentieren, so uneinheitlich sind die Bezeichnungen. Es werden hier in den Bundesländern die Begriffe Naturwaldzelle, Naturwaldparzelle, Naturwald und Bannwald synonym verwendet.

Auch die rechtlichen Grundlagen für Naturwaldreservate sind in den Ländern sehr unterschiedlich (siehe **Anhang A-8**). In folgenden Bundesländern werden Naturwaldreservate auf der Basis des jeweiligen Landes-Waldgesetzes ausgewiesen: Baden-Württemberg (Bannwald: § 32 Abs. 2), Bayern (Naturwaldreservat: Art. 18 Abs. 3 und Art. 19 Abs. 1 S. 4), Brandenburg (Naturwald als Schutzwald: § 16 Abs. 2 Nr. 4), Hessen (Naturwaldreservat als Bannwald: § 21 Abs. 4), Mecklenburg-Vorpommern (Naturwaldreservat als Schutzwald: § 21 Abs. 4), Nordrhein-Westfalen (Naturwaldzelle: § 49 Abs. 5), Saarland (Naturwaldzelle: § 11 Abs. 3), Sachsen (Naturwaldzelle als Schutzwald: § 29 Abs. 3 Nr. 1), Sachsen-Anhalt (Naturwaldzelle: § 19) und Thüringen (Naturwaldparzelle oder -reservat als Schutzwald: § 9 Abs. 2 Nr. 7).

Hessen hat bezüglich der Ausweisung von Naturwaldreservaten zu einer „Hilfskonstruktion“ gegriffen und diese Flächen als Bannwald im Sinne des § 22 HessForstG ausgewiesen. Im Rahmen einer geplanten Forstgesetz-Novelle in Hessen sollen aber die Naturwaldreservate als eigene Schutzgebietskategorie aufgenommen werden. Da sich in Hessen gegenwärtig Naturwaldreservate nur im Staatswald befinden, ergeben sich keine Probleme bei der Durchsetzung eines Bewirtschaftungsstopps, der allein auf Grund des Bannwaldstatus in Hessen nicht gewährleistet werden könnte¹²⁷. In Hamburg, Niedersachsen und Rheinland-Pfalz werden Naturwaldzellen, Naturwälder beziehungsweise Naturwaldreservate als Naturschutzgebiete im Sinne des Landes-Naturschutzgesetzes ausgewiesen. In Schleswig-Holstein geschieht die Ausweisung von Naturwaldzellen in Form von Vorrangflächen ausschließlich im Rahmen der Forsteinrichtung im Staatswald. In Berlin und Bremen wurden bisher keine Naturwaldreservate ausgewiesen.

Um den Ausschluss jeglicher forstwirtschaftlicher Bodennutzung in Naturwaldreservaten etwas genauer erfassen zu können, wurde stichprobenartig eine Bannwald-Verordnung aus Baden-Württemberg¹²⁸ und eine Naturwaldzellen-Verordnung aus Sachsen-Anhalt¹²⁹ sowie eine Musterverordnung aus Baden-Württemberg¹³⁰ auf forstwirtschaftlich relevante Regelungen hin analysiert. Darin wird – mit Ausnahme von Sachsen-Anhalt – neben dem Verbot von Bewirtschaftungsmaßnahmen auch ein Genehmigungsvorbehalt zur Durchführung notwendiger Bekämpfungsmaßnahmen, wenn Forstschädlinge oder Naturkatastrophen angrenzende Waldbestände erheblich gefährden, erlassen. Die baden-württembergische Verwaltungsvorschrift über Waldschutzgebiete¹³¹ stellt jedoch klar, dass geringe Zuwachsverluste in angrenzenden Wäldern keine erhebliche Gefährdung darstellen und Kalamitäten innerhalb eines Naturwaldreservats grundsätzlich nicht zu bekämpfen sind. Dennoch notwendige Maßnahmen müssen außerhalb des Reservats beziehungsweise in den Pufferzonen ergriffen werden.

Die Musterverordnung enthält darüber hinaus folgende Vorschriften: Es ist verboten, Waldwege mit Ausnahme von Fußwegen anzulegen. Genehmigungspflichtig sind Zaunbauten, die zur Einschätzung des Wildverbissdrucks, zur Sicherung der natürlichen Verjüngung oder für wissenschaftliche Untersuchungen notwendig sind. Zusätzlich wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es verboten ist, bauliche Maßnahmen durchzuführen, sowie Pflanzenschutzmittel, Düngemittel oder sonstige Chemikalien zu verwenden, dies schließt auch Bodenalkalungen ein.

¹²⁷ GRAULICH (2000): Mündliche Mitteilungen, Abteilung Forsten, Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Wiesbaden

¹²⁸ Bannwalderklärung der Forstdirektion Tübingen vom Bannwald Silbersandgrube (Baden-Württemberg) vom 25.11.1993

¹²⁹ Verordnung über die Naturwaldzelle Fiedelbogen im Landkreis Ohrekreis (Sachsen-Anhalt) vom 04.07.1997

¹³⁰ Stand 1998

¹³¹ MINISTERIUMS LÄNDLICHER RAUM BADEN-WÜRTTEMBERG (1996): Verwaltungsvorschrift über die Ausweisung von Waldschutzgebieten nach § 32 des Landeswaldgesetzes sowie deren Schutz und Pflege (VwV Waldschutzgebiete) vom 30.06.1996, Az 52-867510

Fazit:

Naturwaldreservate dienen in erster Linie der ökologischen Freilandforschung. Jegliche forstwirtschaftliche Bodennutzung ist grundsätzlich verboten. Auch in Ausnahmefällen dürfen Waldschutzmaßnahmen innerhalb des Naturwaldreservats nicht ergriffen werden, zumindest wenn angrenzende Wälder nicht erheblich gefährdet werden. Als Rechtsgrundlage für Naturwaldreservate dient vor allem das Waldgesetz, in drei Bundesländern das Naturschutzgesetz. Berlin und Bremen haben bisher keine Naturwaldreservate ausgewiesen.

A.4.3.5 Waldschutzgebiete (WaSG)

Ausschließlich in den Landes-Waldgesetzen von Baden-Württemberg (§ 32 LWaldG) und Sachsen-Anhalt (§ 18 LWaldG) wird es ermöglicht, Waldschutzgebiete auszuweisen.

Die Kategorie Waldschutzgebiete wird in Baden-Württemberg in die beiden Schutzgebietskategorien Bannwald (siehe **Kapitel A.4.3.4**) und Schonwald (§ 32 Abs. 3 LWaldG) aufgeteilt. Die nachstehenden Ausführungen befassen sich ausschließlich mit der Kategorie Schonwald.

Die Definition von Schonwald im Sinne des Landes-Waldgesetzes für Baden-Württemberg kommt der eines Wald-Naturschutzgebiets im Sinne des Naturschutzrechts sehr nahe: *"Schonwald ist ein Waldreservat, in dem eine bestimmte Waldgesellschaft mit ihren Tier- und Pflanzenarten, ein bestimmter Bestandsaufbau oder ein bestimmtes Waldbiotop zu erhalten, zu entwickeln oder zu erneuern ist. Die Forstbehörde legt Pflegemaßnahmen mit Zustimmung des Waldbesitzers fest."*

Analog dazu lautet die Definition von Waldschutzgebieten im Landes-Waldgesetz für Sachsen-Anhalt (§ 18 Abs. 1 LWaldG): *"Waldschutzgebiete dienen der Erhaltung, dem Schutz und der Wiederherstellung wertvoller Waldlebensgemeinschaften in ihrer für den Lebensraum typischen Arten- und Formenzusammensetzung. Waldschutzgebiete sollen der Erhaltung im Land Sachsen-Anhalt typischer Waldgesellschaften dienen."*

Zweck dieser Waldschutzgebiete beziehungsweise Schonwälder ist es demnach, die vorhandenen Waldgesellschaften mit ihren Tier- und Pflanzenarten zu erhalten, zu entwickeln oder gegebenenfalls zu verjüngen. Dies schließt sowohl den Schutz bestimmter Waldbiotope und Arten sowie die Fortführung historischer Waldbewirtschaftungsformen als auch die wissenschaftliche Beobachtung der Ökosystementwicklung von anthropogen geprägten Waldbeständen ein.

Da in Sachsen-Anhalt zum Zeitpunkt der Datenerhebung 1998 noch keine Waldschutzgebiete ausgewiesen wurden, dienen ausschließlich vier Verordnungen¹³² und eine Musterverordnung¹³³ aus Baden-Württemberg als Grundlage für die Analyse der forstwirtschaftlich relevanten Regelungsinhalte.

Die Regelungen sind dabei überwiegend als durchzuführende Bewirtschaftungsmaßnahmen, die in ihrer Gesamtheit den Charakter eines Pflegeplans aufweisen, formuliert:

- Rascher Umbau von Nadelholz- in Laubholzbestände durch Zurücknahme von Fichte und Kiefer sowie durch Begründung von Laubholzkulturen
- Förderung der Naturverjüngung in Laubholz-Altbeständen durch femel- beziehungsweise dauerwaldartige Bewirtschaftung
- Belassen von stehendem und liegendem Totholz sowie Höhlenbäumen
- Förderung der standortgerechten Laubhölzer im Bereich der Waldränder
- Keine Anwendung von Düngemitteln

¹³² Schonwalderklärung "Diebsteig" der Forstdirektion Tübingen vom 01.01.1972; Schonwalderklärung "Oberer Eselstritt" der Forstdirektion Stuttgart vom 27.04.1982; Schonwalderklärung "Maierwald" der Forstdirektion Stuttgart vom 15.10.1982; Schonwalderklärung "Mähdertal" der Forstdirektion Stuttgart vom 01.03.1989;

¹³³ MINISTERIUM LÄNDLICHER RAUM BADEN-WÜRTTEMBERG (1996): Verwaltungsvorschrift über die Ausweisung von Waldschutzgebieten nach § 32 des Landeswaldgesetzes sowie deren Schutz und Pflege (VwV Waldschutzgebiete) vom 30.06.1996, Az 52-867510

- Keine forstwirtschaftliche Bodennutzung auf bestimmten Teilflächen (Totalreservate)
- Zurückdrängen der Bestockung in freizuhaltenden Feuchtbereichen
- Im übrigen Schonwaldbereich Weiterführung der planmäßigen Nutzung im bisherigen Umfang

Die Musterverordnung schlägt darüber hinaus folgende, im Einzelfall zu erlassende Verbote vor, die einer Naturschutzgebiets-Verordnung nahe kommen:

- Verbote im Bereich Schutz von Tieren und Pflanzen¹³⁴
- Verbot, bauliche Maßnahmen durchzuführen
- Verbot, die Bodengestalt zu verändern
- Verbot, Pflanzenschutzmittel, Düngemittel oder sonstige Chemikalien zu verwenden

KLOSE & ORF¹³⁵ weisen auf Analogien zur Kategorie der „Waldschutzgebiete im weiteren Sinne“ in Nordrhein-Westfalen (§ 49 Abs. 2) und Rheinland-Pfalz (§ 18 Abs. 2) hin. Dort ermöglichen die Landes-Waldgesetze, Schutzwälder mit ähnlichem Schutzzweck zu erklären, deren Ziel es ist, einen typischen Bestandsaufbau mit einer für den Standort oder für eine bestimmte Wirtschaftsform charakteristischen Baumartenzusammensetzung zu erhalten oder zu entwickeln¹³⁶. Der Schutzzweck eines Waldschutzgebiets im Sinne der Landes-Waldgesetze von Baden-Württemberg und Sachsen-Anhalt geht jedoch weit über diesen Zweck hinaus. Daher kann hier der Analogie-Annahme von KLOSE & ORF nicht gefolgt werden.

Fazit:

Waldschutzgebiete im Sinne der Landes-Waldgesetze von Baden-Württemberg und Sachsen-Anhalt erfüllen einen analogen Zweck wie Naturschutzgebiete im Sinne des Naturschutzgesetzes. Sie könnten auch als Waldnaturschutzgebiete bezeichnet werden. Zuständig für die Ausweisung sind jedoch die Forstbehörden und nicht die Naturschutzbehörden. Eine forstliche Bewirtschaftung ist zulässig. Die in Schonwald-Erklärungen erlassenen Vorschriften bezüglich der forstwirtschaftlichen Bodennutzung sind überwiegend als Bewirtschaftungsmaßnahmen formuliert, die den Charakter eines Pflegeplans haben.

Bisher wurden nur in Baden-Württemberg Waldschutzgebiete in Form von Schonwäldern ausgewiesen.

A.4.3.6 Synopse des Regelungsrahmens der Waldrechtlichen Schutzgebietskategorien

Analog zu den vorhergehenden **Kapiteln A.3.5, A.4.1.5, und A.4.2.3** werden im Folgenden die Regelungsrahmen der waldrechtlichen Schutzgebietskategorien in **Übersicht 4** zusammenfassend dargestellt. Die Einteilung geschieht hier nur in eine fiktive maximale Regelungsintensität, da auf Grund der stark unterschiedlichen Schutzziele der waldrechtlichen Schutzgebiete die Erstellung einer fiktive minimale Regelungsintensität nicht sinnvoll erscheint.

Eine Zusammenstellung der Vorschriften für die forstwirtschaftliche Bodennutzung in den Landes-Waldgesetzen ist im **Anhang A-8** abgedruckt.

¹³⁴ Die aufgeführten Verbote kommen den in **Anhang A-3** im ersten Block aufgeführten Regelungen in Naturschutzgebiets-Verordnungen nahe.

¹³⁵ KLOSE, F. & ORF, S. (1998): a.a.O.

¹³⁶ PTELOW, L. ET AL. (1982): Forstrecht in Nordrhein-Westfalen - Kommentar, 2. Neubearbeitete Auflage, Deutscher Gemeindeverlag, Köln/Berlin/Hannover/Kiel/Mainz/München

Übersicht 4: *Regelungsrahmen der walddrechtlichen Schutzgebietskategorien bezüglich der Bewirtschaftung des Waldes*

Fiktive maximale Regelungsintensität:

- (1) Verbot, Dünge- und Pflanzenschutzmittel sowie andere Chemikalien anzuwenden
- (2) Verbot, den Wasserhaushalt zu verändern
- (3) Verbot, bauliche Maßnahmen durchzuführen
- (4) Verbot der forstwirtschaftlichen Bodennutzung in Totalreservaten
- (5) Verbot der Rodung / Umwandlung
- (6) Verbot, Kahlhiebe oder andere flächige Nutzungen > 0,5 ha durchzuführen
- (7) Gebot, Nadelholz- in Laubholzbestände rasch umzubauen
- (8) Gebot, die Naturverjüngung zu fördern
- (9) Gebot, Totholz zu belassen
- (10) Gebot, standortgerechte Laubhölzer im Waldrandbereich zu fördern
- (11) Gebot, den Erholungszweck bei der Betriebplanung zu berücksichtigen (Baumartenwahl, Bestandspflege, Umtriebszeit, Bestandsverjüngung und Größe der Verjüngungsfläche)
- (12) Gebot, alte Bäume zu pflegen und Solitäre nachzuzüchten
- (13) Gebot, besondere Naturgebilde beziehungsweise markante Bäume zu fördern und zu schützen
- (14) Gebot, die Möglichkeiten des Überhaltbetriebs auszuschöpfen
- (15) Gebot, Waldinnen- und -außenränder zu gestalten und zu pflegen
- (16) Gebot der abwechslungsreichen, landschaftsästhetischen Waldgestaltung (Vorzug kleinflächiger Waldbaumethoden)
- (17) Gebot, baumartenreiche Mischwälder (vor allem mit einheimischen Arten) mit naturnahem Bestandsaufbau zu schaffen (langumtriebiger und standortsgemäß sowie Erhaltung vorhandener Altbestände)
- (18) Gebot, bei Pflanzung auf geometrische Pflanzverbände zu verzichten und gruppen- bis horstweise Mischung vorzunehmen
- (19) Gebot, einen artenreichen Unterstand zu erhalten
- (20) Duldung von Erholungseinrichtungen und der Beseitigung von störenden Einrichtungen

Fazit:

Die Vorschriften, die bisher durch die Festsetzung walddrechtlicher Schutzgebiete erlassen wurden, können insgesamt als sehr weitreichend eingestuft werden. Inhaltlich sind sie zum Großteil sehr walddspezifisch.

Im Vergleich zu den Schutzgebietskategorien anderer Rechtsbereiche zeigen sich vor allem Analogien zu den Naturschutzgebieten. Grundsätzlich ist durch die Festsetzung von walddrechtlichen Schutzgebietskategorien eine den Naturschutzgebieten entsprechende Regelungsintensität und -qualität erreichbar, jedoch ist bislang von den Schutzgebieten im Sinne der Waldgesetze in vielen Bundesländern kein Gebrauch gemacht worden beziehungsweise es sind in den festgesetzten walddrechtlichen Schutzgebieten in den meisten Bundesländern keine über die walddgesetzlichen Vorgaben hinausgehende Vorschriften erlassen worden.

A.5 Gesamt-Fazit

Abschließend stellt sich die Frage: welches sind die wirksamsten rechtlichen Instrumente, um über Bewirtschaftungsvorschriften auf die Struktur der Wälder Einfluss nehmen zu können?

Zur Beurteilung dieser Frage empfiehlt sich wieder die Einteilung in folgende Bereiche:

- Erhalt/Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit (Düngung, Kalkung, Pflanzenschutzmittel, Entwässerung),
- Bewirtschaftung des Waldes im eigentlichen Sinne (Nutzungsform, waldbauliche Maßnahmen, Baumartenwahl) und
- Infrastrukturmaßnahmen (Walderschließung, Betriebsgebäude).

A.5.1 Erhalt/Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit

Vorschriften über die Verwendung von Dünge- und Pflanzenschutzmittel ermöglichen nur einen indirekten Einfluss auf die Waldstrukturen, ebenso Verbote von Entwässerungsmaßnahmen. Auf Dünge- und Pflanzenschutzmittel wird nur in Ausnahmefällen zurückgegriffen, zum Beispiel bei Großkalamitäten, wenn es der Stabilisierung des Waldökosystems dient. In solchen Fällen ergibt sich auch eine Möglichkeit, unmittelbar steuernd auf die Entwicklung der Waldstrukturen einzugreifen.

Diesen Ansatz unterstützen auch die meisten Schutzgebietskategorien durch Vorschriften unterschiedlicher Intensität für diesen Bereich.

A.5.2 Bewirtschaftung

Vorschriften zur Rodung beziehungsweise Umwandlung von Wäldern dienen grundsätzlich der flächigen Sicherung der Wälder vor konkurrierenden Interessen. Der Schutz der Flächensubstanz ist eine Grundvoraussetzung zur Bewahrung einer bestimmten Waldstruktur, er bietet aber keine Möglichkeit, direkt auf die Struktur Einfluss zu nehmen.

Die Wiederaufforstungs- und Nachbesserungspflichten können dagegen als Mindestanforderung verstanden werden, um eine zu beeinflussende Struktur langfristig zu erreichen.

Nähere, direkt auf die Waldstruktur wirkende Regelungen sind die Vorschriften für Kahlhiebe, den Abtrieb hiebsunreifer Bestände und sonstige flächige Bestandsnutzungen, wie Lichthaltungen oder Saumschläge.

Eine weitere, eher ungerichtete und indirekte Einflussnahme ist über Verbote der forstwirtschaftlichen Bodennutzung in Totalreservaten möglich. Sicherlich beeinflusst eine solche Vorschrift die Struktur des Waldes außerordentlich, jedoch wird hier nicht unmittelbar steuernd eingegriffen, um die Struktur auf ein bestimmtes Ziel hinzuleiten. Für Zwecke des Prozessschutzes innerhalb von Biotopen oder für wissenschaftliche Forschungen ist das Vorhalten solcher Flächen aber zweckdienlich.

Unter Berücksichtigung bestimmter Schutzgebietszwecke, können folgende Regelungen direkt Einfluss auf die Waldstruktur auf Bestandesebene nehmen. Es betrifft dies vor allem Vorschriften über die Bereiche: Baumartenwahl, Bestandespflege, Umtriebszeit, Bestandsverjüngung und Größe der Verjüngungsfläche. Beispiele dafür sind:

- Fördern der Naturverjüngung
- Vorzug kleinflächiger Waldbaumethoden und einzelstammweiser Nutzungen

- Kurzfristige und flächige Umwandlung von Nicht-PNW-Beständen in PNW-Bestände, spätestens jedoch nach der Hiebsreife Beseitigung aller Nicht-PNW-Baumarten
- Erhalten der PNW, keine Umwandlung in Nicht-PNW-Bestände, kein Neuanbau von Nicht-PNW-Baumarten
- Fördern strukturreicher, stufig aufgebauter und artenreicher Waldränder
- Fördern und Erhalten von Totholz, Horst- und Höhlenbäumen sowie von alten und markanten Bäumen
- Keine Durchführung von Holzurückarbeiten außerhalb der Erschließungslinien

A.5.3 Infrastrukturmaßnahmen

Diese Regelungen wirken nur indirekt auf die Waldstruktur ein. Eine Wegbaumaßnahme oder der Bau einer Anlage verändert zwar durch den Flächenverbrauch und durch die Schaffung neuer Waldinnenränder die Waldstruktur. Allerdings handelt es sich nicht um eine gezielte Maßnahme, auf eine geplante Bestandes-Struktur hinzuwirken.

Ein bestimmtes Maß an Infrastruktur ist sicherlich unabdingbar, wenn Wälder bewirtschaftet werden sollen. Eine Maßnahme im Sinne der Fragestellung von **Kapitel A.1** ist dies aber nicht.

Ordnet man schließlich die diskutierten Vorschriften zu, zeigt sich, dass die in den Landeswaldgesetzen festgesetzten Regelungen ausschließlich den Rahmen vorgeben, innerhalb dessen die spezifischen Schutzgebiets-Verordnungen in Abhängigkeit ihres Zwecks weiteren Einfluss auf die Bewirtschaftung des Waldes nehmen:

Als Regelungen, die einer gewissen Grundsicherung der Waldqualität und -quantität dienen, sind die Vorschriften zur Bodenfruchtbarkeit und zu Infrastrukturmaßnahmen anzusehen. Bedeutsam sind diese Regelungen deshalb, weil sie in nahezu allen Schutzgebietskategorien festgesetzt werden, wenn auch in unterschiedlicher Intensität.

Eine direkte Einflussnahme auf die Waldstruktur ist in erster Linie über Bewirtschaftungsvorgaben im eigentlichen Sinne möglich, so zum Beispiel über waldbaulichen Verfahren oder die Baumartenwahl.

Solche Regelungen sind vor allem in den naturschutzrechtlichen und walddrechtlichen Schutzgebietskategorien festgesetzt. In diesen Bereichen gibt es jedoch große Unterschiede zwischen den verschiedenen Schutzgebietskategorien. So ermöglichen die Kategorien Naturparke und Bannwälder (in Bayern etwa nach Art. 11 Abs. 2 BayWaldG), nur in sehr begrenztem Maße, die Bewirtschaftung zu beeinflussen.

Die größte Flächenbedeutung neben den Naturparks haben die Landschaftsschutzgebiete. Sie nehmen derzeit ca. 25 % der Gesamtwaldfläche in Deutschland ein. Ihre Regelungsinintensität steht zwischen denen für Naturparke und Naturschutzgebiete mit Tendenzen zu einer Intensivierung der Maßgaben. Wenn auch Landschaftsschutzgebietes-Verordnungen sicherlich nicht die gesamte Palette der Regelungen in Naturschutzgebieten rechtfertigen können, so besteht hier doch die Möglichkeit, auf großer Fläche mit gezielten Vorschriften auf die Waldstruktur Einfluss zu nehmen.

Das größte spezifische Potenzial an Regelungen zur gezielten Beeinflussung der Waldstruktur besitzen gegenwärtig die Natur- und Waldschutzgebiete und in geringerem Maße auch die Erholungswälder. Diese Kategorien decken nahezu den gesamten Bereich der diskutierten Regelungen ab. Ihr Nachteil liegt jedoch in ihrer vergleichsweise geringen Flächenbedeutung. Dadurch relativiert sich die hohe Wirksamkeit der Regelungen. Auch die Nationalparke und die Naturwaldreservate sind in ihrer flächigen Ausdehnung bezogen auf die Gesamtwaldfläche der Bundesrepublik sehr begrenzt. Darüber hinaus verfügen sie in erster Linie über

indirekte Regelungen bezüglich der Waldstruktur. Das Ziel in diesen Gebieten ist vielmehr, langfristig keine steuernden Maßnahmen mehr vorzunehmen, sondern die Natur sich selbst zu überlassen.

Die Steuerung der Bewirtschaftung mit dem Ziel, bestimmte Waldstrukturen zu erhalten oder zu fördern, war im Kontext dieser Studie und somit vor dem Hintergrund eines prognostizierten Klimawandels zu betrachten. Sollte eine Klimaveränderung eine Instabilität bestehender Waldstrukturen in der Zukunft herbeiführen, wäre es für den Erhalt der Waldwirkungen notwendig, dem politisch-administrativen System Instrumente – im vorliegenden Fall rechtliche Regelungen – an die Hand zu geben, mit denen diese Waldstrukturen auf großer Fläche in eine überlebensfähige Form überführt werden könnten.

A.5.4 Mögliche Folgerungen für die Schutzgebietspolitik

Welche hier nur anzudeutenden Folgerungen ergeben sich für eine Schutzgebietspolitik von Bund und Ländern, wenn unterstellt wird, dass besonders die Extremstandorte, also die Nass- und Trockenstandorte, von veränderten klimatischen Bedingungen betroffen sein könnten?

Um bei Auswirkungen der Klimaveränderungen auf die Waldstrukturen Einfluss auf die forstwirtschaftliche Bodennutzung nehmen zu können, wäre denkbar, die möglicherweise von einem Klimawandel am stärksten betroffenen Flächen vollständig unter Schutz zu stellen. Da die Entwicklung der Waldstruktur nur durch langfristiges Handeln gesteuert werden kann, müssen schon heute Maßnahmen ergriffen werden, um den durch veränderte klimatische Bedingungen entstehenden Risiken wirksam begegnen zu können.

Dafür sind zwei sich ergänzende Strategien vorstellbar:

- (1) Einflussnahme auf die Entwicklung der Waldstruktur auf Extremstandorten über bereits festgesetzte und weitere noch festzusetzende Schutzgebiete.
- (2) Einflussnahme auf die Entwicklung der Waldstruktur auf großer Fläche über bereits festgesetzte großflächige Schutzgebiete oder über die Waldgesetze.

Zu (1):

Extremstandorte sind in bestimmten Bundesländern oftmals als Schutzwälder ausgewiesen worden. Die in den Schutzwäldern meist erlassenen Vorschriften über Verbote und/oder Genehmigungsvorbehalte für Kahlhiebe und/oder Rodungen können hier jedoch als nicht ausreichend für eine Steuerung der Waldstrukturen erachtet werden. Es sind allerdings für diese Kategorie ähnliche Bewirtschaftungsvorschriften wie in den Naturschutzgebieten grundsätzlich festsetzbar. Dies zeigt die Auenschutzwald-Verordnung aus Rheinland-Pfalz (siehe **Kapitel A.4.3.1**). Über solche detaillierten und tief greifenden Maßgaben bezüglich der forstwirtschaftlichen Bodennutzung scheint es möglich, durch rechtliche Instrumente auf stabile Waldstrukturen hinzuwirken. Obendrein könnten die Schutzwaldgebiete auf Flächen von Extremstandorten ausgedehnt werden, die noch nicht durch andere eher regelungsintensive Schutzgebietskategorien, wie zum Beispiel Naturschutzgebiete, unter Schutz gestellt sind.

Bislang wird jedoch sowohl eine allgemeine Intensivierung der Regelungen als auch eine Ausweitung der Schutzwaldflächen weder auf forstwirtschaftlicher noch auf forstpolitischer Ebene diskutiert.

Zu (2):

Um über eine bestimmte Schutzgebietskategorie großflächig Einfluss auf die Waldstruktur nehmen zu können, muss diese mehreren Anforderungen genügen:

- sie muss sowohl als einzelnes Schutzgebiet als auch insgesamt eine relativ große Fläche einnehmen, um überhaupt flächig wirksam werden zu können und
- sie muss eine relativ hohe Regelungsintensität ermöglichen, um überhaupt die Entwicklung der Waldstruktur steuern zu können.

Für diesen Zweck böten sich die Landschaftsschutzgebiete an. Sie sind sowohl großflächig als auch durch eine tendenziell erhöhte Regelungsintensität gekennzeichnet. Um jedoch eine ausreichende Wirksamkeit zur Steuerung der Waldstruktur zu erzielen, wäre es zielführend, in allen Bundesländern zumindest Vorschriften über die Baumartenwahl in die Landschaftsschutzgebiets-Verordnungen aufzunehmen. Dabei wäre die Maßgabe, dass eine Neubegründung mit standortgerechten Baumarten erfolgen soll, ausreichend. Eine Vorgabe bezüglich heimischer Baumarten oder Arten der potentiellen natürlichen Vegetation wäre hier nicht zwingend notwendig.

Die geltenden Waldgesetze beinhalten dagegen gegenwärtig kaum Vorschriften, mit denen die Waldstruktur gesteuert werden kann. Erste Ansätze sind in diesem Zusammenhang sicherlich die Vorschriften zu Kahlhieben, jedoch wäre daran zu denken, um ein gezieltes steuerndes Eingreifen zu ermöglichen, auch Regelungen bezüglich der Baumartenwahl in den Waldgesetzen zu formulieren.

Ein Sich-Selbst-Überlassen von Waldbeständen muss im Zusammenhang mit veränderten klimatischen Bedingungen als kritisch betrachtet werden, wenn es auf großer Fläche geschieht, da auf diese Waldbestände im Falle von klimatisch bedingten Katastrophen nicht mehr Einfluss genommen werden kann. Die gegenwärtig in Deutschland festgesetzte Fläche der Totalreservate hat einen vergleichsweise geringen Anteil an der gesamten Waldfläche. Eine Rücknahme dieser Flächen sollte auf Grund der Bedeutung dieser Totalreservate für den Biotop- und Artenschutz und für die forstwissenschaftliche Forschung jedoch keinesfalls erfolgen. Andererseits sollte eine Ausweitung der Totalreservatsfläche, allein unter den Gesichtspunkten einer möglicherweise bevorstehenden langfristigen klimatischen Veränderung, nur in begrenztem Umfang erfolgen.

Darüber hinaus hat die Erstaufforstung von Flächen, vor allem in der Diskussion um eine Reduktion des Treibhausgases Kohlendioxid in der Atmosphäre, einen gewissen Stellenwert erlangt. Das Kyoto-Protokoll¹³⁷ erwähnt ausdrücklich die wichtige Aufgabe der Wälder als Senken für Kohlendioxid. Vor diesem Hintergrund wäre eine Ausweitung der Waldfläche wünschenswert. Die häufigsten Versagungsgründe für Erstaufforstungen beruhen meist auf Einwänden der Naturschutzbehörden aus Gründen des Biotop- und Artenschutzes. Um den positiven Effekt der Kohlendioxid-Senke Wald möglichst weitreichend ausnutzen zu können, sollte bei der Beurteilung von Erstaufforstungen auch dieser Gesichtspunkt vermehrt berücksichtigt werden. Selbstverständlich müsste in diesem Zusammenhang eine Erstaufforstung mit geeigneten Baumarten erfolgen.

¹³⁷ WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT DER BUNDESREGIERUNG GLOBALE UMWELTVERÄNDERUNGEN (1998): Die Anrechnung biologischer Quellen und Senken im Kyoto-Protokoll – Fortschritt oder Rückschlag für den globalen Umweltschutz?, Sondergutachten 1998, Bremerhaven

**Schutzgebiete, Waldwirkungen & Forstwirtschaft
vor dem Hintergrund veränderter klimatischer Bedingungen**

Rechtliche Regelungen – Expertenvoten – Statistische Daten – Simulationskonzept

Kapitel (4)

Teil B

**Optimale Waldwirkungen
im Urteil von Experten**

Inhaltsverzeichnis Teil B

B.1 Einleitung und Problemstellung.....	101
B.2 Theorien zum Expertenwissen und seinem Einfluss auf rechtliche Regelungen	103
B.2.1 Das Expertenwissen.....	103
B.2.2 Zum Verhältnis von Wissenschaft und Praxis.....	103
B.2.3 Das Katastrophenparadox	105
B.2.4 Politische Programme.....	107
B.2.5 Politische Systemtheorie.....	108
B.2.6 Überlegungen des Autors	108
B.3 Hypothesen.....	113
B.3.1 Hypothesen zum Einfluss wissenschaftlicher Erkenntnis auf umweltrechtliche Regelungen.....	113
B.3.2 Hypothesen zum wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn in den Forstwissenschaften	114
B.4 Methodisches Vorgehen	116
B.4.1 Operationalisierung der Hypothesen.....	117
B.4.2 Das Erhebungsinstrument „mündliche Expertenbefragung“	118
B.4.3 Die Expertensuche.....	119
B.4.4 Pretest.....	120
B.4.5 Auswertungsverfahren	121
B.5 Ergebnisse	122
B.5.1 Validierungsfragen.....	122
B.5.1.1 Validierung der Expertenauswahl	122
B.5.1.2 Validierung der Befragung	124
B.5.2 Ergebnisse zum Fragenblock „Experte und forstwissenschaftliche Problemfelder“ ..	125
B.5.2.1 Ergebnisse der Fragen zur Entstehung und Entwicklung von Problem- und Forschungsfeldern seit den 50er Jahren	125
B.5.2.2 Ergebnisse zu den Fragen der wissenschaftlichen Karriere der Experten und ihrer Forschungsfelder	140
B.5.3 Ergebnisse zum Fragenblock „Wissenschaftlicher Erkenntnisstand gestern und heute“	146
B.5.4 Ergebnisse zum Fragenblock „Rechtliche Regelungen, Schutzgebiete und Akteure“	165
B.5.5 Prüfung der Hypothesen	173
B.5.5.1 Prüfung der Hypothesen zum Einfluss wissenschaftlicher Erkenntnis auf umweltrechtliche Regelungen	173
B.5.5.2 Prüfung der Hypothesen zum wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn in den Forstwissenschaften.....	179
B.6 Gesamt-Fazit	183
B.6.1 Zentrale Ergebnisse	183
B.6.1.1 Inhaltliche Ergebnisse aus den Fragenblöcken	183
B.6.1.2 Beantwortung der zentralen Fragen	184
B.6.1.3 Übersicht zur Prüfung der Hypothesen.....	184
B.6.2 Diskussion des Befragungsinstruments	187
B.6.2.1 Diskussion der Fragestellungen.....	187
B.6.2.2 Diskussion des Antwortspektrums	188
B.6.3 Mögliche Folgerungen für die Schutzgebietspolitik	188

B.1 Einleitung und Problemstellung

Nachdem in **Teil A „Rechtliche Regelungen“** erhoben wurde, welche Vorschriften gegenwärtig in den Schutzgebiets-Verordnungen zur Erfüllung von Waldwirkungen vorliegen, lautet die zentrale Fragestellung für das vorliegende Kapitel:

Welche Waldstrukturen werden von Experten als optimal zur Erfüllung bestimmter Waldwirkungen eingeschätzt?

Daraus können unmittelbar die folgenden Forschungsfragen abgeleitet werden: **Sind die gegenwärtigen Regelungen in Schutzgebieten qualitativ ausreichend und um welche Regelungen müssten die bestehenden Verordnungen zweckmäßigerweise ergänzt werden?** Über eine Beantwortung dieser Fragen lassen sich die gegenwärtigen Regelungen in Schutzgebieten möglicherweise weiter qualitativ bewerten.

Eine Übersicht über optimale Regelungen aus der Sicht einer bestimmten Fachrichtung durch die Experten könnte auch für Prognosen verwendet werden. Mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit könnten sich die Regelungsinhalte in Schutzgebietsverordnungen in diese von Sachverständigen benannte Richtung entwickeln. Ein voraussehbarer Zeithorizont wird am Ende freilich nicht angenommen werden können. Darüber hinaus gilt es zu bedenken, dass es sich bei der Festsetzung von Regelungen in Verordnungen, wie bereits in **Teil A „Rechtliche Regelungen“** erwähnt, um einen Aushandlungsprozess handelt. Es ist demnach eher unwahrscheinlich, dass beispielsweise in einem Schutzgebiet alle Regelungen festgeschrieben werden, die nach Ansicht eines wasserwirtschaftlichen Fachgremiums etwa zum Schutz des Grundwassers notwendig wären. Zumeist werden die Regelungen durch Kompromisse nicht mehr die von einem Fachgremium formulierte „Reinform“ enthalten. Immer sind auch die meist konkurrierenden Interessen von Landnutzern mit einzubeziehen. Es wird daher weiterhin folgende wichtige Forschungsfrage formuliert: **Welchen Einfluss hat wissenschaftliche Erkenntnis auf rechtliche Implementierungen?**¹

Neben der qualitativen Komponente der Regelungen in Schutzgebiets-Verordnungen, existiert auch eine rein quantitative Komponente, die in **Teil C „Statistische Daten“** ausführlich abgehandelt wird. Möglicherweise könnten, als Ergebnis einer Befragung von Experten, auch **Aussagen zur Entwicklung des Flächenausmaßes von Schutzgebieten gesammelt werden.**

Zunächst ist es notwendig, eine geeignete Methode zur Beantwortung der gestellten Fragen zu finden. Die Auswahl muss sich dabei einerseits an forschungstheoretischen Überlegungen, andererseits auch an forschungsökonomischen Restriktionen orientieren. Zur Feststellung der Eignung einer Methode ist jeweils eine Evaluierung notwendig.

Ziel dieses Teils der Arbeit ist es, mit Hilfe einer geeigneten Methode die Voten von Experten zu bestimmten Waldwirkungsbereichen zusammenzustellen. Es wird davon ausgegangen, dass diese Sachverständigen auf Grund ihres theoretischen Wissens bzw. ihrer Berufserfahrung als eine Art umfassender *Wissenspool* betrachtet werden können, wobei das zentrale Problem im strukturierten Abfragen dieses Wissens liegt. Da kein umfassendes Expertensystem oder andere Datenbanken vorliegen, die eine zielgerichtete und strukturierte Analyse dieses Wissenspools zulassen, ist es notwendig, diesen Pool zuerst verfügbar zu machen². Sicherlich kann dieser **Teil B „Expertenvoten“**, auf Grund fehlender Forschungsressourcen

¹ Für eine spätere Simulation (siehe **Teil D „Simulationskonzept“**) wäre es von Interesse, sowohl Simulationsläufe mit den gegenwärtigen Regelungen als auch zum Vergleich Simulationsläufe auf Basis der durch Expertenmeinungen ergänzten Regelungen durchzuführen. Dadurch könnte die Frage beantwortet werden, ob und inwieweit eine Bewirtschaftung des Waldes, die an den Vorschriften der gegenwärtigen Schutzgebiets-Verordnungen ausgerichtet ist, mittelfristig zu Waldstrukturen hinleitet, die von den Experten als optimal erachtet werden.

² Dies entspricht dem klassischen Problemfeld eines fehlenden Wissensmanagements, wie es in vielen wissenschaftlichen Fachbereichen und auch in der freien Wirtschaft beklagt wird.

nicht dem Anspruch gerecht werden, den gesamten Wissenspool für bestimmte Waldwirkungs-Fachthemen auch nur annähernd verfügbar zu machen. Die Ergebnisse dieses **Teils B „Expertenvoten“** sind also immer vor dem Hintergrund womöglich unzureichender Information zu bewerten.

Es kann aber an dieser Stelle weiterer Forschungsbedarf für den Aufbau von Expertensystemen und strukturierten Wissenspools im Bereich der Waldwirkungsforschung aufgezeigt werden.

B.2 Theorien zum Expertenwissen und seinem Einfluss auf rechtliche Regelungen

Im Folgenden werden mehrere Theorien vorgestellt, die sich sowohl mit Experten als Wissensquellen als auch mit Theorien zum Einfluss wissenschaftlicher Erkenntnisse auf rechtliche Implementierungen befassen. Mit diesen Theorien als Basis werden dann anschließend Hypothesen zum Themenbereich „Schutzgebiete“ formuliert.

B.2.1 Das Expertenwissen

Es wird davon ausgegangen, dass umfassendes und konzentriertes Wissen über ein Fachgebiet bei den Personen zu finden ist, die als Experten in diesem Bereich gelten. Auf Grund Ihrer wissenschaftlichen Erfahrung bzw. der hauptberuflichen und langjährigen Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Erkenntnissen sind zum Beispiel Leitungspersonen von Forschungsabteilungen an Forschungsinstitutionen Sachverständige bezüglich des Wissens über die Entwicklung der wissenschaftlichen Erkenntnis bis zum gegenwärtigen Stand in ihrem Fachgebiet. Weiterhin erstreckt sich ihr Expertenwissen auch auf fundierte Prognosen über mögliche zukünftige Entwicklungen.

Allerdings sind auch im Zusammenhang mit Expertenvoten bestimmte Verzerrungen zu erwarten: Die Existenz konkurrierender wissenschaftlicher Strömungen ist anzunehmen³, die Möglichkeit etwa, dass einzelne Leitungspersonen konkurrierende wissenschaftliche Erkenntnisse bzw. Forschungsansätze bewusst nicht erwähnen bzw. in ihrer Wirklichkeit übermäßig verzerren.

Um diesem Phänomen entgegenzuwirken, sollten Experten aus verschiedenen Fachdisziplinen sowie von unterschiedlichen Forschungsstandorten in Befragungen miteinbezogen werden. Wichtig ist dabei, dass nicht nur Sachverständige aus der forstwissenschaftlichen Forschung befragt werden, sondern auch aus benachbarten Forschungsfeldern, zum Beispiel der Landespflege (siehe auch **Kapitel B.4.3**).

B.2.2 Zum Verhältnis von Wissenschaft und Praxis

BOLTE betrachtet die Wissenschaft als einen Prozess der Erkenntnissuche; unterschiedliche Wissenschaftsdisziplinen bearbeiten dabei bestimmte Aspekte mit Hilfe spezifischer Methoden⁴. Da sich die Disziplinen in ihren Methoden sowie in ihren Problemen bei der Gewinnung und Verwertung von Forschungsergebnissen stark unterscheiden können, ist für eine weitere Betrachtung zum Verhältnis zwischen Wissenschaft und Praxis eine Einschränkung auf eine bestimmte Gruppe von Disziplinen notwendig. Die im Folgenden zusammengefassten Ausführungen von BOLTE beziehen sich daher zunächst nur auf die Sozialwissenschaften, die sich mit Problemstellungen und Erscheinungsformen des menschlichen Zusammenlebens befassen.

Als Praxis sollen hier alle Verhaltensbereiche verstanden werden, in denen wissenschaftliche Ergebnisse in irgendeiner Form verwendet werden. Auf Grund der großen Spannweite von Ausprägungsformen der Praxis beschränkt sich BOLTE in seinen Ausführungen auf Personen oder Personengruppen, die in Betrieben, Behörden oder politischen Gremien über die Verwendung von sozialwissenschaftlicher Erkenntnis entscheiden.

³ ATTESLANDER, P. (1995): a.a.O.

⁴ BOLTE, K.-M. (1971): Wissenschaft und Praxis - Möglichkeiten ihres Verhältnisses zueinander, in: Zur Transformation von Forschungsergebnissen, Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung Heft 4/1971, S. 356-365

Welche spezifischen Rollen können nun Wissenschaften gegenüber der Praxis einnehmen? Die hierzu in der Literatur und wissenschaftlichen Diskussion⁵ beschriebenen Varianten werden im Folgenden kurz vorgestellt:

Wissenschaft isoliert von Praxis: die naive Variante

Die Wissenschaft wird hier als autonomer Prozess der Erkenntnissuche und Wissensgewinnung betrachtet. Eine Abhängigkeit von der Praxis ist weitgehend nicht vorhanden. Die Bereitstellung von wissenschaftlichen Ergebnissen für eine weitere praktische Verwertung ist dabei nicht das primäre Ziel. Es bleibt der Praxis selbst überlassen, Erkenntnisse aufzuspüren und zu verwerten.

Wissenschaft als Diener der Praxis: die dezisionistische Variante

Bei dieser Variante der Betrachtung werden Zielsetzung und Forschungsmittel von der Praxis ausgewählt. Die Wissenschaft liefert dann die gewünschten Informationen. Bezüglich der Verwertung der Ergebnisse soll sich die Wissenschaft neutral verhalten.

Praxis als Vollstrecker wissenschaftlich aufgewiesener Notwendigkeiten: die technokratische Variante

Die Wissenschaft ist hier allein in der Lage, die Zusammenhänge und Entwicklungstendenzen in bestimmten Themengebieten zu erkennen und optimale Wege aufzuzeigen, die von Teilen der Gesellschaft gesetzten Ziele zu erreichen. Diese erkannten Wege werden dann von der Praxis begangen.

Wissenschaft als Aufklärer und Lenker von Praxis: die humanistische Variante

Über die reine Bereitstellung von Informationen hinaus, muss die Wissenschaft nach dieser Anschauung auch wertend Stellung beziehen. Dadurch soll die Praxis aufgeklärt und dahingehend gelenkt werden, humanere Lebensverhältnisse zu ermöglichen. Es sollen Situationen erkannt und vermieden werden, durch welche die Existenz und Würde des Menschen bedroht wird.

Wissenschaft als Helfer und Aufklärer von Praxis: die Variante von der Doppelrolle des Wissenschaftler

Einerseits soll die Wissenschaft hier verwertbare Informationen liefern, andererseits jedoch auch einen Missbrauch dieser Informationen durch die Praxis verhindern.

Wissenschaft und Praxis in direkter Kooperation: die pragmatische Variante

Hier sind Wissenschaft und Praxis gleichberechtigte Partner. Die Kooperation geschieht beispielsweise durch Gremien, die mit Personen aus beiden Bereichen besetzt sind. In diesen Gremien berichtet die Praxis über gegenwärtige Probleme und die Wissenschaft über bereits vorliegende Erkenntnisse zu den jeweiligen Themen. Daraus resultierend erhält die Wissenschaft Anregungen, ihre Erkenntnisse in bestimmte Richtungen zu überprüfen und zu verbessern. Die Wissenschaft kann hier als Dienstleister verstanden werden, der eine Nachfrage aus der Praxis befriedigt oder eine Nachfrage bei der Praxis erweckt.

⁵ Weitere Literatur zum Thema siehe BOLTE, K.-M. (1971): a.a.O.

Alle beschriebenen Varianten lassen sich tatsächlich in der Realität wiederfinden. Oft liegen diese Varianten aber nicht in Reinform vor.

Trotz der Einschränkung von BOLTE auf die Sozialwissenschaften, können die beschriebenen Varianten nach Meinung des Autors auch auf die interdisziplinäre Forschung im Bereich Waldwirkungen angewandt werden. Es kann hier als wenig wahrscheinlich angenommen werden, dass sich zum Beispiel im Bereich der Naturwissenschaften noch weitere völlig anders geartete Varianten des Verhältnisses von Wissenschaft und Praxis finden lassen.

Eine Projizierung der beschriebenen Varianten auf die Bereiche der Waldwirkungsforschung wird daher grundsätzlich als zulässig angesehen.

B.2.3 Das Katastrophenparadox

„Zivilisatorische Gefahren und Risiken werden oft gegenläufig zu ihrer jeweiligen Stärke politisch wahrgenommen.“, so beschreibt VON PRITTWITZ ein Ablaufmuster des politischen Handelns, das er selbst als Katastrophenparadox bezeichnet⁶. Dabei werden besonders starke Bedrohungen oder Umweltbelastungen vom politisch-administrativen System nicht wahrgenommen. Klingen jedoch solche Bedrohungen oder Belastungen ab, so werden diese thematisiert und zum Gegenstand öffentlichen Handelns gemacht.

Als Beispiel wird bei VON PRITTWITZ unter Anderem das Politikfeld „Smogalarm“ aufgeführt. Seit dem ersten Smogalarm in Deutschland im Jahre 1979, stieg die Zahl der Alarme bis Anfang der Neunzigerjahre stetig an, obwohl sich die Schwefeldioxidbelastung seit den Sechzigerjahren bis 1993 um ein Drittel verringert hatte.

VON PRITTWITZ stellt für diesen Zusammenhang die folgenden drei unterschiedlichen Erklärungsansätze vor:

Funktionalistische Erklärungsansätze

Nach dem funktionalistischen Weltbild dient Politik als öffentliches Handeln allein dem Wohl der Gesellschaft. Grundsätzlich wäre daher zu erwarten, dass sich öffentliches Handeln in dem Maße entwickelt, in dem sich auch öffentlich-politische Probleme entwickeln.

Das Katastrophenparadox widerspricht jedoch diesem Grundsatz. Das Auftreten dieses Paradoxes wird daher von funktionalistisch strukturierten Erklärungsansätzen meist nicht wahrgenommen. Ist das Auftreten des Katastrophenparadoxes jedoch nicht mehr übersehbar, so werden nach VON PRITTWITZ zwei unterschiedliche Hypothesen herangezogen: Erstens eine verzerrte Wahrnehmung durch Unklarheiten, Operationalisierungs-Schwächen, Mess- und statistische Verarbeitungsfehler, zweitens exogene Faktoren, wie zum Beispiel eine verzögerte Wissensentwicklung, die jedoch nur modifizierend auf politische Prozesse wirken. Auch bei plötzlich eintretenden großen Herausforderungen, zum Beispiel der Reaktorkatastrophe in Tschernobyl, ist durchweg ein öffentliches Scheinhandeln zu verzeichnen. Der funktionalistische Erklärungsansatz ist daher nicht ausreichend zur Erklärung des Phänomens Katastrophenparadox.

Strukturalistische Erklärungsansätze

In der strukturalistischen Sichtweise ist öffentliches Handeln eine Wirkungsfolge, die Ausdruck von gesellschaftlichen und politischen Strukturen ist. Bei diesen Strukturen handelt es sich um eine dauerhafte Konstellation von technisch-ökonomischen, soziokulturellen oder institutionellen Mustern. Öffentliches Handeln wird somit anhand von bestimmten strukturel-

⁶ PRITTWITZ, V. VON (1993): Katastrophenparadox und Handlungskapazität - Theoretische Orientierungen der Politikanalyse, PVS Sonderheft 24/1993, 34. Jg., S.328-355, Westdeutscher Verlag

len Bedingungen, Veränderungen oder Wechselwirkungen mit anderen Faktoren erklärt. Soziale Probleme gehen demnach nicht von der Politik aus, sondern sind Ausdruck sich ändernder gesellschaftlicher oder politischer Strukturen.

Wie kann nun das Katastrophenparadox aus dieser Sicht interpretiert werden? Es wird nach VON PRITTWITZ angenommen, dass ein Wahrnehmender unter allen Umständen versucht, eine in sich stimmige Sicht der Wirklichkeit zu erhalten. Wird er nun mit einem Sachverhalt konfrontiert, der seiner bisherigen Sicht der Wirklichkeit widerspricht, wird er versuchen, diesen in Richtung einer in sich stimmigen Wirklichkeitssicht zu verarbeiten. Für diese Verarbeitung stehen mehrere Mechanismen zur Verfügung: der faktische oder vermeintliche Nachweis der Falschheit der gegensätzlichen Wirklichkeitssicht, die Anpassung an die gegensätzliche Auffassung, die Nichtwahrnehmung oder Unterdrückung der entgegenlaufenden Wirklichkeitssicht oder die praktische Veränderung der Bedingungen, die zu dem Widerspruch führen.

Wird jedoch keine Chance gesehen, ein Problem in absehbarer Zeit zu bewältigen, so kommt es zu Wahrnehmungseinschränkungen wie Wirklichkeitsverdrängung, Informationsunterdrückung oder Scheinhandeln. Daraus kann gefolgert werden, dass Systeme nur Probleme thematisieren, die sie auch bewältigen können. Eine starke Bedrohung oder Belastung oder sogar deren Anstieg führt demzufolge zu keinem öffentlichen Handeln. Sinkt die Bedrohung jedoch unter ein bestimmtes Maß, so steigt auch die Wahrscheinlichkeit, ein Problem in den Griff zu bekommen, und das Einsetzen von politischem Handeln wird wahrscheinlicher.

Situative Erklärungsansätze

Nach dem situativen Erklärungsansatz ist politisches Handeln allein von der Konstellation unterschiedlicher Faktoren zu einem bestimmten Zeitpunkt abhängig. Dabei wird dieser Erklärungsansatz von unterschiedlichen Theorien unterstützt:

Ausgehend von den *Theorien des rationalen Handelns*, wählt jeder Akteur sein Handeln in Abhängigkeit davon, welche Handlungskonsequenzen zu erwarten sind und mit welcher Wahrscheinlichkeit diese eintreten. Darüber hinaus existieren auch für ihn andere Bewertungsmaßstäbe wie zum Beispiel die Maximierung der Macht.

Die *situative Interessensanalyse* unterscheidet kooperationsfreundliche und kooperationsunfreundliche Präferenz-Konstellationen. Dabei geht es hier darum, die situativ vorliegenden Interessens-Konstellationen abzuschätzen.

Ausschlaggebend für das Auftreten des Katastrophenparadoxes ist demnach die am Eigeninteresse der „entscheidungstreffenden“ Akteure orientierte Optionenwahl. Diese Wahl ist neben strukturellen und funktionalen Bedingungen vor allem abhängig vom Verhalten der Akteure. Für oder gegen eine Entscheidung werden oftmals reine Kosten-Nutzen-Überlegungen angestellt. So kann zwar eine Bedrohung für die Bevölkerung vorliegen, jedoch würde eine Warnung der Bevölkerung, zum Beispiel durch Auslösung von Smogalarm, unnötig Kosten verursachen, wobei unter Kosten nicht nur direkte finanzielle Aufwendungen sondern auch eine Verunsicherung der Bevölkerung oder unklare Langzeitwirkungen verstanden werden. Verspricht man sich jedoch einen Nutzen aus einer Alarmauslösung, wenn zum Beispiel durch eine Alarmauslösung eine gesteigerte Umweltschutz-Aktivität demonstriert werden kann und gleichzeitig auf Grund einer relativ geringen Bedrohung die negativen Folgen vernachlässigbar sind, so kann es zur tatsächlichen Alarmauslösung kommen.

Zusammenfassend unterscheiden sich die drei vorgestellten Erklärungsansätze des Katastrophenparadox folgendermaßen: Aus funktionaler Sicht begründet sich das Paradox auf Wahrnehmungsverzerrungen und exogene Faktoren. Dem gegenüber stellt die strukturalistische Sicht bestimmte Kapazitätsbedingungen des öffentlichen Handelns in den Vordergrund. Die situative Sicht greift den Erklärungsansatz des rationalen Handelns auf und stellt Kosten-Nutzen-Konstellationen sowie Spielräume des strategischen Handelns in den Mittelpunkt.

VON PRITTWITZ versucht ferner, dem Phänomen des Katastrophenparadoxes in Zusammenhang mit der *Theorie des kollektiven Handelns* zu setzen, in der er grundsätzlich von einer Beschränktheit der individuellen Rationalität ausgeht.

Vor dem Hintergrund dieser Theorie umschreibt VON PRITTWITZ das Katastrophenparadox als Schädigung oder suboptimale Nutzung von öffentlichen Gütern durch öffentliches Handeln, wobei dieses die negative Steuerung noch verstärkt⁷. Es wird daher das kollektive Handeln selbst als suboptimal dargestellt. Im Zentrum des Katastrophenparadoxes stehen dabei problematische Wahrnehmungsformen. So werden vor allem solche Probleme politisch thematisiert, die relativ gut zu bewältigen sind. Hingegen werden solche Themen nicht aufgegriffen oder sogar von der politischen Agenda entfernt, deren Lösung nicht ohne größere Schwierigkeiten erreicht werden kann. Im Ergebnis entstehen suboptimale Lösungen, die völlig unabhängig von einer Allokations-Optimierung von Ressourcen entstehen, wie zum Beispiel die Erregung von Aufmerksamkeit, den Einsatz politischer Energie sowie finanzieller und organisatorischer Ressourcen.

Von Prittwitz setzt sich schließlich mit dem *Konzept der „bounded rationality“*⁸ auseinander. Nach diesem Konzept orientieren sich politische Akteure an den Zielen und Mitteln, die sie selbst als optimal betrachten. Als knappe Ressourcen des rationalen Handelns werden dabei Informationsverarbeitungs-Kapazitäten, Wissen und Aufmerksamkeit verstanden. Vor diesem Hintergrund werden Akteure nicht versuchen, alle Entscheidungs-Alternativen in Erfahrung zu bringen und diese bezüglich ihres Kosten-Nutzen-Verhältnisses zu kalkulieren. Eine Optimierung der Faktoren Kosten der zusätzlichen Suche nach Alternativen sowie einer möglichen Verbesserung durch weitere Alternativen findet also meist nicht statt. Für das Auftreten des Katastrophenparadox ist demnach weniger ein rationales Entscheidungsverhalten ausschlaggebend, als vielmehr die situativen Rahmenbedingungen im Umfeld der Akteure.

B.2.4 Politische Programme

SUDA beschreibt, wie auch andere Autoren, das Handeln eines politischen Systems folgendermaßen⁹: Eine bestimmte Situation wird von den einzelnen Interessensgruppen unterschiedlich wahrgenommen. In der Folge werden dann auch unterschiedliche Aspekte eines Problemfelds thematisiert. Zur Problematisierung ist es nunmehr notwendig, eine Thematik mit möglichen ökologischen, ökonomischen oder sozialen Auswirkungen zu verknüpfen und deren Tragweite zu verdeutlichen.

Die Problematisierung geschieht einerseits dadurch, dass zwischen einer Belastung und einer Auswirkung ein unmittelbarer Zusammenhang aufgezeigt werden kann. Dies führt meist zur Akzeptanz der Existenz eines Problems. Andererseits, und das ist der weitaus häufigere Fall, bestehen auf Grund unterschiedlicher Interessenslagen Differenzen in der Betrachtungsweise und Zweifel an Kausalitäten von Zusammenhängen bezüglich des Problems.

Nachdem ein Problem als solches akzeptiert wurde, kommt es auf die politische Tagesordnung. Dies geschieht auch in Abhängigkeit von den allgemein zu einem bestimmten Zeitpunkt auf der politischen Agenda befindlichen Themen. Dort beginnt ein Aushandlungsprozess über Erforderlichkeit und Intensität von Maßnahmen. Die beschlossenen Maßnahmen werden anschließend in einem Programm zusammengefasst, welches das Problem lösen soll.

⁷ weiterführende Literatur zur Theorie des kollektiven Handelns: COASE, R.H. (1960): The Problem of Social Cost, *Journal of Law and Economics* 3, S.1-44; HARDIN, G. (1968): The Tragedy of the Commons, *Science* 162, S.1243-1248; OLSON, M. (1968): Die Logik des öffentlichen Handelns – Kollektivgüter und die Theorie der Gruppen, Tübingen; OSTROM, E. (1990): *Governing the Commons – The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge; alle zitiert in PRITTWITZ, V. VON (1993): a.a.O.

⁸ weiterführende Literatur zum Konzept der „bounded rationality“: SIMON, H.A. (1982): *Models of Bounded Rationality*, Cambridge (Ma.); SIMON, H.A. (1985): *Human Nature in Politics: The Dialogue of Psychology with Political Science*, *American Political Science Review* 79, S.293-304; alle zitiert in PRITTWITZ, V. VON (1993): a.a.O.

⁹ SUDA, M. (1998): Belastungen für den Schutzwald und ihre Auswirkungen auf den Lebensraum im Gebirge, Vortrag in Garmisch-Partenkirchen, unveröffentlicht

Die Programmformulierung wird dabei vor allem durch das politisch-administrative System gesteuert, welches die Umsetzung eines politischen Programms immer vor dem Hintergrund betrachtet, ob dieses zweckdienlich im Hinblick auf die Ziele des politisch-administrativen Systems ist und ob es überhaupt durchführbar ist.

Wird ein Programm nicht umgesetzt, wird es meist von der politischen Tagesordnung verdrängt. Eine erneute Problematisierung bleibt dann in den überwiegenden Fällen aus.

B.2.5 Politische Systemtheorie

Folgt man den Ausführungen von KROTT, so sind Implementierungen in Form von informati- onellen, ökonomischen oder regulativen Instrumenten, wie zum Beispiel Gesetzen, Ergebnis- se des Zusammenwirkens aller Akteure innerhalb eines politischen Systems¹⁰. Als politisches System werden politische Akteure und die Beziehungen zwischen diesen betrachtet, aus den- nen sich das Gesamtverhalten des Systems ergibt.¹¹

Im Mittelpunkt der *politischen Systemtheorie* steht demnach das politisch-administrative Sys- tem, das über einen Regelkreis mit der Gesellschaft in Verbindung steht. Das politisch- administrative System trägt zur Lösung von Problemen bei, die von unterschiedlichen Akteu- ren an es herangetragen werden. Im Gegenzug gewährt die Gesellschaft dem System Unter- stützung in materieller und immaterieller Form, wodurch eine weitere Verbesserung von Problemlösungsmaßnahmen möglich wird usw. Wichtigstes Ziel ist dabei das Überleben des politisch-administrativen Systems. Entscheidungen gegen dieses grundlegende Ziel können nicht erwartet werden.

Der politische Prozess der Problembearbeitung selbst geschieht in zwei Phasen, der Politik- formulierung sowie der Politik-Implementierung¹². Die Formulierung legt die zu lösenden Probleme sowie die Lösungswege fest. Die Implementierung wendet die formulierten Pro- gramme an. Fügt man den politischen Prozess zu einem Regelkreis zusammen, so tritt die Phase der Evaluierung hinzu, in der die Wirkungen der Maßnahmen beurteilt werden. Wird ein Problem gelöst, so tritt eine vierte Phase hinzu, die Terminierung eines Programms. Die- se vier Phasen werden dann als rationale Problembearbeitung bezeichnet.

In der Realität unterscheidet sich der politische Prozess meist von dieser rationalen Form. Akteure einigen sich nicht auf eine klare Vorgehensweise und versuchen, ihre eigenen Inte- ressen durchzusetzen. Die Entstehung von unvollständigen und widersprüchlichen Program- men ist die Folge. Aber auch gegen die Implementierung von formulierten Programmen gibt es Widerstände von Akteuren. Folglich bleibt die Implementierung oft hinter der Formulie- rung inhaltlich zurück.

B.2.6 Überlegungen des Autors

Das folgende vom Autor entwickelte *Konzept über das Entstehen von rechtlichen Regelungen* beruht auf einer Verknüpfung von Erkenntnis- und Gesellschaftstheorie in räumlicher und zeitlicher Dimension. Die oben dargestellten Theorien und Konzepte liefern hierfür einzelne Bausteine.

¹⁰ KROTT, M. (2001): Politikfeldanalyse Forstwirtschaft - eine Einführung für Studium und Praxis, Parey Berlin

¹¹ siehe auch EASTON (1965) zitiert in KROTT, M. (2001): a.a.O., S.204

¹² siehe auch WINTHOFF-HERTIER (1987) zitiert in KROTT, M. (2001): a.a.O., S.207

Definition der Wissenschaft

Um den Prozess des Erkenntnisgewinns zu betrachten, wird im Folgenden auf die Definition von Wissenschaft nach SCHULTZE¹³ zurückgegriffen. Danach wird zwischen einer Binnen- und einer Außendefinition der Wissenschaft unterschieden.

Die **Binnendefinition** der Wissenschaft betrachtet die Wissenschaftler dieser Erde als in einem Netzwerk miteinander verbunden, wobei diese Verbindungen qualitativ und quantitativ unterschiedlich belegt sein können. Die Aussagen eines Forschers werden auf bestimmte Art und Weise begründet und von den anderen Wissenschaftlern einer kritischen Prüfung unterzogen. Dies wird auch als **Begründungszusammenhang** bezeichnet.

Die **Außendefinition** der Wissenschaft besteht aus einem Wirkungs- und einem Entstehungszusammenhang. Folgt man dem **Wirkungszusammenhang**, erzeugt Wissenschaft praktische Folgen bzw. soziales Handeln. Soziales Handeln hat neben der beabsichtigten Wirkung auch Nebenwirkungen bzw. weitreichendere Wirkungen als geplant. Nach dem **Entstehungszusammenhang** muss Erkenntnisgewinn immer unter der Abhängigkeit dreier definierter Objekte voneinander betrachtet werden: dem untersuchten Gegenstand (= ein Problem), ein forschendes Subjekt (= dem Forscher) und der gesellschaftlichen Umwelt (= interaktiven Gesellschaft). Konkret geht es um gesellschaftliche Bedingungen wissenschaftlicher Erkenntnis und um deren Wirkungen auf den Wissenschaftsprozess.

Die räumliche Dimension

Das forschende Subjekt wird nun vom Autor in Anlehnung an die Binnendefinition als Menge der wissenschaftlichen Institutionen und ihrer Verflechtungen innerhalb und untereinander definiert, in denen unterschiedliche Problemlösungs-Prozesse ablaufen. Das forschende Subjekt wird im Folgenden als räumlich¹⁴ getrennt von der gesellschaftlichen Umwelt bzw. der interaktiven Gesellschaft betrachtet. Neben der interaktiven Gesellschaft als weiterem Objekt wird auf Basis der Gesellschaftstheorie dann noch ein Objekt definiert, das politisch-administrative System, dessen vornehmliche Aufgabe es ist, Maßnahmen gegen formulierte Probleme zu implementieren¹⁵.

Die interaktive Gesellschaft, die Wissenschaft sowie das politisch-administrative System werden also als räumlich¹⁶ getrennte Systeme verstanden, die dann über den Austausch von materiellen und immateriellen Gütern miteinander verbunden sind. Als wichtigstes immaterielles Gut treten hier Informationen in den Vordergrund. Diese Art der Betrachtung folgt der Außendefinition der Wissenschaft nach dem Entstehungszusammenhang und sei hier als **räumliche Dimension** des Konzepts bezeichnet. Die Verbindung der drei Objekte kann unter anderem mit Hilfe des Policy-Zyklus¹⁷ beschrieben werden. Danach werden von unterschiedlichen Akteuren Probleme artikuliert. Im Rahmen von ersten Aushandlungsprozessen kann es zur Problematisierung und Thematisierung dieser Probleme auf der politischen Agenda durch das politisch-administrative System kommen. Die Problematik wird nun an Teile des Netzwerks der forschenden Subjekte herangetragen, mit der Aufgabe, Problemlösungsstrategien zu erarbeiten. Die fertigen Strategien werden dann an das politisch-administrative System übergeben. Auf Basis dieser Strategien kommt es zu einer Programmformulierung. Die formulierten Programme werden im Weiteren implementiert oder abgelehnt.

Die in den vorangestellten Kapiteln beschriebenen Theorien und Konzepte geben nun weitere ins Einzelne gehende Hinweise darauf, wie eine solche Verbindung zwischen der interaktiven Gesellschaft und dem politisch-administrative System beschrieben werden kann.

¹³ in KRIZ, J., NOHLEN, D. & SCHULTZE, R.-O. (Hrsg.) (1994): Lexikon der Politik – Band 2 Politikwissenschaftliche Methoden, München, S.107-117

¹⁴ Räumlich ist in dieser Betrachtung als Gegensatz zu zeitlich zu verstehen.

¹⁵ siehe unter anderem bei KROTT, M. (2001): a.a.O., S.205

¹⁶ Räumlich ist auch hier als Gegensatz zu zeitlich zu verstehen.

¹⁷ siehe unter anderem bei KROTT, M. (2001): a.a.O., S.207ff

Die zeitliche Dimension

Hier werden die drei als räumlich getrennt beschriebenen Subsysteme in einen zeitlichen Zusammenhang gebracht, woraus sich die **zeitliche Dimension** des Konzepts ergibt.

Das forschende Subjekt bewegt sich entlang einer **ersten Zeitachse**. Je weiter die Zeit fortschreitet, desto mehr Erkenntnisse werden gewonnen. Brauchbare Erkenntnisse werden weiterverarbeitet und veröffentlicht. Durch die Entstehung neuer Erkenntnisse können ältere Erkenntnisse obsolet werden und werden verworfen. Diese elementaren Schritte des Erkenntnisgewinns wiederholen sich im Laufe der Zeit ständig. Immer mehr Erkenntnisse werden gewonnen und verarbeitet. In diesem Zusammenhang kann die Hypothese aufgestellt werden, dass sich die Entwicklung der Erkenntnisse nicht linear vollzieht, sondern vielmehr in wechselnden wellenförmigen Bewegungen. Diese Wellen stellen einerseits sich ändernde Quantitäten an Erkenntnis dar, deren Dynamik zumindest in Teilen analog durch das Modell der Themenkarrieren von RUSS-MOHL¹⁸ erklärt werden kann. Nach diesem Modell gliedern sich die Karrieren von Themen in den Medien formal in Vorstadium, Initialstadium, Aufschwung, Umschwung, Abschwung, Terminalstadium und temporäre Wiedergeburt. Andererseits lassen sich diese wechselnden Wellen inhaltlich meist in den Kontext eines herrschenden Weltbilds einordnen. Diese Wellen prägen einen bestimmten Zeitabschnitt im Erkenntnisgewinnungsprozess. Folgt man KUHN¹⁹, so kann man diesen wechselnden Wellen auch als Paradigmenwechsel, also als Wechsel von einer wissenschaftlichen Grundauffassung zu einer anderen bezeichnen. Als Paradigmen im Bereich der forstwissenschaftlichen Forschung könnten beispielsweise die Ansätze der Waldschadensforschung in den Achtzigerjahren²⁰ oder der forstlichen Forschung im Rahmen des Booms der Erholung in freier Natur in den 60er und 70er Jahren²¹ bezeichnet werden²².

Nach dem **KUHN'schen Wissenschaftsmodell** besteht der wissenschaftliche Fortschritt aus einem alternierenden Prozess von normaler und außerordentlicher Wissenschaft, das heißt, aus einem nicht-rationalen Prozess sich abwechselnder Paradigmen, der weder linear noch kumulativ verläuft und sich durch Nicht-Messbarkeit auszeichnet.²³

Die Phase der **normalen Wissenschaft** wird von einem Paradigma geleitet, über das Konsens besteht. Ein Paradigma besteht danach aus von einer bestimmten wissenschaftlichen Gemeinschaft anerkannten, allgemeinen theoretischen Annahmen und Gesetzen sowie den Techniken für ihre Anwendung. Forschung findet nur in einem vom Paradigma geleiteten, feststehenden Rahmen statt. Die jeweils akzeptierte und nicht in Frage gestellte Theorie wird durch sukzessiv voranschreitende Versuche verbessert²⁴. Eine Kumulation des Wissens ist darüber hinaus auch über revolutionäre Phasen hinweg gegeben, da die verdrängende Theorie die gleichen Leistungen erbringen muss wie die zu verdrängende.

Die Phase der **außerordentlichen Wissenschaft** beginnt damit, dass im Rahmen der Forschungsergebnisse auf Dauer unlösbare Anomalien auftreten. Dadurch gerät die Wissenschaft in eine Krise, die sich anschließend zu einer wissenschaftlichen Revolution ausweitet. Eine solche Revolution entspricht der Ablösung einer fundamentalen Theorie durch eine andere fundamentale Theorie, aber auch Theorienwechseln, die keine bzw. nur geringe Auswirkungen außerhalb dieser Theorie oder der Wissenschaft bewirken. Eine wissenschaftliche Revolution ist demnach unabhängig von einer Außenwirkung. In der Phase außerordentlicher Wissenschaft ist der wissenschaftliche Fortschritt nicht mehr kumulativ, da das neue Wissen

¹⁸ RUSS-MOHL, S. (1993): Konjunkturen und Zyklichkeit in der Politik: Themenkarrieren, Medienaufmerksamkeits-Zyklen und "lange Wellen", in HÉRITIER, A. (Hrsg.). Policy-Analyse; Kritik und Neuorientierung, S.356-368, Opladen Westdeutscher Verlag 1993

¹⁹ in WENTURIS, N., VAN HOVE, W. & DREIER, V. (1992): Methodologie der Sozialwissenschaften - Eine Einführung, Francke, Tübingen

²⁰ MOOSMAYER, H.-U. (1988): Stand der Forschung über das Waldsterben, Allgemeine Forst Zeitschrift 50/1988, Jg.43, S.1365-1373, München

²¹ AMMER, U. & PRÖBSTL, U. (1991): Freizeit und Natur, Hamburg/Berlin

²² Zu Beginn der forstlichen Forschung im 19. Jahrhundert bis zum Ende der 40er-Jahre (1949) wurde die Forstwissenschaft von den Vorstellungen der klassischen Fächer Ertrags- und Waldwachstumskunde beherrscht. Siehe MOOSMAYER, H.-U. (1981): Themenbereich Forschung, Allgemeine Forst Zeitschrift 1/2/1981, Jg.36, S.7-12, München

²³ WENTURIS, N., VAN HOVE, W. & DREIER, V. (1992): a.a.O.

²⁴ WENTURIS, N., VAN HOVE, W. & DREIER, V. (1992): a.a.O.

unverträglich mit dem alten ist. Dies bedingt nicht die Falsifikation, da die alte Theorie weiterhin zur Problemidentifikation dient. Darüber hinaus muss die neue Theorie die Probleme der alten Theorie lösen und gelöste Probleme der alten Theorie mit vergleichbarer Genauigkeit lösen können. Weiterhin ist es möglich, dass Vertreter konkurrierender Paradigmen ihre Forschungstätigkeiten zur gleichen Zeit in unterschiedlichen „Welten“ ausüben²⁵.

Auf einer **zweiten, parallel verlaufenden Zeitachse**, um nicht zu sagen in einer *Parallel-Welt*, bewegt sich nun das politisch-administrative System und die interaktive Gesellschaft. Man könnte annehmen, dass diese die aktuellen entstandenen Erkenntnisse aufgreifen und weiterverarbeiten. Das hier entwickelte Konzept geht jedoch davon aus, dass auf Grund der Trägheit des Systems nur auf ältere aufbereitete Erkenntnisse zurückgegriffen werden kann und nur diese überhaupt weiterverarbeitet werden können. In manchen Fällen kann dies dazu führen, dass Erkenntnisse verwendet werden, die auf Grund neueren Wissens bereits als veraltet eingestuft werden.

Da politische Programme immer das Ergebnis von Aushandlungsprozessen sind, kann keinesfalls angenommen werden, dass alle zu einem Zeitpunkt vorliegenden wissenschaftlichen Erkenntnisse in solche Programme einfließen. In diesem Zusammenhang lässt sich auch die Hypothese formulieren, dass rechtliche Regelungen weniger weitreichend sind, als es allein aus wissenschaftlicher Sicht als erforderlich erachtet wird. Oftmals werden Probleme sowohl von der interaktiven Gesellschaft als auch vom politisch-administrativen System überhaupt nicht als solche erkannt oder dem Katastrophenparadox folgend (siehe **Kapitel B.2.6**) erst dann problematisiert und thematisiert, wenn das Problem selbst nicht mehr oder nur mehr in abgeschwächter Form vorliegt. Es kann daher vermutet werden, dass sich auch die Implementierung von rechtlichen Regelungen durch das politisch-administrative System im Austausch mit der interaktiven Gesellschaft wellenförmig verhält. Auch hier sind, langfristig betrachtet, möglicherweise Paradigmen und in deren Folge unterschiedliche Problemwahrnehmungen durch das politisch-administrative System und die Gruppen in der interaktiven Gesellschaft entscheidende Einflussfaktoren für die Entscheidung, ob und in welcher Art ein politisches Programm implementiert wird.

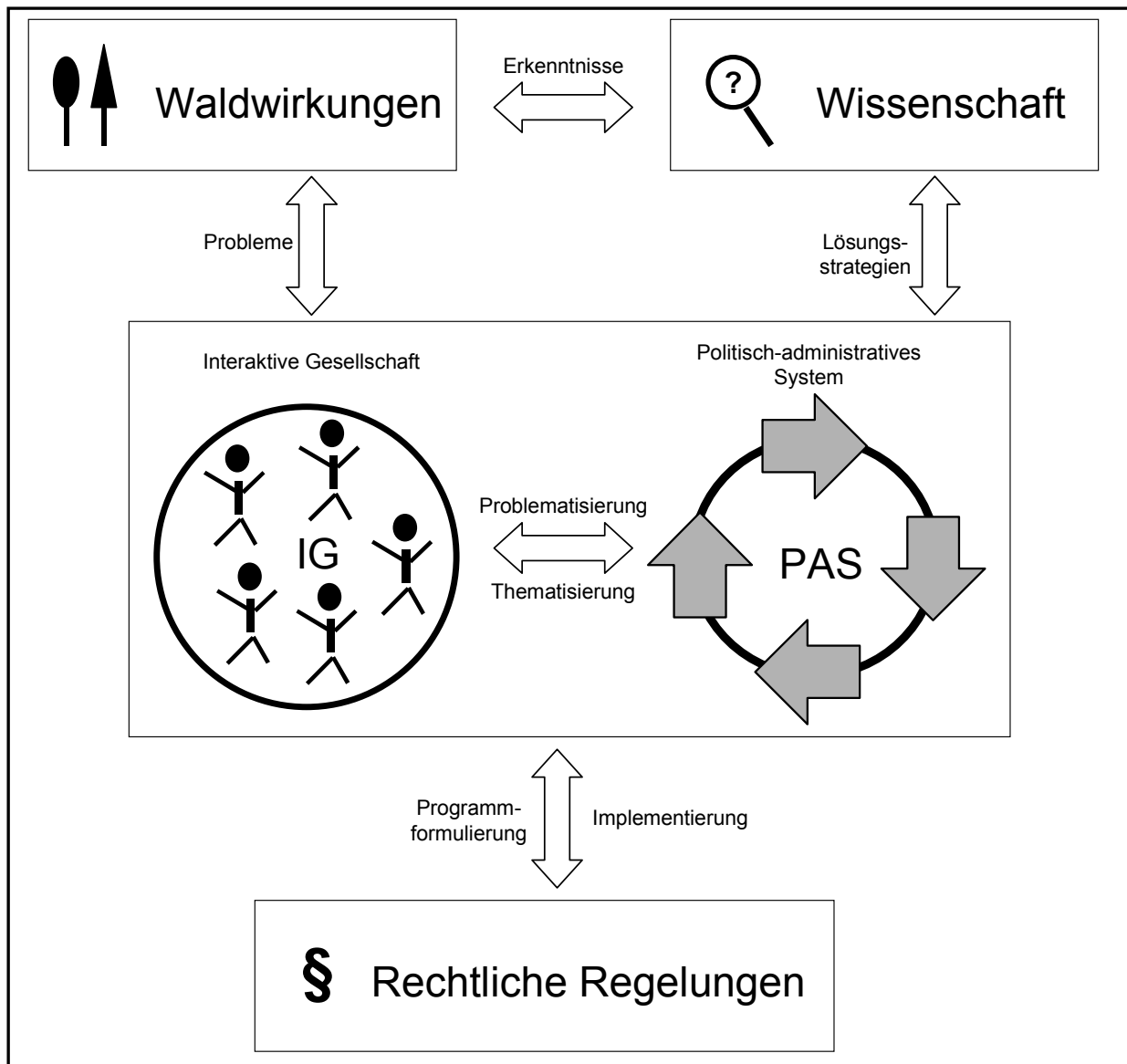
Im Umkehrschluss lässt sich die Hypothese ableiten, dass rechtliche Implementierungen immer einer wissenschaftlichen Legitimation bedürfen. Zu diesem Zweck sind beispielsweise wissenschaftliche Erkenntnisse notwendig.

Projiziert man dieses Konzept nun auf die Entstehung von rechtlichen Regelungen im Bereich der Waldwirkungen, ergibt sich der in **Abbildung 1** dargestellte Zusammenhang.

Die interaktive Gesellschaft (IG) und das politisch-administrative System (PAS) treten auf Grund von thematisierten Problemen in Kontakt zur Wissenschaft, in unserem Fall vor allem mit der Forstwissenschaft. Grund für die Problematisierung können drastische Veränderungen der Waldwirkungen etwa bei Kalamitäten oder befürchtete Änderungen von Waldwirkungen etwa bei schleichenden Änderungen der Waldstruktur infolge neuartiger Waldschäden und geänderte Ansprüche an den Wald sein. Erkenntnisse über diese Waldwirkungen sowie Ansprüche der Gesellschaft an diese helfen der Wissenschaft bei der Bereitstellung von Handlungsalternativen bzw. Problem-Lösungsstrategien. Auf Basis dieser Strategien werden vom politisch-administrativen System, unter Einflussnahme der interaktiven Gesellschaft, rechtliche Regelungen für die forstwirtschaftliche Bodennutzung und andere Bereiche erlassen.

²⁵ WENTURIS, N., VAN HOVE, W. & DREIER, V. (1992): a.a.O.

Abbildung 1: Entstehung rechtlicher Regelungen im Bereich Waldwirkungen



B.3 Hypothesen

Vor dem Hintergrund der im **Kapitel B.1** gestellten Fragen, werden auf Grundlage der in **Kapitel B.2** beschriebenen Theorien die folgenden Hypothesen formuliert²⁶.

Zur besseren Übersichtlichkeit sind die Hypothesen in zwei thematisch unterschiedliche Blöcke aufgeteilt. Jeder Block wird von einer zentralen Hypothese angeführt.

Über die in **Kapitel B.4** beschriebene Expertenbefragung wird anschließend versucht, diese Hypothesen empirisch zu belegen.

B.3.1 Hypothesen zum Einfluss wissenschaftlicher Erkenntnis auf umweltrechtliche Regelungen

H1. (Zentrale Hypothese 1)

Es gibt im Bereich des Umweltrechts keine rechtliche Regelung ohne wissenschaftliche Basis (bzw. Legitimation, was wiederum mindestens eine wissenschaftliche Aussage bedingt).

H1a.

Das Muster der wechselnden Problemkomplexe in der Forstwissenschaft lässt sich in umweltrechtlichen Regelungen wieder finden, soweit wissenschaftliche Erkenntnisse eines Problemkomplexes überhaupt Niederschlag im Umweltrecht gefunden haben.

H1b.

Wenn wissenschaftliche Erkenntnisse Niederschlag in umweltrechtlichen Regelungen finden, so geschieht dies mit zeitlichen Verzögerungen unterschiedlicher Dauer. (Darüber hinaus geschieht dies nur in Teilen bzw. in durch Kompromissbildung gekennzeichnete(r) Form.)

H1c.

Die Länge der zeitlichen Verzögerung ist zum einen abhängig von der Intensität der Thematisierung und Problematisierung eines Problems durch verschiedene Akteure, das heißt von der Problemwahrnehmung durch die Gesellschaft, vertreten durch ihre Gruppen oder Einzelakteure.

H1d.

Die Länge der zeitlichen Verzögerung ist zum anderen abhängig von den Kapazitäten im Sinne von VON PRITTWITZ, die dem politisch-administrativen System (PAS) zum Zeitpunkt der Problemwahrnehmung zur Verfügung stehen. (Diese Kapazitäten stellen somit neben der Problematisierung die zentrale Steuerungsgröße des Policy-Zyklus dar, wenn das PAS eine zentrale Stellung als Akteur besitzt.)

²⁶ Die Sätze in Klammern sind als Anmerkungen zu verstehen und sind nicht Teil der Hypothesen.

H1e.

Eine erfolgreiche Problematisierung bedingt die Verknüpfung eines Themas mit möglichen sozialen, ökonomischen und/oder ökologischen Auswirkungen im gesellschaftlichen Diskurs. (Der Stellenwert von Auswirkungen ist dabei abhängig vom politischen bzw. gesellschaftlichen Diskurs zum Zeitpunkt der Problematisierung und den beteiligten Akteuren.)

H1f.

Probleme, welche die Forstwirtschaft betreffen, werden immer außerhalb der Forstwissenschaft erkannt. Eine interne Problematisierung findet nicht statt.

B.3.2 Hypothesen zum wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn in den Forstwissenschaften

H2. (Zentrale Hypothese 2)

Der Erkenntnisgewinn in der Forstwissenschaft ist geprägt und wird vorangetrieben durch wissenschaftliche Konzentration auf wenige große Problemkomplexe, welche in ihrer Funktionsweise den KUHN'schen Paradigmen folgen.

H2a.

Im Bereich der Forstwissenschaften existieren immer mehrere Problemkomplexe nebeneinander, die in ihrer Entstehung und Abarbeitung unabhängig voneinander sind.

H2b.

Die Entwicklung innerhalb eines wissenschaftlichen Problemkomplexes läuft nach folgendem Muster ab:

- (1) Es treten mit den zur Verfügung stehenden Theorien nicht erklärbare Anomalien bzw. nicht lösbare Probleme auf.
- (2) Durch die wissenschaftliche Konzentration auf diese Probleme werden vermehrt Probleme gelöst bzw. neue, bessere Theorien aufgestellt. Die wissenschaftliche Konzentration auf einen Problemkomplex wird dabei über eine verstärkte Bereitstellung von Forschungsmitteln (vor allem Geld) ermöglicht und gesteuert. Damit eingekaufte bessere Ressourcen (Mensch, Material und Methoden) führen zu einer (qualitativen und quantitativen) Änderung des ursprünglichen Erkenntnisstandes. Die Art der gemessenen und messbaren Parameter ändert sich. (Dies entspricht einer Ressourcenkonzentration innerhalb eines wissenschaftlichen Problemkomplexes.)
- (3) Dadurch verschiebt sich entweder das ursprüngliche Problem oder es werden neue Probleme aufgeworfen. Die Erkenntnis über frühere Messergebnisse wird oft verworfen.
- (4) Um diese Probleme zu bewältigen, werden weitere Forschungsmittel benötigt. Werden diese zur Verfügung gestellt, folgt wieder Schritt (2). Die Zuweisung oder Nicht-Zuweisung von Forschungsmitteln zur Problembewältigung folgt dabei dem Modell des klassischen Policy-Zyklus.
- (5) Die Bearbeitung des Problemkomplexes endet, wenn das Forschungsproblem als vorläufig unlösbar eingeschätzt wird, es werden dann keine Forschungsmittel mehr zu seiner

Untersuchung bereitgestellt oder (im selteneren Fall) es erklärt sich kein Forscher mehr bereit, in dem Problemkomplex weiter zu forschen oder das Problem ist gelöst.

H2c.

Innerhalb der wissenschaftlichen Problemkomplexe sind parallel existierende konkurrierende wissenschaftliche Ansätze der forstwissenschaftlichen Forschung vorhanden. (Diese Ansätze werden über sich widersprechende Theorien definiert.)

H2d.

Die Intensität der Bewältigung der Probleme innerhalb eines wissenschaftlichen Problemkomplexes folgt formal dem Modell der Themenkarrieren von RUSS-MOHL.

H2e.

Die Methodik der Problemlösung in der Forstwissenschaft wandelte sich im Verlauf der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts von einem induktiven in einen deduktiven Ansatz. (Dies geschieht durch die Konstruktion von Modellen und deren nachträgliche empirische Ausfüllung.)

H2f.

Ein Problemkomplex-Wechsel im Sinne eines Paradigmenwechsels wird in der Forstwissenschaft vor allem vom politisch-administrativen System als zentralem Ressourcenverteiler gesteuert. (Die Industrie spielt in der Forstwissenschaft als Drittmittelgeber eine eher untergeordnete Rolle.)

B.4 Methodisches Vorgehen

Ein Weg, diese zentralen Fragen zu beantworten sowie die mit ihnen im Zusammenhang stehenden Hypothesen empirisch zu belegen, stellt die Expertenbefragung dar.

Expertenvoten lassen sich grundsätzlich in zwei unterschiedlichen Quellen finden. Als Erste sind hier die Printmedien in Ihren unterschiedlichen Ausprägungen zu nennen (zum Beispiel Zeitschriften, Zeitungen, Kompendien und Monographien). Darüber hinaus existiert umfassendes Wissen jedoch auch in den Köpfen von Experten. Dieses Wissen kann über die Inhalte der Printmedien hinaus zweckmäßigerweise über eine Befragung erschlossen werden. Selbst wenn der Experte sein Wissen zu einem bestimmten Thema bereits in schriftlicher Form mitgeteilt hat, kann ein solcher Themenbereich über mündliche Befragungen in eine gewünschte Richtung vertieft werden, und es können auch Themenbereiche angesprochen werden, die so bisher nicht veröffentlicht wurden.

Aus diesem Grund wurde einer Befragung von Experten der Vorzug vor einer reinen Text- oder Inhaltsanalyse von wissenschaftlichen Veröffentlichungen gegeben.

Um die Angemessenheit dieses methodischen Vorgehens zu überprüfen, wurde in einer kurzen Voruntersuchung eine willkürliche Stichprobe von wissenschaftlichen Veröffentlichungen auf ihren Gehalt bezüglich der im **Kapitel B.1** formulierten Fragen untersucht. Da diese Untersuchung nicht den Schwerpunkt der Arbeit bildet, sei sie im Folgenden nur kurz beschrieben:

Untersucht wurden Zeitschriftenartikel zum Themenkomplex Waldwirkungen der forstlichen Fachzeitschriften „Allgemeine Forstzeitschrift – AFZ“, „Allgemeine Forst- und Jagdzeitung – AFJZ“, „Forstwissenschaftliches Centralblatt“ sowie „Forstarchiv“. Darüber hinaus wurden Forschungsberichte der Forstwissenschaftlichen Fakultäten und Forstlichen Forschungsanstalten in Deutschland herangezogen. Als Ergänzung dienten einschlägige Monographien und Kompendien. Es wurde ein Zeitraum von 1950 bis 1998 betrachtet. Die Artikel der Fachzeitschriften wurden anhand von Schlüsselwörtern ausgewählt. Dabei wurde zum Beispiel für den Themenkomplex „Wasserschutz“ im Inhaltsverzeichnis eines Jahrgangs in den Überschriften der Artikel nach dem Schlüsselwort „Wasser“ gesucht. Analog wurde bei den Forschungsberichten vorgegangen. Die Auswahl der Kompendien und Monographien wurde in offenen Gesprächen vom Autor mit den Mitarbeitern des Lehrstuhls für Forstpolitik und Forstgeschichte der Forstwissenschaftlichen Fakultät in Freising-Weihenstephan erarbeitet.

Die ausgewählten Veröffentlichungen wurden anschließend vollständig gelesen, die Kompendien und Monographien nur in Ausschnitten. Dabei wurde zuerst festgestellt, ob der Inhalt der jeweils vorliegenden Veröffentlichung überhaupt für die Untersuchung von Interesse war. War dies der Fall, wurde in kurzen Schlagworten der Inhalt beschrieben. Dabei wurde zu Beginn kein Schlagwortkatalog zugrunde gelegt, vielmehr wurde dieser im Verlauf der Untersuchung Zug um Zug entwickelt. Anschließend wurde anhand der Schlagworte abgeschätzt, wie gehaltvoll die jeweiligen Quellen waren.

Als Ergebnis lässt sich Folgendes festhalten: Die Zeitschriftenartikel sind meist ohne großem wissenschaftlichem Tiefgang. Dies variiert allerdings innerhalb der vier ausgewählten Zeitschriften. Die Forschungsberichte zeichnen sich durch einen hohen Detaillierungsgrad aus. Jedoch befassen sie sich meist mit kleinen Teilbereichen der interessierenden Themenkomplexe. Kompendien und Monographien verfügen meist über gut strukturierte und umfassende Beschreibungen von Themen, jedoch ist ihre Zahl eher gering und ihre Aktualität teilweise kritisch zu hinterfragen.

Für die Fragestellung hilfreiche Artikel, Forschungsberichte oder Kapitel in Kompendien sind also insgesamt zwar vorhanden, jedoch sind sie in ihrer Zahl beschränkt und in ihrem Aussagegehalt bezogen auf die Themenkomplexe nicht umfassend genug.

Als Untersuchungsmethode wurde daher eine mündliche Befragung von Sachverständigen gewählt. Dabei hat der vorliegende **Teil B „Expertenvoten“** nicht den Anspruch, eine umfassende (sozial-)empirische Untersuchung darzustellen. Vielmehr ist aus Gründen der Forschungsökonomie ein Vorgehen angezeigt, das eine Befragung eines beschränkten Kreises von Experten nahe legt, um insgesamt den zeitlichen Ablauf der Befragung zu beschleunigen.

Die Probleme, die sich aus diesem Vorgehen bei empirischen Studien ergeben können, zum Beispiel, dass möglicherweise nicht alle Randbedingungen und damit Verzerrungen ausgeschlossen werden, sind umfassend bei KROTT & SUDA²⁷ erläutert. Diese müssen aus den genannten Gründen für diese Arbeit in Kauf genommen werden.

Aus diesem Grund wurde auch eine relativ bescheidene Auswahl an sozialemprischer Fachliteratur als Basis für die folgende Untersuchung verwendet. Das gewählte Vorgehen gründet sich dabei auf die Darstellungen bei ATTESLANDER, LAMNEK, MAYRING sowie SCHNELL, HILL und ESSER²⁸.

B.4.1 Operationalisierung der Hypothesen

Da bei einer sozialemprischen Untersuchung immer nur Ausschnitte erfasst werden können, ist es notwendig, den Forschungsgegenstand klar abzugrenzen. Als Bedingungen, die eine solche Gegenstandsbenennung beeinflussen, werden von ATTESLANDER²⁹ Zeit, Gegenstandsbereich und Feldzugang genannt, welche durch weitere projektspezifische Bedingungen ergänzt werden können.

Als interessierender Zeitraum wird das Intervall von 1950 bis 2000 für die Befragung gewählt. Dies entspricht dem in den anderen Teilen dieser Arbeit gewählten Zeitraum. Dabei wird davon ausgegangen, dass sich die Verzerrungen, die sich durch das Nachwirken des Zweiten Weltkriegs in allen Bereichen der Forschung ergeben haben, ab dem Jahr 1950 nur mehr geringfügig bemerkbar machen. Gestützt wird diese Annahme unter anderem durch MOOSMAYER³⁰, der in den 50er Jahren einen ersten Anstieg der Zahl der Veröffentlichungen durch die Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg festgestellt hat.

Für sozialemprische Untersuchungen stehen im Grundsatz mehrere Methoden zur Verfügung. Diese unterscheiden sich in beispielsweise durch ihren quantitativen oder qualitativen Forschungszugang. Sowohl die Untersuchung der theoretischen Ebene des Forschungsziels als auch verschiedene Randbedingungen, zum Beispiel die verfügbaren Ressourcen, führen zur Ableitung einer geeigneten Methode. Auf Grund der vorliegenden Fragestellungen fiel die Wahl auf eine qualitative Befragungsmethode.

Die zugrunde liegende Fragebogenstrategie versucht, Fragen zum gleichen Themenkomplex in einem Block zu stellen. Zu Beginn werden einfachere Fragen gestellt, die das Interesse der Befragten wecken und das „Eis zwischen Befragter und Befragtem brechen“ sollen. Da nur in Ausnahmefällen mit einer Ablehnung bzw. Antwortverweigerung oder dem Zurückhalten von Wissen zu rechnen war, wurden ausschließlich direkte Fragen gestellt.

Die Auswahl des konkreten Erhebungsinstruments wird nachstehend in **Kapitel B.4.2** beschrieben. Welche Gruppen von Experten in die Befragung einbezogen wurden (Gegen-

²⁷ KROTT, M. & SUDA, M. (Hrsg.) (2001): Befragung als Methode der Sozialforschung in der Forstwissenschaft; Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt, Band 132 Sauerländer Verlag, Frankfurt am Main

²⁸ ATTESLANDER, P. (1995): Methoden der empirischen Sozialforschung; Berlin/New York – LAMNEK, S. (1995): Qualitative Sozialforschung, Band 2 Methoden und Techniken, Psychologie Verlags Union, Weinheim, 3. korrigierte Auflage – MAYRING, PH. (1997): Qualitative Inhaltsanalyse - Grundlagen und Technik, 6. durchgesehene Auflage, Deutscher Studienverlag, Weinheim – SCHNELL, R., HILL, P.B. UND ESSER, E. (1995): Methoden der empirischen Sozialforschung, München/Wien/Oldenbourg, 5. völlig überarbeitete und erweiterte Auflage – MAYRING, PH. (1997): a.a.O.

²⁹ ATTESLANDER, P. (1995): a.a.O., S.32

³⁰ MOOSMAYER, H.-U. (1981): a.a.O.

standsbereich) und wie diese für die Befragung gewonnen werden konnten (Feldzugang), wird eingehend am Ende von **Kapitel B.4.2** sowie in **Kapitel B.4.3** beschrieben.

B.4.2 Das Erhebungsinstrument „mündliche Expertenbefragung“

Nach ATTESLANDER³¹ stehen mehrere Typen von Befragungen zur Verfügung (siehe **Tabelle 1**). Die Befragungsmethoden für Experten sind danach auf wenig bis teilstrukturierte Kommunikationsformen begrenzt. Bei stark strukturierten Befragungstypen sind Befrager und Befragter streng an den Fragenkatalog gebunden. Dieser zeichnet sich oftmals durch festgelegte Antwortkategorien und sprachliche Formulierungen sowie durch meist geschlossene Fragen aus. Er ist daher nicht für die Befragung von Experten geeignet.

Tabelle 1: Typen von Befragungen (nach ATTESLANDER 1995)

Kommunikationsart	Kommunikationsform		
	wenig strukturiert	teilstrukturiert	stark strukturiert
mündlich	Typ 1 - informelles Gespräch - <i>Experteninterview</i> - Gruppendiskussion	Typ 3 - Leitfadengespräch - Intensivinterview - Gruppenbefragung - <i>Expertenbefragung</i>	Typ 5 - Einzelinterview (telefonische Befragung) - Gruppeninterview - Panelbefragung
schriftlich	Typ 2 - informelle Anfrage bei Zielgruppen	Typ 4 - <i>Expertenbefragung</i>	Typ 6 - postalische Befragung - persönliche Verteilung und Abholung - gemeinsames Ausfüllen von Fragebogen - Panelbefragung
			Typ 7 (mündlich und schriftlich kombiniert) - telefonische Ankündigung des Versandes von Fragebogen - Versand oder Überbringung der schriftlichen Fragebogen - telefonische Kontrolle, eventuell telefonische Ergänzungsbefragung

Eine schriftliche Befragung, bei welcher der Befragte einen Fragebogen auszufüllen hat, wird ebenfalls für die geplante Erhebung ausgeschlossen, da erwartet wird, dass bei dem relativ großen Umfang, den die Antworten umfassen, die Motivation der Sachverständigen schnell sinkt und die Fragen nur mehr unvollständig beantwortet werden. Darüber hinaus ist auch ein geringerer Rücklauf der Fragebögen zu erwarten.

Dem wenig strukturierten Experteninterview liegt kein Fragebogen zu Grunde. Der Befrager leitet jeweils zur nächsten Frage hin. Dies geschieht situationsbedingt und inhaltlich auf der vorhergehenden Antwort aufbauend. Der Befrager hat hier eine höchstmögliche Reaktionsmöglichkeit, wenn er entsprechend geschult ist. Wenig strukturierte Fragen erschweren allerdings einen Vergleich zwischen den Ergebnissen der jeweiligen Interviews.

Aus diesen Gründen wird für die Befragung im Rahmen der vorliegenden Arbeit der Typ „mündliche Expertenbefragung“ ausgewählt. Eine solche Befragung basiert auf einem so genannten Gesprächsleitfaden mit vorbereiteten und schriftlich vorformulierten Fragen, deren Abfolge zunächst festgelegt wird. Dieser Leitfaden lässt jedoch das Aufgreifen neuer Themen durchaus zu.

Mündliche Befragungstypen eignen sich grundsätzlich eher zur Erhellung komplexer Tatbestände. Die Antwortkategorie „weiß nicht“ kann nahezu ausgeschlossen werden, unter anderem, weil dem Befragten eine unklare Frage während der Befragung näher erläutert werden kann. Auch eine Kontrolle der Antwort ist sofort möglich. Eine falsch verstandene Frage kann erläutert und erneut gestellt werden. Dies lässt eine gewisse Steuerung der Befragung zu und ermöglicht es, einen nicht-standardisierten Leitfaden mit offenen Fragen zu verwenden, bei dem die Antworten inhaltlich nur teilweise vorhersehbar sind.

Als häufigste Fehlerquelle steht hier der Befrager selbst im Mittelpunkt. Beispielsweise kann es durch ein veränderliches Interviewverhalten, das zwischen einer weichen, eher zurückhal-

³¹ ATTESLANDER, P. (1995): a.a.O., S.159

tenden und einer harten, mit vielen schnell aufeinander folgenden Fragen behafteten Befragung schwankt, leicht zu Verzerrungen der Antworten kommen. Ein neutrales und sachliches Interview in gelockerter Atmosphäre ist deshalb unbedingt anzustreben.

Eine mündliche Befragung ist grundsätzlich kosten-, zeit- und personalintensiver als eine schriftliche. Diese Nachteile wurden jedoch durch die relativ geringe Anzahl an Befragten in der Untersuchung kompensiert.

Um möglichst keine Absagen von den ausgewählten Experten zu bekommen, wurden alle Probanden vor Durchführung der eigentlichen Befragung schriftlich darüber informiert, dass sie als Sachverständige für eine Befragung ausgewählt worden waren und in Kürze mit einem Anruf bezüglich einer Terminabsprache rechnen konnten. Daneben wurden Ziel und Inhalt der Befragung kurz erläutert. Ein solches Anschreiben ist im **Anhang B-2** abgedruckt. Anschließend, ca. 2 Wochen später, wurden die Gesprächstermine telefonisch vereinbart. Bei dieser Gelegenheit konnten auch Rückfragen der Probanden beantwortet werden.

Von einer Zusendung des Fragenkatalogs vor Durchführung der Befragung wurde abgesehen. Sicherlich hätten sich die Experten dann im Einzelnen vor allem auf die Wissensfragen besser vorbereiten können. Jedoch wurde befürchtet, dass sich auf Grund des großen Umfangs sowohl einzelner Fragen als auch des gesamten Fragenkatalogs, die Quote der Zusagen stark verringert hätte.

Vor dem Hintergrund, die formulierten Hypothesen zu überprüfen, wurden Fragen entworfen, die eine oder mehrere Hypothesen abprüften. Der so entstandene Fragebogen ist im **Anhang B-3 bis B-5** abgedruckt. Hinter den Fragen sind die jeweils zugehörigen Hypothesen mit ihrer entsprechenden Nummerierung (siehe **Kapitel B.3.1** und **B.3.2**) aufgeführt.

Darüber hinaus wurden die zu stellenden Fragen in die folgenden vier, thematisch unterschiedlichen Blöcke eingeteilt:

- (1) Experte und forstwissenschaftliche Problemfelder (10 Fragen): Einleitende Fragen und Wissensfragen zum Befragten und seinem Forschungsschwerpunkt,
- (2) Wissenschaftlicher Erkenntnisstand gestern und heute (9 Fragen): Schwerpunkt auf Abprüfung der Hypothesen,
- (3) Rechtliche Regelungen, Schutzgebiete und Akteure (3 Fragen): Schwerpunkt auf Überprüfung der Ergebnisse aus Teil A und C dieser Arbeit,
- (4) Abschlussfrage (1 Frage): Abschließende Frage zur Bewertung der Befragung durch den Befragten.

B.4.3 Die Expertensuche

Um die in **Kapitel B.2** beschriebenen Verzerrungen im Zusammenhang mit Expertenbefragungen zu verringern, sollten ursprünglich Leitungspersonen gleicher bzw. ähnlicher Fachrichtungen an mehreren Forschungsinstitutionen befragt werden. Neben Leitungspersonen an den verschiedenen Forstwissenschaftlichen Fakultäten sollten auch solche an den Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalten des Bundes und der Länder sowie der Fachhochschulen für Forstwirtschaft in die Befragung miteinbezogen werden. Darüber hinaus sollten auch Experten aus der Forstwissenschaft benachbarten Fachwissenschaften mit eingeschlossen werden, die sich direkt oder indirekt mit Themen im Bereich Waldwirkungen beschäftigen.

In der vorliegenden Untersuchung konnte aus den erwähnten forschungsökonomischen Gründen nur eine geringe Zahl an Experten berücksichtigt werden. Um dennoch ein ausreichendes Spektrum an unterschiedlichen wissenschaftlichen Strömungen innerhalb der Antworten zu erhalten, wurde folgendes Vorgehen beschrrieben:

- (1) Reduzierung der Fachgebiete innerhalb des Bereichs Waldwirkungen
- (2) Reduzierung des geographischen Auswahlgebiets
- (3) Auswahl von maximal 20 Experten innerhalb des reduzierten Gebiets

Wie bereits in **Teil A „Rechtliche Regelungen“** wird auch für den vorliegenden Teil eine Reduktion der Fachgebiete im Bereich Waldwirkungen vorgenommen. Diese orientiert sich an den Bereichen, aus denen die Mehrzahl der untersuchten Schutzgebiets-Kategorien stammt. Es handelt sich um die Bereiche **Biotop- und Artenschutz, Wasserschutz sowie Erholung im Wald**.

Ein reduziertes geographisches Einzugsgebiet verringert den Zeit- und Kostenaufwand für eine Untersuchung erheblich. Es wurden zwar ausschließlich Experten am Campus der Technischen Universität München-Weihenstephan ausgewählt. Um dennoch eine gewisse Breite an Fachgebieten zu haben, wurden Sachverständige aus dem Umfeld verschiedener Einrichtungen auf dem Campus herangezogen. Die Auswahl der Institutionen umfasst unterschiedliche Lehr- und Forschungseinheiten der Forstwissenschaftlichen Fakultät, der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft sowie der Fakultät für Landwirtschaft und Gartenbau.

Eine Probandenzahl von 20 Experten wurde letztlich als ausreichend erachtet. Alle 20 Experten standen als Probanden für die Durchführung der Befragung zur Verfügung. Diese sollten sich möglichst gleichmäßig auf die drei Bereiche Biotop- und Artenschutz, Wasserschutz sowie Erholung im Wald verteilen (siehe **Anhang B-1**).

Zur Identifikation der Experten im eingegrenzten Umfeld wurde an die Professoren des Lehrstuhls für Forstpolitik und Forstgeschichte der Forstwissenschaftlichen Fakultät der TU München-Weihenstephan³² folgende Frage gestellt:

Welche Wissenschaftler an den Forschungsinstitutionen auf dem Campus der TU München-Weihenstephan (Universitäten, Landesanstalten) würden Sie als Experten im Bereich folgender Forschungsfelder identifizieren?

- (1) *Wasserschutzfunktion*
- (2) *Arten- und Biotopschutzfunktion*
- (3) *Erholungs- und Landschaftsschutzfunktion*

In der darauf folgenden mündlichen Diskussion mit den Professoren wurde die Zahl der angegebenen Experten schließlich auf 20 reduziert³³.

B.4.4 Pretest

Um die Zuverlässigkeit (Reliabilität), Gültigkeit (Validität) und Verständlichkeit des Fragenkatalogs zumindest überschlägig einzuschätzen, wurde ein Pretest durchgeführt.

Um dem zu Beginn formulierten Anspruch der raschen Durchführung der Befragung gerecht zu werden, wurde der Pretest in zwei Stufen an jeweils einer Testperson durchgeführt. Dies entspricht 10% der Befragten. Im ersten Pretest wurde Prof. Dr. Egon Gundermann (siehe **Anhang B-1**) als Experte für Erholung im Wald befragt. Der im Anschluss daran modifizierte Fragenkatalog wurde dann im zweiten Pretest mit Prof. Dr. Michael Suda (siehe **Anhang B-**

³² Prof. Dr. MICHAEL SUDA und Prof. Dr. EGON GUNDERMANN

³³ Es wurde also kein besonderer Aufwand bezüglich des Auffindens der Informanten betrieben. Die Aussagen der beiden genannten Personen wurden als ausreichend wahr angenommen.

1), Experte für Wasserschutz, als Befragtem getestet. Der auf Basis des zweiten Pretests erstellte Fragenkatalog wurde anschließend unverändert für die eigentliche Erhebung verwendet.

Da sich auf Grund der Pretests nur vergleichsweise bescheidene Änderungen an den Fragen ergaben und diese innerhalb des Pretests mit dem jeweils befragten Experten diskutiert werden konnten und dann erneut getestet wurden, wurde es als zulässig betrachtet, die Befragungsergebnisse der beiden Pretests in die Resultate der Gesamtbefragung gleichberechtigt aufzunehmen.

B.4.5 Auswertungsverfahren

Bei der Auswertung der Interviews wurde weitgehend den von LAMNEK³⁴ beschriebenen vier Auswertungsphasen Transkription, Einzelanalyse, generalisierende Analyse und Kontrollphase gefolgt. Diese beschreiben einen möglichen Weg bei der Auswertung qualitativer Interviews.

Die **Transkription** wurde soweit möglich bereits während des Interviews handschriftlich vorgenommen. Bei Unklarheiten wurde die gleichzeitig angefertigte Tonbandaufnahme zu Hilfe genommen und nachträglich transkribiert. Im Rahmen der **Einzelanalyse**, auch strukturierte Inhaltsanalyse genannt, wurde das Material den vom Autor festgelegten Kategorien zugeordnet, die „Nebensächlichkeiten“ entfernt und prägnante Textstellen herausgehoben. Auf diese Weise gelangte man zu einer ersten Charakterisierung des Interviews. Die **generalisierende Analyse**, auch zusammenfassende Inhaltsanalyse genannt, dient dazu, Gemeinsamkeiten der Interviews als Basis für eine typisierende Generalisierung zu verwenden. In diesem Zusammenhang werden auch die Differenzen der Interviews herausgearbeitet. Als Ergebnis liegen dann Grundtendenzen vor, aus denen Typen abgeleitet werden können. Aufgrund der Informationskonsolidierung, die auch einer Datenreduktion entspricht, ist es angebracht, im Rahmen der Kontrollphase an mit Unsicherheiten behafteten Stellen des Interviews wieder die vollständige Transkription zu Rate zu ziehen oder auch die Tonbandaufnahmen noch einmal selektiv anzuhören.

Für die qualitative Inhaltsanalyse im Rahmen der generalisierenden Analyse ist es, wie bereits angedeutet, zweckmäßig, Kategorien zu bilden³⁵. In der vorliegenden Arbeit wurden die Fragen, die sich mit dem jeweiligen Fachbereich (Biotop- und Artenschutz, Wasserschutz sowie Erholung im Wald) befassten, zu Oberkategorien zusammengefasst und nach drei thematischen Blöcken kategorisiert (siehe hierzu **Kapitel B.4.2**). Abschließend wurden Fragen mit ähnlicher Zielrichtung oder verwandten inhaltlichen Ergebnissen zusammengefasst. Dieser Schritt vollzog sich weitestgehend während der Auswertungsarbeiten³⁶.

³⁴ LAMNEK, S. (1995): Qualitative Sozialforschung, Band 2 Methoden und Techniken, Psychologie Verlags Union, Weinheim, 3. korrigierte Auflage

³⁵ KLINS, U. (2000): Die Zertifizierung von Wald und Holzprodukten in Deutschland: Eine forstpolitische Analyse. Dissertation der Forstwissenschaftlichen Fakultät der Technischen Universität München-Weihenstephan, Freising, S.67-81

³⁶ Dabei wurde nicht ausgeschlossen, dass auch Ergebnisse aus den drei Oberkategorien bei der Auswertung wieder zu thematischen Blöcken zusammengeführt werden können.

B.5 Ergebnisse

Im Folgenden sind die Ergebnisse der im März und April 2000 durchgeführten Interviews vorgetragen. Dabei ist zu beachten, dass es sich ausschließlich um Meinungen und Positionen der befragten Personen handelt. Weiterhin ist ein solches Interview immer eine Momentaufnahme eines andauernden Prozesses, somit ist die Gültigkeit der Ergebnisse und daraus abgeleiteter Aussagen immer auf diesen Zeitpunkt beschränkt. Um die Gültigkeit für einen späteren Zeitpunkt abzuleiten, wäre es notwendig, eine weitere Befragung derselben oder auch anderer Experten vorzunehmen³⁷.

Die Ergebnisse der Auswertung der Fragen werden in Blöcken bzw. Komplexen beschrieben. Dabei wird unterschieden nach Validierungs-, Wissens- und Hypothesen-bezogenen Fragen. Die Wissens- und Hypothesen-bezogenen Fragen werden dabei je nach Fragestellung nach den erwähnten drei Fachgebieten getrennt oder zusammen ausgewertet.

In den **Anhängen B-3 bis B-5** ist für jede Frage aufgeführt, bei welchen Fragen es sich um Validierungs-, Wissens- oder hypothesen-bezogene Fragen handelt. Nähere Hinweise zur Auswertung selbst werden im **Kapitel B.4.5** gegeben.³⁸

B.5.1 Validierungsfragen

In der Befragung wurden insgesamt zwei Validierungsfragen gestellt. Dabei handelt es sich um die Fragen 1.1 und 4.1 (siehe **Anhänge B-3 bis B-5**) Die erste zu Beginn jeder Befragung, um die Auswahl der Experten zu überprüfen und auch um eine „Einleitungs-Frage“ zu stellen. Die zweite Validierungsfrage am Ende, um den Befragten eine Möglichkeit der Beurteilung dieser Befragung zu geben und daraus möglicherweise auch Schlüsse auf die Brauchbarkeit der Ergebnisse zu ziehen sowie um Verbesserungsvorschläge für mögliche, ähnliche gestaltete Folgebefragungen zu erhalten.

B.5.1.1 Validierung der Expertenauswahl

Die Validierung der Expertenauswahl wurde über eine Selbsteinschätzung der Befragten vorgenommen. Diese wurden aufgefordert, ihre Expertise anhand einer Schulnotenskala von 1 bis 6 selbst einzuschätzen. Wobei die Note 1 als beste Expertise galt.

Im Folgenden wird zuerst das Ergebnis der Selbsteinschätzung getrennt nach den drei Fachgebieten und anschließend für alle Befragten zusammen dargestellt.

Im Fachgebiet **„Erholungswirkung des Waldes“** wurden hauptsächlich Noten von 1 bis 3 vergeben, mit Schwerpunkt auf der Note 2. Einmal wurde die Note 6 vergeben. Insgesamt ergibt sich eine Durchschnittsnote von 2,83. Die Note 6 wurde von der einzigen befragten Person vergeben, die zum Zeitpunkt der Befragung selbst noch kein wissenschaftliches Projekt zum Thema abschließend durchgeführt hatte. Da der befragten Person die Auswahlliste aller Befragten bekannt war, ist aus diesem Zusammenhang die schlechte Benotung abzulei-

³⁷ KLINS, U. (2000): a.a.O., S.96

³⁸ Wenn im Folgenden von Wissenschaft oder Forschung gesprochen wird, dann sind damit ausschließlich die Forstwissenschaften in Deutschland gemeint. Werden die Begriffe für andere Wissenschaften oder Länder verwendet, so wird dies ausdrücklich angemerkt. Wird von Praxis gesprochen, dann ist damit die Forstpraxis gemeint, also Verwaltungen und private Unternehmen, die eine forstwirtschaftliche Bodennutzung ausüben. Die Holz- oder weiterverarbeitende Industrie ist dabei nicht eingeschlossen.

ten. Die Auswahl der erwähnten Person ergab sich aus dem Mangel an Erholungswald-Experten im Bereich des Campus Weihenstephan und der Arbeit der benannten Person an einer Zusammenstellung von Veröffentlichungen zum Thema Erholungswald. Es wurden auch Experten befragt, deren eigentlicher Forschungsschwerpunkt eher im Bereich Biotop- und Artenschutz angesiedelt ist. Deren Expertise im Bereich Erholungswald liegt jedoch auch nach eigener Einschätzung noch weit über dem Durchschnitt. Als Gründe dafür, dass diese Befragten als Experten zum Thema Erholungswald bestimmt wurden, wurden fast ausschließlich die langjährige Erfahrung in Wissenschaft und Praxis aufgeführt. Beachtenswert ist, dass 4 der 6 Befragten über langjährige Praxiserfahrung³⁹ verfügen. Die eher zu Befriedigend neigende Durchschnittsnote ist hauptsächlich durch die einzelne Bewertung mit der Note 6 zu begründen, spiegelt jedoch auch die verhältnismäßig geringe Anzahl an verfügbaren Erholungswald-Experten wider. Dies liegt möglicherweise auch daran, dass die Erholungswald-Forschung gegenwärtig nicht zu den Brennpunkten der forstwissenschaftlichen Forschung gehört.

Für den Bereich „**Biotop- und Artenschutz im Wald**“ wurden die Noten 1 bis 5 benannt. Daraus ergibt sich eine Durchschnittsnote von 2,31. Die Auswahl der Experten kann demnach als gut im Sinne der Selbsteinschätzung bewertet werden. Die schlechteste Note wurde von einem Befragten vergeben, der zwar den Schwerpunkt seiner Expertise im Bereich Biotop- und Artenschutz sieht, jedoch zum Zeitpunkt der Befragung diesen nicht mehr für das Ökosystem Wald angibt. Interessanterweise geben nur 4 von 8 Experten explizit als Gründe für ihre Benennung als Experten an, dass sie Erfahrung in Wissenschaft und Praxis haben. Die anderen 4 weisen eine umfassende aber ausschließliche Erfahrung in der Wissenschaft auf.

Im Fachgebiet „**Wasserschutzwirkung des Waldes**“ wurden Noten im Bereich 1 bis 4 vergeben. Die Durchschnittsnote von 2,5 kann als im Sinne der Selbsteinschätzung als noch gut beschrieben werden. Diese Bewertung zwischen 2 und 3 beruht wohl darauf, dass der Themenkomplex Wasserschutz ein sehr breites Feld umspannt⁴⁰ und keiner der Befragten sich als Experte für den gesamten möglichen Bereich verstanden hat. Keiner der Befragten hat als Grund für seine Bestimmung zum Experten eine Praxiserfahrung angeführt, vielmehr wurde ausschließlich wissenschaftliche Arbeit als Begründung aufgeführt. Insgesamt kann die Auswahl der Experten zu diesem Themenkomplex akzeptiert werden, zumal trotz des sicherlich sehr komplexen Themas die durchschnittliche Einschätzung der Befragten über der im Bereich Erholungswirkung liegt. Die geringe Abweichung der Einzelnoten von der Durchschnittsnote lässt den Schluss zu, dass sich die Befragten meist nur als Experte für einen Teilbereich sehen, sich jedoch sehr wohl für diesen als Sachverständige betrachten.

Insgesamt ergibt sich für alle 20 Befragten folgende Verteilung der Benotungen bei einer Durchschnittsnote von 2,53.

Note	1	1-2	2	2-3	3	3-4	4-5	6
Häufigkeit	1 mal	2 mal	9 mal	2 mal	2 mal	2 mal	1 mal	1 mal

Unter Berücksichtigung der Anmerkungen zu den einzelnen Bereichen kann die Auswahl der Experten insgesamt als valide im Sinne der Selbsteinschätzung betrachtet werden. Die Ant-

³⁹ Mit Erfahrung in der Wissenschaft ist hier die Durchführung und/oder Leitung von Forschungsprojekten gemeint. Als Praxiserfahrung wird die Arbeit zum Beispiel in Forstbehörden oder Planungsbüros definiert, also außerhalb von Einrichtungen die schwerpunktmäßig der Forschung (und Lehre) dienen.

⁴⁰ Von den Befragten wurden hierzu unter anderem die Forschungsgebiete Meteorologie bzw. Bioklimatologie und Hydrologie aufgeführt. Darüber hinaus wurde unterschieden zwischen einer physikalischen Komponente (Wasserbau, Wasserregulierung, Wassergewinnung) und einer chemischen (Trinkwasser, Wasser als Lösungsmittel). Daneben wurden auch die Themen Hochwasser und Bodenschutz angeführt.

worten der beiden „schlecht benoteten“ Experten und deren Berücksichtigung innerhalb der Auswertung muss von Fall zu Fall entschieden werden. Dass deren Selbsteinschätzung im Verhältnis zutreffend war, kann unter anderem daraus abgeleitet werden, dass die Antworten dieser beiden Probanden rein quantitativ geringer ausfielen als die der anderen⁴¹.

B.5.1.2 Validierung der Befragung

Die Bitte an die Experten zum Schluss der Befragung, diese als Instrument zur Datenerhebung zu bewerten sowie Verbesserungsmöglichkeiten anzugeben kann nicht als echte Validierung betrachtet werden. Jedoch wird den Befragten die Möglichkeit geboten, diese Befragung im Besonderen aber auch allgemein als wissenschaftliches Instrument zu reflektieren.

Die Antworten der Experten werden im Folgenden in die Bereiche Verbesserungsvorschläge sowie negative und positive Anmerkungen aufgeteilt.

Als **Verbesserungsvorschlag** wurde sehr oft aufgeführt, dass eine Vorbereitung auf die Befragung von Vorteil gewesen wäre. Dadurch wären eine bessere Reflexion des Themas und spezifischere Antworten möglich gewesen. So haben die Antworten einen stark spontanen Charakter und sind unter anderem abhängig vom Erinnerungsvermögen des Befragten. Auf Grund dessen aber auch wegen der sehr komplexen Thematik, sind viele Antworten sicherlich nicht vollständig. Diesem Effekt könnte jedoch durch eine Erhöhung der Probandenzahl entgegengetreten werden. Der mehrmals geäußerte Vorschlag, die Fragebögen vorher den Befragten zuzusenden, wurde von einigen Befragten sogleich wieder eingeschränkt. Wie bereits im **Kapitel B.4.2** angemerkt, wäre auch nach den Aussagen der Experten die Ablehnung der Befragung durch die Probanden sehr viel größer gewesen.

Positiv wurde angemerkt, dass die Befragung inhaltlich einen vollständigen Eindruck vermittelt und alle Aspekte abgedeckt wurden. Es wurden keine suggestiven Fragen gestellt. Die Befragung und ihre Zielsetzung wurden als dem Thema angemessen und zielführend angesehen. Die Anhörung von Expertenmeinungen wurde allgemein als sehr wichtig erachtet. Weiterhin wurde die Möglichkeit des Mitlesens der Fragen sowie das Nicht-Zusenden der Fragebögen im Vorgriff der Befragung als positiv erachtet. Diese Anmerkungen rechtfertigen und bestätigen im Nachhinein die Notwendigkeit einer guten theoretischen und praktischen Vorbereitung auf eine Befragung.

Es wurde eine Fülle an **negativen** bzw. kritischen Anmerkungen gemacht. Der Schwerpunkt lag dabei in der Befürchtung, dass allein durch eine Expertenbefragung zu wenige Daten erhoben werden könnten. Es sei unabdingbar, dass weitere Quellen eruiert werden müssten. Die Befragung könne nur einen ersten Einblick bzw. Überblick über das Forschungsfeld liefern, was natürlich dazu dienen könne, die Prozesse und Vorgänge innerhalb der forstwissenschaftlichen Forschung aufzudecken. Als Startuntersuchung zu einer ersten Informationserhebung könne das Instrument dennoch akzeptiert werden.

Bei wenigen Probanden wurde eine allgemeine Ablehnung gegenüber Befragungen bzw. Expertenbefragungen geäußert. Es wurde unter anderem befürchtet, dass es auf Grund einer unkontrollierten Auswertung zu Verzerrungen in der Wiedergabe der Aussagen kommen könne.

Im Einzelnen wurde befürchtet, dass es durch die schwerpunktmäßige Auswahl von Probanden aus der Wissenschaft gegenüber der Praxis zu Verfälschungen kommen könne. Die Qualität der Antworten und damit der Ergebnisse sei abhängig von der Qualität der Experten und deren Tätigkeiten bzw. Erfahrungen. Dies könne jedoch durch die Auswahl von mehr Probanden abgeschwächt werden (zur Problematik der Anzahl der Probanden siehe **Kapitel B.4.3**).

⁴¹ Eine mögliche statistische Auswertung soll an dieser Stelle nicht durchgeführt werden, da dies für das Ziel der gesamten Befragung als nicht förderlich betrachtet wird.

Interessanterweise wurde von einem Befragten die auch vom Autor gemachte Beobachtung geteilt, dass ein Emeritus bzw. ein älterer Wissenschaftler, der sich möglicherweise nicht mehr so intensiv mit der Materie beschäftigt, oft nur sehr unscharfe Antworten geben könne. Die Qualität der Antworten korreliert also in solchen Fällen nicht unbedingt mit den wissenschaftlichen Verdiensten eines älteren Experten.

B.5.2 Ergebnisse zum Fragenblock „Experte und fortwissenschaftliche Problemfelder“

Im Folgenden werden die Fragen zuerst einzeln ausgewertet. Anschließend werden thematisch ähnliche Fragen zusammenfassend betrachtet. Zu Beginn jeder Auswertung werden Auffälligkeiten bei der Beantwortung der jeweiligen Frage beschrieben.

B.5.2.1 Ergebnisse der Fragen zur Entstehung und Entwicklung von Problem- und Forschungsfeldern seit den 50er Jahren

In diesem Kapitel werden die vier Fragen des **1. Fragenblocks** inhaltlich ausgewertet, die sich schwerpunktmäßig mit der Entstehung und Entwicklung von Problem- und Forschungsfeldern befassen. Es handelt sich dabei um die **Fragen 1.2, 1.3, 1.4** und **1.10** (siehe auch **Anhänge B-3 bis B-5**). Eine Trennung in die drei Fachbereiche erscheint hier nicht sinnvoll und wird daher nicht vorgenommen, auch wenn die Probanden tendenziell zur Hervorhebung ihrer eigenen Schwerpunktthemen bei der Beantwortung neigten.

Frage 1.2:

„Mit welchen Problemfeldern hat sich die forstwissenschaftliche Forschung seit 1950 schwerpunktmäßig beschäftigt? Nennen Sie die Schwerpunkte in den 50er bis 90er Jahren. Beziehen Sie sich dabei sowohl auf die Forstwissenschaftliche Forschung im Allgemeinen anhand von ca. je fünf Beispielen als auch auf Ihr eigenes Forschungsfeld?“

Oft wurden bei der Beantwortung die Problemfelder nicht selbst benannt, sondern die Instrumente, mit denen diese bearbeitet wurden bzw. mit deren Hilfe versucht wurde, die Probleme zu lösen. Beispielsweise wurde für die 50er und 60er Jahre die Steigerung der Holzproduktion als Problemfeld aufgeführt. In diesem Zusammenhang werden dann unter anderem die Mechanisierung und Melioration aufgeführt. Dies sind für sich genommen keine Problemfelder, sondern Lösungsstrategien, auch wenn nicht ausgeschlossen ist, dass sich aus ihnen neue Problemfelder entwickeln können.

Auch wenn in der Fragestellung das Wort „Problemfelder“ verwendet wird, so sind damit nicht nur die Problemfelder selbst, sondern auch die Forschungsfelder zu verstehen. Dies wurde von den Befragten auch so interpretiert. Es wurden daher sowohl Problemfelder als auch Instrumente zur Lösung dieser Probleme, also Forschungsfelder, aufgeführt.

Vorweg bleibt Folgendes festzuhalten: Das Alter der Probanden bzw. die Zeit seit ihrer Emeritierung oder ihres Ruhestands korreliert mit der Qualität und Quantität der Antworten bezogen auf die Zeiträume 50er bis 90er Jahre. So haben jüngere Experten oft Schwierigkeiten, ein oder mehrere Problemfelder in den 50er und 60er Jahren zu benennen. Umgekehrt tritt dieses Phänomen bei den älteren Probanden für die 90er aber auch 80er Jahre auf⁴². Unabhängig vom Alter wurden in den meisten Fällen für die 90er Jahre die umfangreichsten Antworten gegeben. Dies hängt wohl mit dem Erinnerungsvermögen zusammen und damit,

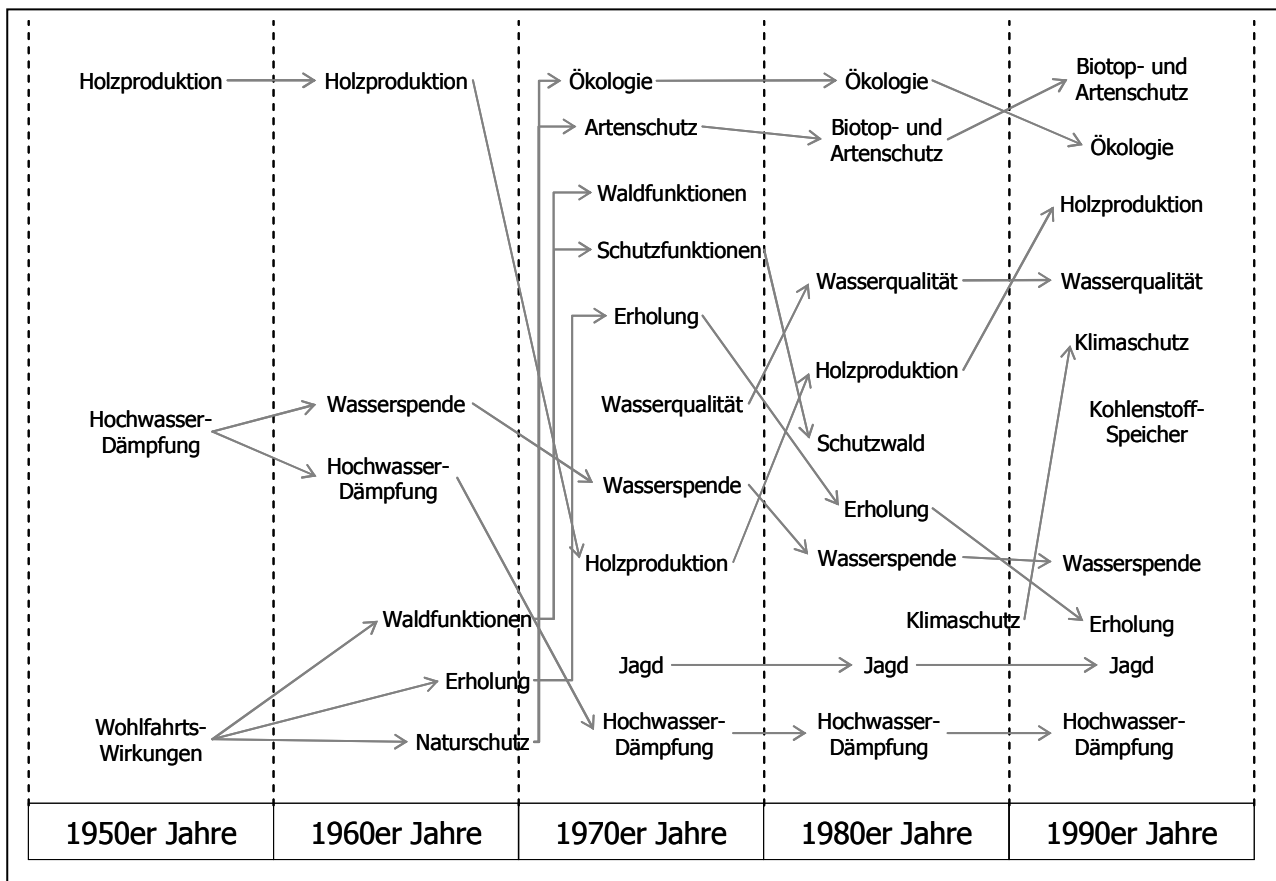
⁴² Häufigkeit für keine Angaben bei Frage 1.2: 50er 6 mal, 60er 4 mal, alle anderen je 1 mal

dass zum gegenwärtigen Zeitpunkt viel mehr Dinge als wichtig erachtet werden, als bei den zurückliegenden Problemfeldern, die mit etwas Abstand betrachtet werden können.

Vor der eigentlichen Auswertung der Antworten sind folgende Überlegungen anzustellen: Probleme können im Bereich des Waldes nur entstehen, wenn Anforderungen an ihn gestellt werden, zum Beispiel Erholung im Wald oder Holzproduktion. Besteht kein Interesse an Leistungen oder Wirkungen aus dem Wald, so können daraus Probleme nur mittelbar resultieren, zum Beispiel verstärkte Hochwasser durch fehlende Waldflächen mit Rückhaltefunktion. Anforderungen an den Wald können ökonomischer, ökologischer oder sozialer Natur sein, wobei sich diese gegenseitig nicht ausschließen müssen. In vielen Bereichen sind diese Anforderungen jedoch nicht ohne weiteres miteinander vereinbar und konkurrieren untereinander, wodurch es zu Konflikten kommen kann, zum Beispiel Erholung und Naturschutz. Die Nicht-Erfüllung von Anforderungen an den Wald muss jedoch nicht ausschließlich aus einer Konkurrenzsituation mit anderen Anforderungen resultieren, diese kann sich auch auf Grund einer Schädigung des Waldes bzw. seiner Fähigkeit, eine Anforderung zu erfüllen, ergeben, zum Beispiel Insektenschäden, Sturmwürfe und neuartige Waldschäden.

Auf der Basis dieser Überlegungen wurde daher versucht, die zentralen Anforderungen an die Forstwirtschaft und Forstwissenschaft aus den Antworten herauszuarbeiten und durch weitere theoretische Überlegungen zu ergänzen. Als zentrale Größe, an der sich die Problem- und Forschungsfelder orientieren, wird die Entwicklung und Änderung dieser Anforderungen über die Jahrzehnte angenommen. Die Liste der genannten Anforderungen in **Abbildung 2** erhebt dabei keinen Anspruch auf Vollständigkeit, vielmehr wurde versucht, die Anforderungen aufzuführen, zu denen in der Befragung zentrale Forschungsfelder genannt wurden.

Abbildung 2: Änderung der Anforderungen an den Wald in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts, in Rängen⁴³ nach Anzahl der Nennungen, aus der Expertenbefragung

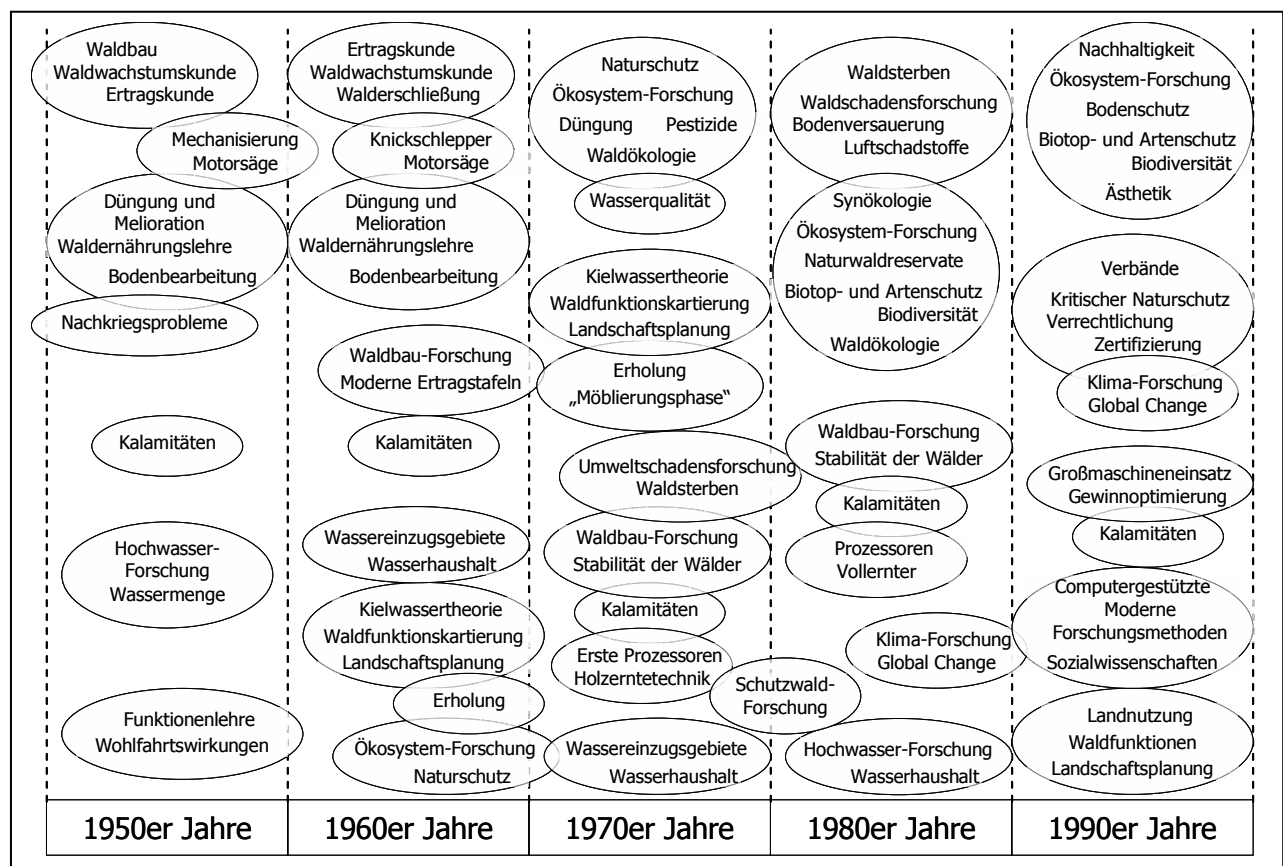


Oftmals werden Anforderungen an den Wald erst dann formuliert, wenn sie nicht mehr oder nicht mehr ausreichend erfüllt werden können oder wenn sie in Konkurrenz zu anderen Anforderungen treten. Die Anforderungen in der **Abbildung 2** sind also nicht unabhängig von den Problemen. Werden Probleme formuliert und auch thematisiert, wird oft erst bewusst, dass hier eine Anforderung an den Wald gestellt wird und erst dann werden diese Anforderungen auch in **Abbildung 2** dargestellt. Alle dort dargestellten Änderungstendenzen sind im Verhältnis zu den anderen Anforderungen zu verstehen.

Aus **Abbildung 2** lassen sich die großen Anforderungsstränge ablesen. Danach war in den 50er und 60er Jahren die Holzproduktion die wichtigste Anforderung. Waldwirkungen wie die Hochwasserdämpfung und die Wohlfahrtswirkungen im Allgemeinen werden ebenfalls genannt. Erst Ende der 60er treten erste Anforderungen durch Erholung und Naturschutz auf. Der Einfluss des Waldes auf die Wasserspense wird zunehmend erkannt.

In den 70er Jahren vollzieht sich dann eine außerordentliche Veränderung. Themen wie Ökologie⁴⁴, Artenschutz sowie Wald- und Schutzfunktionen im Allgemeinen treten in den Vordergrund des Interesses. Die Erholung im Wald erlebt ihren Höhepunkt. Die Holzproduktion tritt dagegen hinter diese Anforderungen zurück, ähnlich die Hochwasserdämpfung. Im Zuge des steigenden ökologischen Bewusstseins rücken Themen wie die Wasserqualität und die Jagd in den Blickpunkt des Interesses.

Abbildung 3: Änderung der Forschungsschwerpunkte der Forstwissenschaft in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts, abgeleitet aus der Expertenbefragung



In den 80er und 90er Jahren bleiben Ökologie sowie Biotop- und Artenschutz die beherrschenden Themen. Es ist jedoch eine deutliche „Rückkehr“ der ökonomischen Anforderungen

⁴³ Der für jedes Jahrzehnt am Häufigsten genannte Begriff wird in der Abbildung jeweils ganz oben angeführt, der zweithäufigste darunter usw.

⁴⁴ Unter dem Begriff „Ökologie“ werden hier unter anderem Themen wie Wald als Filter, Stoffumsatz im Wald, Schadstoffe, Pestizideinsatz, Waldschäden und der Wald in der Kulturlandschaft subsumiert.

bzw. der Holzproduktion zu verzeichnen. Die Bedeutung des Komplexes Erholung nimmt weiter ab, andere Themen bleiben konstant in ihrer Bedeutung. Hinzu treten am Ende der 80er der Klimaschutz im Rahmen der Global-Change-Problematik sowie in den 90ern die Bedeutung des Waldes als Kohlenstoffspeicher.

Insgesamt ist eine Zunahme der Anforderungen deutlich zu erkennen, was tendenziell auch zu einem größeren Konfliktpotential führt. Für die folgenden Jahre ist anzunehmen, dass sich die Holzproduktion sowie der Biotop- und Artenschutz die Spitzenplätze teilen werden, wodurch sich ein stark konfliktbeladenes Spannungsfeld ergeben wird.

Im Weiteren werden die von den Experten genannten Forschungsfelder auf die gleiche Art und Weise in **Abbildung 3**, entsprechend den Anforderungen in **Abbildung 2** dargestellt. Dabei werden die von den Sachverständigen genannten Stichworte zu Gruppen zusammengefasst. Je nach Anzahl der genannten Begriffe innerhalb der Befragung werden die Gruppen in absteigender Reihenfolge aufgeführt. Fällt ein Forschungsschwerpunkt an das Ende eines Jahrzehnts, wird die Gruppe leicht über die Trennlinie hinaus verschoben. Werden Begriffe nur einmal genannt und auch in den anderen Jahrzehnten nicht mehr erwähnt, so werden sie nicht berücksichtigt.

Die Forschungsfelder folgen weitestgehend der Entwicklung der Anforderungen (siehe **Abbildung 2**). Weitere Ausführungen zu den einzelnen Forschungsfeldern werden weiter unten bei Prüfung der Hypothesen gemacht (siehe **Kapitel B.5.5**).

Frage 1.3:

„Beschreiben Sie kurz den Entstehungsprozess der genannten Problemfelder anhand folgender Fragen:

*Welche Probleme traten auf, die Ihrer Meinung nach zu deren Entstehung geführt haben?
Von wem wurden diese Probleme an die Forschung herangetragen?“*

Ziel dieser Fragestellung ist es, einerseits so genannte Schlüsselereignisse oder Ereignisketten zu identifizieren, durch die bestimmte Problem- und Forschungsfelder thematisiert wurden, sowie andererseits die Akteure zu benennen, welche deren Problematisierung und Thematisierung zentral gefördert haben.

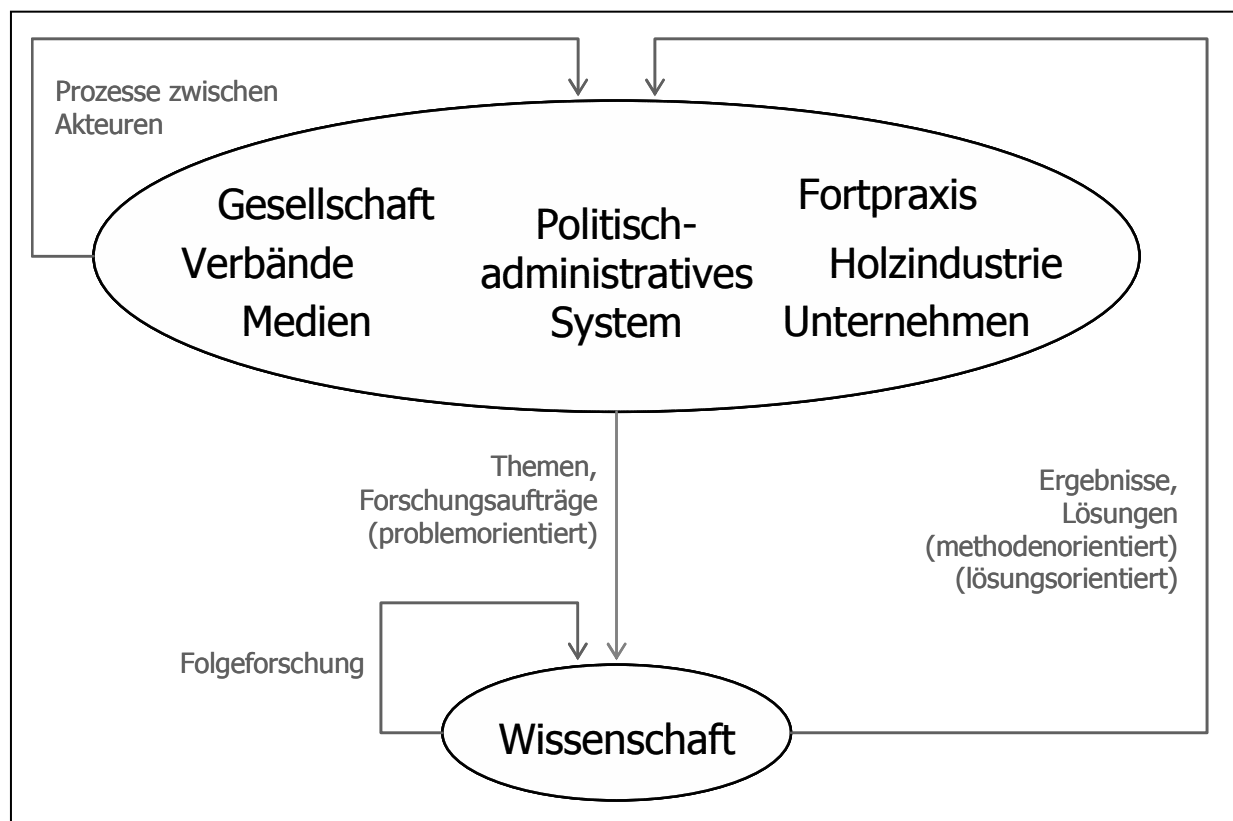
Bei der Beantwortung dieser Frage fiel auf, dass nicht dieselbe Fülle an unterschiedlichen Problemfeldern genannt wurde, wie dies bei **Frage 1.2** der Fall war. Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass den Probanden sicherlich nicht zu jedem Problemfeld bekannt ist, wie es zu deren Entstehung gekommen ist. Es wurden daher für die Auswertung nur die Felder herausgegriffen, die von den Befragten als die wichtigsten angesehen wurden und zu denen die Entstehungsgeschichte zumindest skizziert werden konnte. Oftmals wurde dabei der Schwerpunkt auf das eigene Forschungsfeld bzw. auf den jeweils zugeordneten speziellen Fachbereich gelegt. Insgesamt fielen die Antworten quantitativ geringer aus als bei **Frage 1.2**. Teilweise wurden noch Problemfelder für **Frage 1.2** nachgeliefert oder es wurde auf bereits unter **Frage 1.2** gegebene Antworten verwiesen.

Als Akteure, die für die Problematisierung und Thematisierung verantwortlich waren, wurden nahezu alle Gruppen genannt, die auch innerhalb der Politischen Systemtheorie (siehe **Kapitel B.2.5**) genannt werden. Die zentrale Aussage der Sachverständigen war jedoch, dass Problem- und Forschungsfelder nicht zwingend aus der Forstpraxis kommen müssen.

Probleme können vielmehr nach Aussage der Experten in der Gesellschaft erkannt und über Verbände und Medien thematisiert werden. Diese Themen können so auch an die Wissenschaft herangetragen werden. Als quantitativ wichtigster Partner der Wissenschaft wird jedoch die Forstpraxis genannt. Bei der Forstpraxis handelt es sich meist um die Forstverwaltungen des Bundes und der Länder oder seltener um private forstwirtschaftliche Unterneh-

men. Von diesen Forstpraktikern werden quantitativ die meisten Probleme erkannt und als Themen der Wissenschaft übermittelt. Diese Partnerschaft war früher⁴⁵ noch durch eine institutionelle Verwobenheit zwischen Universität und Forstverwaltung gegeben, welche wohl das bis heute innige Verhältnis begründet. Die Holzindustrie, die nicht als Forstpraxis im eigentlichen Sinne verstanden wird, tritt meist nur als Auftraggeber von Gutachten an die Wissenschaft heran. Forschungsaufträge von nicht forstlichen öffentlichen Verwaltungen bzw. dem politisch-administrativen System werden meist mit dem Ziel an die Wissenschaft herangetragen, rechtliche Normen, Grenzwerte, Auswirkungen von Regelungen und Ähnliches zu entwickeln und zu bewerten. Auch von der Wissenschaft selbst können Probleme thematisiert werden. Dies geschieht meist in Form der Folgeforschung oder aus laufenden Forschungen heraus. Die Wissenschaft arbeitet dabei methodenorientiert, das heißt sie liefert Methoden und tritt eher selten von sich aus an die Forstpraxis heran. Diese allgemeinen Aussagen der Experten werden in **Abbildung 4** grafisch zusammenfassend dargestellt.

Abbildung 4: Vereinfachte Systemdarstellung der Problematisierung und Thematisierung von Problem- und Forschungsfeldern aus Sicht der Wissenschaft, abgeleitet aus der Expertenbefragung



Im Folgenden werden diejenigen Entstehungsprozesse der Problem- bzw. Forschungsfelder näher beschrieben, die auch von den Experten besonders ausführlich erläutert wurden. Alle weiteren Felder werden nur kurz gestreift.

Als zentrale Forschungsfelder werden, wie sich auch schon bei **Frage 1.2** herausgestellt hatte, die Ökosystemforschung inklusive Waldschadensforschung, die Steigerung der Holzproduktion sowie unterschiedliche Themen innerhalb der Waldwirkungen bzw. Waldfunktionen, unter ihnen besonders Naturschutz bzw. Biotop- und Artenschutz sowie Erholung und Wasserschutz, hervorgehoben. Dabei wird klargelegt, dass sich diese Felder gegenseitig bedingen und Abhängigkeiten untereinander ausbilden können. Weiterhin können auch Probleme, die in ihrer Entstehung als von der Forstwirtschaft unabhängig angesehen werden, zu

⁴⁵ In Bayern zum Beispiel bis 1979 und auch gegenwärtig noch durch die Abordnung von Wissenschaftlern an die Universität durch die Bayerische Staatsforstverwaltung.

dieser „herüberdriften“, wie zum Beispiel der Pestizid- und Düngereinsatz, der zuerst in der Landwirtschaft problematisiert wurde.⁴⁶

Problemfelder zur „Steigerung der Holzproduktion“

Die Steigerung der Holzproduktion war sicherlich schon vor dem Betrachtungsraum 1950 bis 2000 vor allem zu Zeiten der beiden Weltkriege ein zentrales Ziel der Forstwirtschaft. Die 50er Jahre waren dabei von drei Phänomenen geprägt, die neben dem Aufrechterhalten der Holzproduktion insbesondere das Ziel der Steigerung der Holzproduktion bewirkten: Erstens von den Nachkriegsproblemen einschließlich der Reparationshiebe, zweitens von einer vor allem in den 20er und 30er Jahren beobachteten Wuchsstockung der Wälder und drittens von verheerenden Insektenkalamitäten. Wie unter **Frage 1.2** bereits beschrieben, war die Steigerung der Holzproduktion die zentrale Anforderung, die an den Wald gestellt wurde. Die Forstpraxis trug dieses Problem an die Wissenschaft heran.

Dabei galt es einerseits, die Ursache für die Wuchsstockung zu erkennen und andererseits auch über Rationalisierungen und ertragskundliche Entwicklungen eine Produktionssteigerung zu erreichen. Ende der 50er Jahre begann daher die Mechanisierung in der Forstwirtschaft. Dies betraf vor allem die Holzernte. In mehreren Rationalisierungsschüben steigerte sich die Mechanisierung und endete vorerst in den 90er Jahren in einem Großmaschineneinsatz, welcher durch die notwendigen Aufräumarbeiten in der Folge der Windwurfkatastrophen von 1990 gefördert wurde. Die Technik stammt weitestgehend aus dem Ausland. In Deutschland wurde unmittelbare forsttechnische Forschung nur wenig betrieben. Neben dem Streben nach einem höheren Technisierungsgrad forderte die Forstpraxis auch verbesserte forstwirtschaftliche Instrumente, wie zum Beispiel bessere Ertragstabellen, neue waldbauliche Konzepte, Vorschläge zur Schwachholzverwertung und neue betriebliche Abläufe. Nahezu alle forstwissenschaftlichen Disziplinen waren zu diesem Zeitpunkt dem Ziel einer Steigerung der Holzproduktion verschrieben. So zum Beispiel auch der Waldbau, welcher erst ab den 70er Jahren als ein eigentliches experimentelles Forschungsgebiet begriffen wurde. Dieser Wechsel beruhte am Forschungsstandort München⁴⁷ wohl auf dem Wechsel der Institutsleitung⁴⁸.

Als Grund für die Wuchsstockungen, die vor allem bei Fichte und Kiefer auftraten, wurde bereits Ende der 50er, Anfang der 60er Jahre ein allgemeiner Stickstoffmangel festgestellt. Möglich wurde dies durch das Einführen einer neuen Methode, der Blattanalyse, die aus den USA stammte. Der Stickstoffmangel war in erster Linie ein Produkt einer Jahrhunderte langen Streunutzung. In der Folge dieser Erkenntnisse wurde mit der Melioration bzw. Düngung der Waldbestände begonnen, welche bis zur Einbringung von Klärschlamm in den 70er Jahren fortschritt. Im Umfeld dieser Vorgänge entwickelte sich in den 50er und 60er Jahren die Waldernährungslehre als forstliches Forschungsfeld. Wie die meisten anderen Forschungsgebiete war diese zu Beginn vor allem der Produktionssteigerung gewidmet. Erst Ende der 60er und Anfang der 70er Jahre wurden im Rahmen von Untersuchungen zum Nährstoffhaushalt Probleme bezüglich der Verschmutzung von Trinkwasser durch Stickstoffeinträge festgestellt. Dies ist wohl auch der Beginn der Ökosystemforschung⁴⁹, die sich zu Beginn vor allem mit dem Stoffhaushalt beschäftigte.

Entsprechend vollzog sich der Einsatz von Pestiziden bzw. Pflanzenschutzmitteln. Seit den 50er Jahren kamen dabei vor allem DDT und andere chlorierte Kohlenwasserstoffe zur Anwendung. Der zentrale Grund für den Einsatz waren verheerende Insektenkalamitäten, die

⁴⁶ Es sei noch einmal angemerkt, dass es sich bei den folgenden Ausführungen um Ergebnisse handelt, die ausschließlich auf der Expertenbefragung basieren. Weitere Datenquellen wurden nicht hinzugezogen. Alle Ausführungen sind unbedingt vor diesem Hintergrund zu betrachten und zu interpretieren, wobei auch das Bestreben dahin ging, sich in der Formulierung an die Aussagen der Experten anzulehnen.

⁴⁷ heute Campus Weihenstephan

⁴⁸ von KÖSTLER zu BURSCHEL; KÖSTLER war Leiter des Instituts für Waldbau der Ludwig-Maximilians-Universität München von 1946 bis 1972, BURSCHEL leitete dieses Institut bis 1995 (in dieser Zeit Umbenennung in Lehrstuhl für Waldbau und Forsteinrichtung)

⁴⁹ Der Beginn der Ökosystemforschung wurde noch durch andere Phänomene begünstigt, die beim zugehörigen Problemfeld weiter unten beschrieben werden.

durch große, mit Reinbeständen bestockte Flächen begünstigt wurden. Aus anderen Bereichen, wie zum Beispiel der Landwirtschaft, wurden jedoch umfangreiche Probleme durch die Verwendung von Pestiziden bekannt, wie zum Beispiel der Artenrückgang. Die Erkenntnisse im Hinblick auf die Wirkung und des Verhaltens von Pestiziden im Ökosystem haben neben anderen Faktoren den Beginn der Ökosystemforschung mit geprägt.

Problemfelder zu „Waldwirkungen“

Zum umfangreichen Forschungsfeld der Waldwirkungen wurden besonders die Bereiche Wasserschutz, Erholung und Schutzwald in Berglagen genannt. Schon in den 50er Jahren wurden erste Konzepte zu den Wohlfahrtswirkungen⁵⁰ und den Waldfunktionen⁵¹ veröffentlicht. Als Schlüsselereignis für einzelne Bereiche der Waldwirkungen wurden diese Publikationen jedoch nicht genannt. Vielmehr wurden für die unterschiedlichen Bereiche verschiedene Schlüsselereignisse angeführt. Dies gilt auch für das Auftreten von Akteuren, als Schlüsselereignisse die zur Problematisierung und Thematisierung der Wohlfahrtswirkungen beigetragen haben.

Die forstwissenschaftlichen Forschungen zum **Hochwasserschutz** waren bedingt durch große Hochwasserkatastrophen. Es konnte jedoch von den Experten keine spezielle Katastrophe genannt werden, die den Beginn der forstlichen Hochwasserschutzforschung markiert.

Ähnlich wie bei der Hochwasserforschung verhält es sich bei Forschung zu den **Schutzfunktionen des Waldes in Berglagen**, zum Beispiel vor Lawinen und Steinschlägen. Der Höhepunkt der Schutzwaldforschung fällt in den Bereich Ende der 70er bis Anfang der 80er Jahre, mit einem Forschungsschwerpunkt in München, wohl bedingt durch die Nähe der Alpen. Auch hier konnte von den Experten keine spezielle Katastrophe als Auslöser für eine verstärkte Forschung genannt werden. Möglicherweise wurde diese jedoch durch die Waldsterben-Diskussion begünstigt. Die Schutzwaldforschung muss neben den neuartigen Waldschäden auch im Zusammenhang mit der Wald-Wild-Problematik gesehen werden. Nach Aussage der Experten wurden diese Probleme von der Forstpraxis an die Wissenschaft herangetragen.

Das Problemfeld **Erholung im Wald** trat ab den 60er und 70er Jahren auf. Durch die Industrialisierung, Technisierung und Verstädterung, aber auch auf Grund vergleichsweise langer Arbeitszeiten, wuchs nach Aussage der Experten der Wunsch der Erholung im Wald. Die Menschen in Deutschland hatten gleichzeitig ausreichend Geld und auch Freizeit und sie waren mobil genug, auch entlegene Gebiete für die Erholung aufzusuchen. Anfangs fehlten meist Konzepte oder Programme, diese neue Anforderung an den Wald zu befriedigen und Konflikte mit anderen Anforderungen zu lösen, insbesondere mit dem Naturschutz und der Holznutzung, ja die Forstpraxis empfand diese Anforderung der Gesellschaft zunächst sogar als äußerst störend. Der Wald wurde von der Gesellschaft als wichtigstes Erholungsgebiet „definiert“. Über Medien und Verbände wurde die Erholungsnachfrage im Wald vor allem ab Mitte der 70er Jahre weiter vorangetrieben. Gesellschaft und Politik forderten die Bereitstellung von Freizeitflächen im Wald. Im Zuge dieser Forderungen trat die Forstpraxis an die Wissenschaft heran, die Erholungswirkungen des Waldes vor allem im Bezug auf dessen Rohstoffleistungen näher zu definieren. Es lässt sich kein singuläres Schlüsselereignis feststellen, das zur Entstehung dieses Problemfelds geführt hat. Vielmehr war es eine Kombination aus Anstieg der Erholungssuchenden und einer Steigerung der Anforderungen an die Freizeitfläche Wald. Die so entstanden Konflikte führten zum Entstehen des Problemfelds.

Dass sich durch den Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln auch unter Wald möglicherweise eine Bedrohung der **Trinkwasserqualität** ergeben konnte, wurde in den 70er Jahren erstmals von der Wissenschaft problematisiert. Erste Erkenntnisse hierzu wurden be-

⁵⁰ HORNSMANN, E. (1958): Allen hilft der Wald; BLV Verlagsgesellschaft, München, Bonn, Wien

⁵¹ DIETERICH, V. (1953): Forstwirtschaftspolitik; Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin

reits Ende der 60er Jahre gewonnen. Jedoch wurde die diesbezügliche Forschung erst durch die Waldschadensforschung sowie durch Anfragen aus der Wasserwirtschaft stärker gefördert. Durch die Verschärfung der Nitrat-Grenzwerte für Trinkwasser sowie durch einen erhöhten Wasserverbrauch ergaben sich hier Probleme der Wasserbereitstellung. Dies geschah zu einem Zeitpunkt, als das Problem der Trinkwasserbelastung durch die Landwirtschaft bereits bekannt war. Auch wenn die Wissenschaft möglicherweise bereits Probleme im Vorfeld thematisiert hatte, so kam der stärkste Impuls doch aus der Wasserwirtschaft und wurde durch die allgemeine Forschungseuphorie im Rahmen der Waldschadensforschung noch gefördert.

Problemfelder zu „Ökologiebewegung und Naturschutz“

Als Ökologiebewegung wird hier die vor allem in den 70er Jahren zunehmende Sensibilisierung der Bevölkerung bzw. der Gesellschaft für den Umweltschutz herausgestellt. Diese Bewegung beginnt Ende der 60er Anfang der 70er Jahre, als erstmals eine allgemeine Gefährdung der Umwelt durch Schadstoffe erkannt wird, zum Beispiel durch ein Fischsterben im Mississippi auf Grund von DDT-Einschwemmung, den Artenrückgang auf Grund von Pestizideinsatz sowie die Anreicherung von Pestiziden in der Nahrungskette und Verdriftung bis in die Antarktis. Als Wendepunkt bzw. Schlüsselereignis wird von zwei Experten übereinstimmend das Erscheinen des Buchs von RACHEL CARSEN⁵² „The Silent Spring“ im Jahre 1962 angegeben, in welchem ein Teil der Problematik beschrieben wird. Eine weitere Förderung erhält die Thematik durch das Naturschutzjahr 1970 sowie das Erscheinen des Buchs von DENNIS MEADOWS⁵³ „Die Grenzen des Wachstums“ Anfang der 70er Jahre. In der Gesellschaft bildet sich immer mehr ein Bewusstsein heraus für die Begrenztheit der Ressourcen, die Bevölkerungsexplosion und die wachsenden Umweltprobleme. Damit einher geht eine in den 70er Jahren festgestellte Intensivierung der Landnutzung und des Landverbrauchs, welche ein beschleunigtes Aussterben und eine allgemeine Bedrohung von Arten bedingte. In den 80er Jahren wird immer deutlicher, dass Reststoffe aus Gesellschaft und Industrie, wie zum Beispiel Klärschlamm, Filterrückstände und Abfälle, nicht problemlos von der Umwelt absorbiert werden können.

Von dieser sensibilisierten Gesellschaft wurden dann ab den 70er Jahren auch Naturschutz-Anforderungen an den Wald gestellt sowie die „konventionelle“ Forstwirtschaft als nicht naturschutzgerecht problematisiert. In den 70er Jahren konzentrierte sich der Artenschutz vor allem auf den Pestizideinsatz. Erst Ende der 70er und Anfang der 80er Jahre entstand ein bis in die 90er Jahre ungebrochener Trend hin zum Biotopschutz. Von der Gesellschaft wurde über die Verbände die Ausweisung von mehr Naturschutzgebieten und Naturwaldreservaten im Wald gefordert. Es wurden Zweifel an der Kompetenz der Forstwirtschaft bezüglich der naturschutzgerechten Bewirtschaftung von Wäldern geäußert. Ziel der Forderungen war es, mehr Vielfalt in den Wäldern zu ermöglichen. Ab den 70er Jahren begann dann auch die waldökologische Forschung, die auch als Abwehrkampf der Forstwirtschaft und Forstwissenschaft gegen den Naturschutz, vor allem die Naturschutzforderungen der Verbände verstanden werden kann. Im Zuge dieser Anstrengungen wurde der erste Nationalpark im Bayerischen Wald gegründet, Naturwaldreservate wurden ausgewiesen, der Wert des Wirtschaftswalds gegenüber landwirtschaftlichen Flächen wurde hervorgehoben, Themen wie Biodiversität und Prozessschutz wurden bearbeitet und einiges mehr. In den 80er Jahren entstand die Idee der Waldbiotopkartierung und ab den 90er Jahren wurden Umweltverträglichkeitsprüfungen auch für den Wald vorgesehen.⁵⁴

⁵² CARSEN, R.L. (1962): Silent Spring, Boston, Houghton Mifflin Co.; Deutsche Erstausgabe: (1964): Der stumme Frühling, München, Biederstein

⁵³ MEADOWS, D.H. ET AL. (1972): The Limit of Growth, New York; Deutsche Erstausgabe: (1974): Die Grenzen des Wachstums - Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit, Reinbek

⁵⁴ Weitere Themen, die im Zuge der Naturschutzbewegung aufgegriffen wurden, sind unter Frage 1.2 beschrieben.

Problemfelder zur „Ökosystem- und Waldschadensforschung“

Bei der **Ökosystemforschung** handelte es sich zu Beginn um ein nahezu rein naturwissenschaftlich vorangetriebenes Forschungsfeld. Erst in den 70er Jahren wurde sie, begünstigt durch die Ökologiebewegung, auch mit gesellschaftlichen Forderungen konfrontiert.

Zu Beginn in den 60er Jahren befasste sich die Ökosystemforschung noch mit Grundlagenforschungen zur Bodenkunde, Standortslehre und Waldernährungslehre. Diese Disziplinen beschäftigten sich hier vor allem mit der Pestizid- und Meliorations-Problematik der 50er und 60er Jahre. Aus wissenschaftlichem Interesse wurden deren Auswirkungen im Stoffhaushalt von Beständen erforscht. In diesem Zusammenhang wurde auch die **Wassereinzugsgebietsforschung**, deren Methoden vor allem aus den USA stammten, nach Deutschland übertragen. Diese Ansätze wurden auch durch das Internationale Hydrologische Jahr in den 60er Jahren begünstigt. Forschungsgegenstand waren der Einfluss von Nutzungen auf die Wasserspende und der Wasserverbrauch des Waldes sowie die Qualität bzw. die Inhaltsstoffe der Wasserspende. Begünstigt wurde die Entwicklung der Ökosystemforschung durch die Übertragung der Erkenntnisse aus der allgemeinen Ökologie und die Übernahme verfeinerter chemischer Analyse-Methoden. Die Forschung wurde flankiert durch das Forschungsprogramm „Internationales Biologisches Programm“ in den 70er Jahren. Dass die Forstwissenschaft hier als angewandte Wissenschaft theoretische Modelle und wissenschaftliche Methoden aus den Natur-, Sozial- und Ingenieurwissenschaften adoptierte, wird von HASANAGAS und WÖHLER bestätigt⁵⁵.

Nach Angabe der Experten wurden zwar einige Probleme aus Forstpraxis und Gesellschaft im Zusammenhang mit dem Stoffhaushalt in Waldbeständen an die Wissenschaft herangetragen. Die meisten Erkenntnisse wurden jedoch durch ein Ausweiten der Forschungen auf weiterführende interessierende Themen durch die Wissenschaft selbst gewonnen. Die zentrale Initiative ging hier also von der Wissenschaft aus, welche es für notwendig hielt, auf diesem Gebiet weiter zu forschen, um mögliche Probleme durch Pestizideinsatz und Melioration aufzudecken.

Im Verlauf dieser Forschungen wurde Ende der 70er Jahre eine Bodenversauerung in Waldbeständen, ein Tannensterben im Schwarzwald sowie eine verminderte Trinkwasserqualität registriert. Anfang der 80er Jahre wurde zusätzlich ein flächiges Absterben von Beständen im Erzgebirge festgestellt. Diese Phänomene wurden in Zusammenhang mit der Luftverschmutzung gebracht und später als neuartige Waldschäden bezeichnet. Dies entspricht auch dem Beginn der **Waldschadensforschung** Ende der 70er und vor allem Anfang der 80er Jahre.

Als Schlüsselereignis zum Entstehen dieses Problem- und Forschungsfelds wird die ULRICH'sche Hypothese angesehen, welche davon ausging, dass die Wälder in absehbarer Zeit flächig absterben werden und durch „Säuresteppen“ ersetzt werden. ULRICH⁵⁶ vertrat diese Auffassung auf Grund einer von ihm festgestellten raschen Bodenversauerung durch Schwefel- und Stickstoffeinträge. Es schloss sich eine bis zu diesem Zeitpunkt noch nicht da gewesene Förderung der forstwissenschaftlichen Forschung auf allen Fachgebieten an, allerdings mit einem Schwerpunkt auf der Ursachenforschung. Die von ULRICH und anderen⁵⁷ prophezeiten Katastrophen trafen auf eine ökologisch sensibilisierte Gesellschaft, die wiederum Druck auf die Politik ausübte. Von dort wurden in der Folge über ein Jahrzehnt erhebliche Forschungsgelder bereitgestellt. Auch forstwissenschaftliche Disziplinen, deren Fragestellungen nicht direkt im Zusammenhang mit dem Waldsterben standen, konnten hiervon profi-

⁵⁵ HASANAGAS, N.D. UND WÖHLER, I. (2002): Die Nachhaltigkeit der forstlichen Wissensproduktion – Schwachstellenanalyse aus wissenschaftssoziologischer Betrachtungsweise, Forstarchiv, Jg.73, H.6, S.236-241

⁵⁶ ULRICH, B., MAYER, R. UND KHANNA, P.K. (1979): Deposition von Luftverunreinigungen und ihre Auswirkungen in Waldökosystemen im Solling, Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt, Band 58, Sauerländer's Verlag

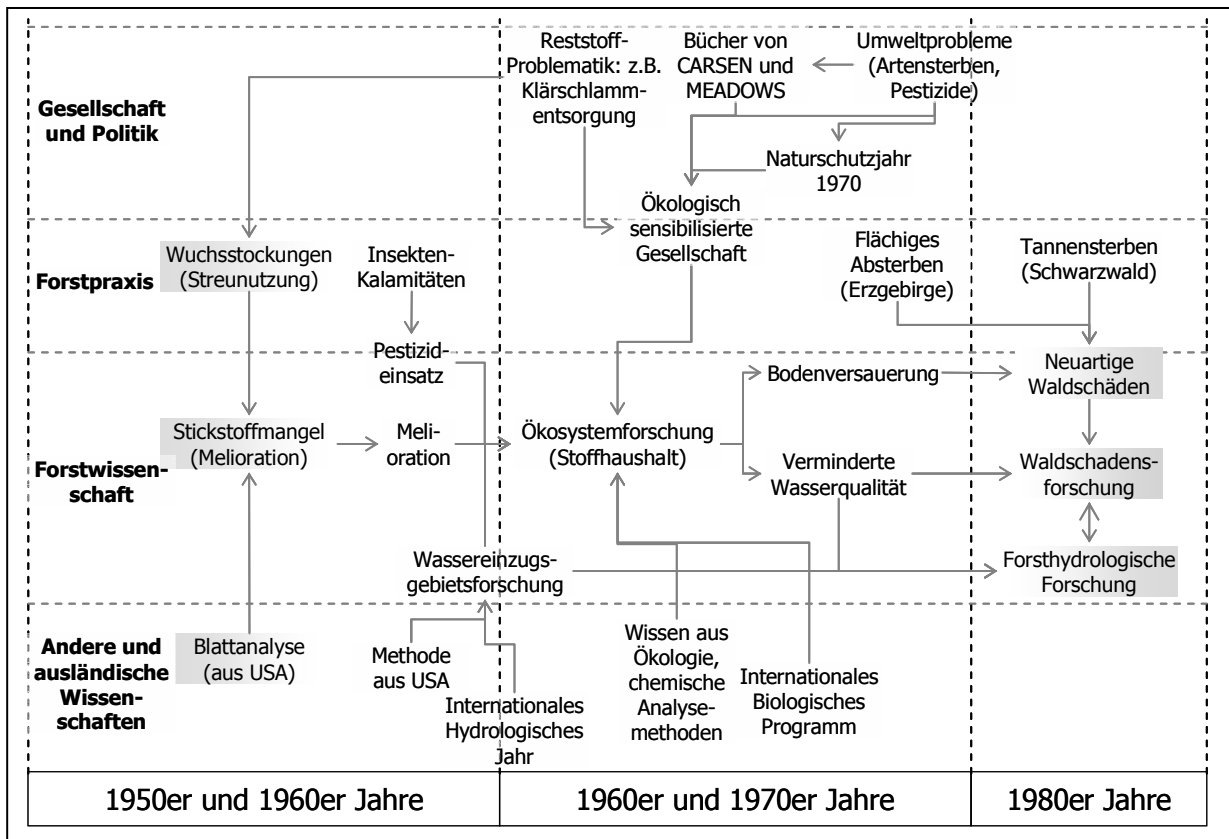
⁵⁷ Genannt wurde beispielsweise auch Schütt, Leiter des Lehrstuhls für Forstbotanik der Ludwig-Maximilians-Universität München von 1970 bis 1994 mit folgender Veröffentlichung: SCHÜTT, P., BLASCHKE, H., HOQUE, E., KOCH, W., LANG, K.J., SCHUCK, H.J. (1983): Erste Ergebnisse einer botanischen Inventur des „Fichtensterbens“, Forstwissenschaftliches Centralblatt 102 Jg., S. 158-166

tieren und unter dem „Deckmantel“ der Waldschadensforschung, sozusagen im „Kielwasser“⁵⁸ von dieser, ihre Forschungsfelder ausweiten.

Bei allen anderen Problemfeldern waren sich die Experten weitestgehend einig über die Akteure, die den Schlüsselreiz für deren Entstehung gaben. Nicht so beim Feld Waldschadensforschung. Die Mehrzahl der Befragten gab an, dass viele Erkenntnisse sich aus den laufenden Forschungen ergeben hatten, die dann zu der Waldschadensproblematik verdichtet wurden. Sie sehen demnach die Wissenschaft als Schlüsselakteur. Andere Probanden gaben an, dass die Problematik in der Gesellschaft thematisiert wurde und an die Wissenschaft herangetragen wurde. Wieder andere sagen, die Forstpraxis und der Naturschutz hätten das Problem zuerst beobachtet. Allein auf Grund der Anzahl der Nennungen lässt eine qualitative Befragung wie diese keinen Schluss auf die Richtigkeit einer Aussage zu. Es lässt sich jedoch feststellen, dass wohl jeder Akteur zum Entstehen des Problemfeldes beigetragen hat. Für die Wissenschaft spricht, dass die ULRICH'sche Hypothese von verschiedenen Experten als Schlüsselereignis bewertet wurde.

Wie sich demnach die Problemfelder zur Ökosystem- und Waldschadensforschung auch im Zusammenhang mit anderen benachbarten Forschungsfeldern entwickelt haben, wird vor dem Hintergrund der bisherigen Ausführungen in **Abbildung 5** synoptisch dargestellt.

Abbildung 5: Zentrale Handlungsstränge der forstwissenschaftlichen Ökosystemforschung seit den 50er Jahren, abgeleitet aus der Expertenbefragung



Problemfelder zu „Global Change und Klimawandel“

Die Thematik Global Change ist ein relativ junges Forschungsfeld. Als Schlüsselereignis für eine weltweit verstärkte forstwissenschaftliche Forschung in diesem Feld wird einmütig die UNCED-Konferenz in Rio de Janeiro 1992 genannt. Dort wurden Begriffe wie „Nachhaltige Entwicklung“, „Erhaltung der Biodiversität“, „langfristige Nutzungen“ und „globaler Waldflä-

⁵⁸ Wortspiel des Autors ;-)

chenrückgang“ mit neuer Bedeutung gefüllt. Der „Erfolg“ der Klimafolgenforschung beruht ähnlich wie die Waldschadensforschung auf den von Forschern beschriebenen Katastrophenszenarien, die auf der Basis von Erkenntnissen gemacht wurden, die bereits vor 1992 bekannt waren. Die Global Change-Problematik wurde allein durch die Wissenschaft thematisiert und traf auf eine sensibilisierte Gesellschaft, die in der Folge politischen Druck ausübte. Der Forstwissenschaft selbst wird in diesem Zusammenhang eine aktive Akteursrolle abgesprochen, sie wird vielmehr als „Trittbrettfahrer“ eines bestehenden Diskurses tituliert.

Abhängigkeiten und Auslöser

In **Abbildung 5** werden die zentralen Handlungsstränge zur Entwicklung der forstwissenschaftlichen Ökosystemforschung dargestellt, wie sie sich aus der Befragung der Experten heraus ergeben haben. Dies sind sicherlich nicht die einzigen für die Forstwissenschaft bedeutsamen Handlungsstränge, wenngleich zu ihnen die meisten Expertenangaben gemacht wurden.

Nachdem nun die einzelnen wichtigsten Felder zusammen mit kleineren verwandten Feldern nebeneinander beschrieben wurden, wird im Folgenden daran gegangen, ähnlich der Darstellung in **Abbildung 5**, die unterschiedlichen Felder in einen gemeinsamen Kontext zu stellen.

Wie bereits in **Abbildung 5** dargestellt, dürfen Problem- und Forschungsfelder gerade in den Forstwissenschaften, die als angewandte Forschung schon immer einen interdisziplinären Charakter aufweisen, nie isoliert betrachtet werden, da sie immer Abhängigkeiten und Einflüssen aus anderen Feldern ausgesetzt sind. Welche großen Problemfelder sich gegenseitig beeinflusst haben, wurde bereits kurz angedeutet. Im Folgenden wird daher auf solche Felder eingegangen, die im Urteil der Experten nicht als selbstständige Felder auftreten, sondern vielmehr im Gefolge von bestimmten Phänomenen.

Als gutes Beispiel können die **extremen Schadereignisse** angeführt werden, welche die Forstwirtschaft und natürlich auch die Forstwissenschaft seit jeher „plagen“. Vielen der großen Forschungsfelder geht ein Impuls durch eine Großkalamität voraus. So werden die Insektenkalamitäten der 50er Jahre als Grund für den verstärkten Pestizideinsatz genannt, welcher als mitverantwortlich für die Entstehung der forstwissenschaftlichen Ökosystemforschung sowie der anschließenden Waldschadensforschung gilt. Katastrophen der 80er und 90er Jahre bewirkten eine Förderung der Idee einer Naturnahen Bewirtschaftung der Bestände. Darüber hinaus wird das Sturmereignis von 1990 als Schlüsselereignis für den Einzug der Großmaschinen in die deutschen Wälder genannt.

Als Auslöser für die Entstehung von Problem- und Forschungsfeldern werden aber auch ganz unterschiedliche **Akteure** und **Konstellationen** identifiziert. Neben dem Impuls der Schadereignisse, die nicht nur in der Forstwirtschaft auftreten, kann auch die Entdeckung und Anwendung **neuer Methoden** als Auslöser in Frage kommen, vor allem wenn der Impuls aus der Wissenschaft kommt. Neben den bei den Problemfeldern beschriebenen Methoden (siehe auch **Abbildung 5**) seien hier noch ergänzend Entwicklungen in der Waldwachstumskunde aufgeführt. Seit der Verfügbarkeit von vergleichsweise leistungsfähigen Rechnern in den 80er Jahren wurde die Entwicklung statischer Ertragstafeln durch rechnergestützte Simulationsmodelle abgelöst. Neue Methoden können aber auch durch einen Generationswechsel von Forschungsleitern verfügbar werden, wie dies für den Wechsel der Waldbauprofessoren in München in den 70er Jahren beschrieben wird, durch die sich eine moderne und auf Experimente stützende Waldbau-Forschung entwickelte.

Eine wichtige Erkenntnis aus der Entstehungsgeschichte von Problemfeldern ist, dass die Forstwissenschaft durchweg auf Impulse von „Außen“ reagiert, dies schließt neben den in **Abbildung 4** aufgeführten Akteuren auch und vor allem **Wissenschaften aus anderen Fachgebieten und Ländern** ein. Als einzige Ausnahme kann die Waldschadensforschung

genannt werden, die von den Forstwissenschaftlern auch selbst thematisiert wurde und die interessanterweise auch als das am intensivsten untersuchte Forschungsfeld gilt.

Frage 1.4:

„Welche der von Ihnen genannten Problemfelder wurden bis heute hinreichend gelöst und welche nicht?“

Nachdem in den beiden vorhergehenden Fragen Problem- und Forschungsfelder identifiziert sowie deren Entstehungs- Weiterentwicklungsprozesse herausgearbeitet wurden, beschäftigte sich die **Frage 1.4** folgerichtig mit dem möglichen Ende von Problemfeldern.

Allgemein fiel auf, dass die Antworten noch weniger detailliert ausfielen, wie in **Frage 1.3**. Daraus darf nicht der Schluss gezogen werden, dass die Probanden zu diesem Zeitpunkt bereits „erschöpft“ gewesen wären. Interessanterweise war die Streuung bei den Antworten zwischen verschiedenen Themen bei dieser Frage sehr gering. Es ergab sich so eine vergleichsweise einheitliche Sichtweise der Experten.

Das in der Frage verwendete Wort „hinreichend“ wurde von den Experten aus zwei unterschiedlichen Perspektiven interpretiert. Einmal aus der Sicht der Gesellschaft oder Forstpraxis, die ein Forschungsfeld als abgeschlossen betrachten, wenn befriedigende Lösungsvorschläge vorliegen. Dem gegenüber steht die Perspektive der Wissenschaft, die das Vorliegen von Lösungsvorschlägen nicht unbedingt als notwendiges Ende einer Forschung betrachtet. In diesem Sinne wurde dann auch oft geantwortet, dass ein Problemfeld aus wissenschaftlicher Sicht eigentlich nie vollständig abgearbeitet bzw. gelöst sei. Nach Aussage der Experten werden Probleme eher vernachlässigt, indem sie aus dem Blickfeld von Medien und damit der Gesellschaft verschwinden. In der Folge werden für diese Forschungsfelder auch weniger Mittel zur Verfügung gestellt, wenngleich eine Neuauflage von Forschungsfeldern durch die Verfügbarkeit neuer oder verbesserter Methoden möglich wäre. Nach Aussage eines Probanden unterliegt die Forstwissenschaft den Paradigmen, die ihr von außen aufgedrängt werden. Diese Aussagen unterstützen also die Anmerkungen, die am Ende der Ausführungen zu **Frage 1.3** zur Entstehung von Problemfeldern gemacht wurden. Auch hier liegt der Schwerpunkt auf einer Steuerung von außen durch die Gesellschaft und die Forstpraxis.

Problemfelder zur „Steigerung der Holzproduktion“

Die meisten praxisrelevanten Themen sind nach Überzeugung der Sachverständigen geklärt. Dies betrifft die Bereiche der Ertragskunde, der Standortslehre, der sonstigen Wachstumsforschung, des Waldbaues sowie die Produktionssteigerung mit chemischer und mechanischer Hilfe.

Nicht geklärt sind der Einfluss von forstwirtschaftlichen Maßnahmen auf den Nährstoffhaushalt sowie den anthropogenen Stickstoff-Eintrag und die Reaktion der Ökosysteme darauf. Darüber hinaus sind einige Probleme des Waldumbaues nicht abschließend gelöst vor allem im Zusammenhang mit Kalamitäten.

Problemfelder zu „Waldwirkungen“

Im Bereich des **Hochwasserschutzes** sind die technischen Möglichkeiten hinreichend erforscht. Dies gilt jedoch nicht für die anderen Probleme, die im Zusammenhang mit Hochwassern auftreten. Genannt wurden beispielhaft die Problemverlagerungen vom Ober- zum Unterlieger sowie ungenügende Risikowahrnehmung und Risikokommunikation.

Die Zusammenhänge des **Lawinenschutzes** und des **Schutzes vor Hangabtrag**, welche vor allem den Bergschutzwald betreffen, gelten als geklärt. Dies schließt auch die Wald-Wild-

Problematik mit ein, wobei diese sich in den vergangenen Jahrzehnten verschärft hat und bisher nicht gelöst wurde.

Wenn auch durch neue Methoden noch immer neue Erkenntnisse zur **Erholung im Wald** erzielt werden, so ist doch durch viele Befragungen, Beobachtungen und Konstrukte hinreichend geklärt, warum die Menschen Erholung im Wald suchen. Auch das Verhalten der Erholungssuchenden, ihre Bedürfnisse und deren Erfüllung wurden hinreichend untersucht. Als noch zu wenig erforscht gelten die Verhaltensänderungen und Problemveränderungen im Zusammenhang mit der zweiten Erholungswelle der 90er Jahre sowie die Themen Landschaftsbild und Landschaftsästhetik, zu denen trotz ihrer Wichtigkeit für die Erholung kaum rechtlichen Regelungen erlassen wurden. Wie bereits bei den anderen beschriebenen Waldwirkungen, ist trotz großen Faktenwissens das Konfliktfeld Beeinträchtigung von Natur durch Erholungsaktivitäten nach wie vor gegeben und nicht gelöst.

Für den Bereich des **Schutzes der Trinkwasserqualität** gelten nur einzelne Themen als gelöst, obwohl es sehr viele Untersuchungen zu diesem Themenfeld gegeben hat. Geklärt wurde vor allem, wie Probleme technisch verlagert werden können. Aussagen, die überregionale oder übertragbare Erkenntnisse beinhalten, fehlen jedoch. Weiterer Forschung bedürfen auch die Auswirkungen unterschiedlicher Pestizide und deren Langzeitwirkung sowie deren Einfluss auf den Artenrückgang.

Bei der Betrachtung der Problemfelder zu den Waldwirkungen fällt auf, dass trotz hohen wissenschaftlichen Erkenntnisstands oft Lösungen zu den auftretenden gesellschaftlichen Problemen fehlen (zum Beispiel Entgelte für Belastungen der Waldbesitzer durch die gesteigerte Erholungsnachfrage). Dies würde in Teilen die Modellvorstellungen zum Katastrophenparadox unterstützen (siehe **Kapitel B.2.3**).

Problemfelder zu „Ökologiebewegung und Naturschutz“

Das Problemfeld Naturschutz im Wald wird von mehreren Experten übereinstimmend als nach wie vor ungelöst bewertet. Trotz umfangreicher Forschungsergebnisse durch die Naturwaldreservats-Forschung fehlt ein direkter Vergleich zum Urwald. Der (ehemalige) Wirtschaftswald erfüllt hier nicht alle Ansprüche an den Artenschutz. Durch intensive Nutzung in den letzten 100 Jahren ist die Biodiversität im Allgemeinen stark abgesunken. Die natürliche Waldentwicklung ist insgesamt unzureichend untersucht, wie das die Borkenkäfer- und Windwurfdynamik zeigt.

Es bleiben also zentrale Problemstellungen des Biotop- und Artenschutzes bestehen, wie die Erhaltung der Biodiversität sowie ein Aufhalten des Artensterbens und eine ausreichende Berücksichtigung der Belange des Artenschutzes in der Forstwirtschaft. Auch die gesellschaftlichen Konfliktfelder im Zusammenhang mit der Erholung im Wald, der forstlichen Bewirtschaftung und der Jagd in Naturschutzgebieten sind ungelöst.

In einigen Bereichen zeigt sich vor allem das bereits beschriebene Phänomen, dass trotz umfangreichen Wissens die Konflikte nicht gelöst wurden. Ein Beispiel dafür ist die Waldbiotopkartierung, deren Methoden praxisreif sind, eine Umsetzung im Wald jedoch in den meisten Bundesländern abgelehnt wird.

Problemfelder zu „Ökosystem- und Waldschadensforschung“

Wie bereits zum Problemfeld Steigerung der Holzproduktion angeführt, sind die Forschungsfragen zur Bodenkunde und zum Stoffhaushalt in Ökosystem weitgehend geklärt⁵⁹. Für die Forstpraxis bzw. eine standortgerechte Forstwirtschaft kann demnach von einer hinreichenden Lösung des Problemfelds gesprochen werden. Auch bei der Vergabe von Forschungsmitteln hat die **Ökosystemforschung** nicht mehr oberste Priorität, auch wenn deren Ansätze für viele andere Bereiche von Bedeutung sind.

⁵⁹ Dies gilt im Übrigen nahezu für alle Grundlagenforschungen. Deren Themen sind weitestgehend abgehandelt. Gegenwärtige Forschungen bewegen sich vor allem auf der molekularen Ebene.

Einzigste Ausnahme sind die nicht hinreichend aufgedeckten Zusammenhänge im Umfeld der Stickstoff-Problematik (siehe **Problemfeld Steigerung der Holzproduktion**). Aus Sicht der Wissenschaft besteht weiterhin Forschungsbedarf im Bereich der Waldökologie zur Modellierung der Dynamik von Ökosystemen. Hierzu gibt es bisher wenig verallgemeinerungsfähige Ergebnisse. Die vorhandenen theoretischen Modelle sind zwar von Nutzen, lassen sich jedoch nicht auf den Einzelfall übertragen.

Die **Wassereinzugsgebietsforschung** gilt in diesem Zusammenhang als abgeschlossen. Die ursprünglichen Fragestellungen, die auch als Grundlagenforschung für die Ökosystemanalyse dienten, wurden gelöst. Eine weitere Forschung wird als zu kostenintensiv beurteilt.

Analog zur Ökosystemforschung insgesamt verhält es sich bei der **Waldschadensforschung**. Die Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge sind teilweise geklärt. Ein hoher Erkenntniszuwachs hat stattgefunden. Als gelöst gelten die Schwefelsäure-Problematik sowie die Salzbelastung. Diese Auffassung wird dadurch unterstützt, dass die Probleme der Schadstoffbelastung auch technisch weitgehend entschärft wurden und das Thema dadurch weniger Aufmerksamkeit genießt. Insgesamt liegen keine eindeutigen Ergebnisse vor. Komplizierte und komplexe Zusammenhänge sowie sehr differenzierte Einzelprobleme mit baumartenspezifischen Schadsymptomen wurden jedoch erkannt.

Das Problem der neuartigen Waldschäden selbst wurde nicht gelöst, vielmehr haben sich die Schäden auf einem relativ hohen Niveau eingependelt. Auch wenn neue Probleme auftreten, wie zum Beispiel das Eichensterben und die Schädigungen von Wäldern in Gebirgslagen, so ist das Thema selbst abgelöst worden bzw. es ist kein Interesse mehr dafür unter anderem im politischen Raum vorhanden. Heute wird bei anderen Themen etwa beim Stickstoff-Problem weitergeforscht.

Insgesamt betrachtet wurden die Ökosystem- und Waldschadensforschung wohl durch andere Forschungsfelder verdrängt, auch wenn diese ähnliche Fragestellungen unter anderem Namen bearbeiten. Begünstigt wurde dies möglicherweise dadurch, dass die von ULRICH ET AL.⁶⁰ prophezeiten Säuresteppen nur lokal begrenzt auftraten und sich statt einer flächigen Katastrophe „nur“ schleichende Schädigungen feststellen ließen.

Problemfelder zu „Global Change und Klimawandel“

Das Problemfeld Global Change ist noch im Entstehungsprozess. Bisher wurden nur lokale und regionale Problemstellungen abgearbeitet.

Forschungsbedarf auch außerhalb der Forstwissenschaft besteht jedoch noch in globalen Systemen, wie den Ozeanen als Kohlenstoff-Speicher und Temperatur-Ausgleicher, den globalen Meeresströmungen sowie dem Einfluss von Immissionen auf die Klimaänderung. Für die Forstwissenschaft stehen Themen im Vordergrund, wie zum Beispiel der Einfluss von Klimaänderungen, Immissionen und moderner Forsttechnik auf die Forstwirtschaft sowie die Kohlendioxid-Problematik und die Kohlenstoff-Speicherleistung der Wälder.

Mit der Thematik „Global Change“ wird meist auch die Nachhaltigkeits-Diskussion in Verbindung gebracht. Diese Diskussion wird zwar allgemein als wichtig erkannt, jedoch fehlen Forschungsergebnisse zu den Themen Landschaftspolitik, Ressourcenschutz, (globaler) Flächenverbrauch, Kohlenstoff-Kreislauf unter Berücksichtigung der Wälder, nachwachsende Rohstoffe, Entwicklung der Wälder unter veränderten klimatischen Bedingungen sowie alternative Lösungsmöglichkeiten wie Verschränkung von Landnutzungssystemen, zum Beispiel in der Agrarforstwirtschaft.

Interessanterweise konnte festgestellt werden, dass viele Problemfelder vor allem von der naturwissenschaftlichen Forschung hinreichend bearbeitet wurden und in den meisten Fällen viele neue Erkenntnisse gewonnen wurden. Das große Defizit besteht jedoch darin, Lösungen für die eigentlichen gesellschaftlichen Konflikte zu finden. Der in **Abbildung 4** darge-

⁶⁰ ULRICH, B. ET AL. (1979): a.a.O.

stellte Informationsflusspfeil von der Wissenschaft zu den Akteuren beinhaltet also nur in den selteneren Fällen wirkliche gesellschaftlich tragfähige Lösungen. Eine andere mögliche Erklärung für dieses Phänomen liefert das VON PRITTWITZ'sche Katastrophenparadox (siehe **Kapitel B.2.3**).

Forschungsfelder enden danach praktisch dann, wenn keine Forschungsmittel mehr dafür zur Verfügung gestellt werden. Da die Bereitstellung von Forschungsmitteln Ergebnis eines gesellschaftlichen Aushandlungsprozesses ist, kann davon ausgegangen werden, dass parallel mit einem Rückgang des Interesses an einer bestimmten Forschung in der Gesellschaft auch die Fördermittel zurückgehen⁶¹. In vielen Fällen wird jedoch hervorgehoben, dass trotz eines hohen wissenschaftlichen Erkenntnisstands keine Konfliktlösungen vorliegen, also das gesellschaftliche Interesse eigentlich hoch sein müsste. Entweder überlässt die Wissenschaft die Suche nach solchen Lösungen lieber der Gesellschaft selbst oder es treten die Mechanismen des Katastrophenparadoxes in Kraft.

Ein regelrechtes Ablösen eines ganzen Problemfelds durch ein anderes wurde von keinem Experten beschrieben. Dies unterstützt die bei **Frage 1.3** gemachte Annahme, dass sich die Forstwissenschaft in den überwiegenden Fällen reaktiv zu Paradigmen in der Gesellschaft und anderen Wissenschaftszweigen verhält.

Frage 1.10:

„Würden Sie folgende Aussage unterstützen:

*»Die Methodik der Problemlösung in der Forstwissenschaft wandelte sich im Verlauf der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts von einem induktiven in einen deduktiven Ansatz (durch die Konstruktion von Modellen und deren nachträgliche empirische Ausfüllung). «
Bitte begründen Sie Ihre Antwort anhand eines oder mehrerer Beispiele!“*

In den überwiegenden Fällen wurden hierauf sehr kurze Antworten gegeben. Teilweise waren die Probanden spontan mit der Beantwortung der Frage überfordert.

Vom klaren „Ja“ bis zur völligen Ablehnung war das gesamte Antwortspektrum vertreten. Die Aussagen wurden jedoch meist in Abhängigkeit von spezifischen Forschungsfeldern gegeben. Eine Zustimmung oder Ablehnung muss daher vor diesem Hintergrund gesehen werden.

Die Mehrheit der Befragten ist der Meinung, dass induktive und deduktive Vorgehensweisen immer nebeneinander existieren. Obwohl der Schwerpunkt der Forschungen noch im induktiven Bereich liegt, was mit der Tatsache begründet werden kann, dass in der Forstwissenschaft konkrete Fragestellungen aus der Praxis mit Erhebungen empirischer Daten überwiegen, wird geglaubt, einen Trend hin zur deduktiven Forschung beobachten zu können, was für die Erstellung komplexer Modelle auch notwendig sei. Eine Ablösung der induktiven Forschung wird nicht gesehen und ist auch nicht möglich, da sich deduktive Ansätze in den meisten Fällen aus induktiven entwickeln und diese auch benötigt werden, um deduktive Modelle zu überprüfen.

Wenngleich einfache Modelle auch schon vor 1950 vorhanden waren, so erfuhr die Modellbildung ihren Aufschwung erst durch die Möglichkeiten der elektronischen Datenverarbeitung. Echte deduktive Modelle, die erst nachträglich „aufgefüllt“ werden müssen, existieren dabei parallel zu solchen, die auf empirischen Daten basieren und bei denen eine ständige Verbesserung dieser Modelle durch die Ergänzung um weitere induktive Datensätze notwendig ist.

Bis zur Mitte der 70er Jahre fand nach Meinung der Experten fast nur induktive Forschung statt. Erst ab Mitte der 70er Jahre entstanden erste umfassendere Modelle vor allem im Rahmen der Ökosystemforschung. Als Beispiele werden der Kohlenstoffkreislauf⁶², die Ent-

⁶¹ Weitere Erkenntnisse zu den Fördermitteln werden unter den **Fragen 1.7 bis 1.9** abgehandelt.

⁶² Von BURSHEL mit folgender Veröffentlichung: BURSHEL, P. (1976): Zur Bedeutung des Waldes im Sauerstoff- und Kohlendioxidhaushalt der Erde, Allgemeine Forst Zeitschrift, Jg.31, S.237-239, München

wicklung von Modellen zu Waldschäden⁶³ und Modelle zum Erholungsverhalten⁶⁴ angeführt. Es wird herausgestellt, dass dieser Trend hin zum Deduktiven in den Forstwissenschaften kein Sonderfall ist, sondern der gegenwärtigen wissenschaftlichen Entwicklung entspricht.

Wie bereits erwähnt, wird die Bejahung der **Frage 1.10** von dem jeweiligen Forschungsgebiet abhängig gemacht. So wird sie für die **Ertrags- bzw. Waldwachstumskunde** als wahr angenommen. Es gab zwar schon vor 1950 einfache Modelle, wie den Altersklassenwald und den Plenterwald, diese sind jedoch in ihrer Dynamik nicht vergleichbar mit den Modellen der Waldwachstumssimulationen der 90er Jahre. Auch im **Waldbau** werden ab den 90er Jahren vermehrt Modelle verwendet. Analog wird dies für die Sozialwissenschaften festgestellt, vor allem im Bereich der Forschungen zur **Erholung** im Wald, die zu Beginn vor allem durch induktive empirische Untersuchungen geprägt waren.

Auch für die Wasserhaushalts- und Stoffhaushaltsforschung, die später in die **Ökosystemforschung** mündete, kann ein Wandel von eher beschreibender Forschung hin zu experimenteller und modellgestützter Forschung beschrieben werden, wenn auch nach wie vor induktive statische Ansätze Verwendung finden. Teilt man die Ökosystemforschung jedoch in Bereiche auf und schließt man den Naturschutz im Wald und die Waldökologie ein, so sprechen die Experten nur mehr teilweise von einem Trend zum Deduktiven. So wird erwähnt, dass im Biotop- und Artenschutz zwar Modelle vorhanden sind, die jedoch der Weiterentwicklung bedürfen, da sie derzeit nur einen wissenschaftlichen Nutzen haben und nicht anwendungsreif sind. Es wird dabei immer wieder betont, dass zunächst induktives Vorgehen notwendig war, um die Modelle zu entwickeln. Dies widerspricht jedoch nicht der Annahme eines Trends zum Deduktiven. Als Beispiele für modellhafte Überlegungen werden die Biodiversitätstheorie, die Redundanztheorie und die Habitattheorie genannt. Ab den 80er Jahren werden Simulationsmodelle auch in der Forstzoologie zur Untersuchung von Prozessen verwendet.

Forschungen, die sich mit Kartierungen und Beschreibungen von Lebensräumen befassen, scheinen jedoch deduktive Methoden nahezu auszuschließen. Darunter werden vegetations- und standortkundliche Kartierungen sowie die Artenschutz- und Naturwaldreservatsforschung genannt, die eher Daten aufnehmen, sammeln und auswerten. Begründet wird dieser Forschungsansatz damit, dass Ökosysteme als zu komplex angesehen werden müssen und nur konkrete Erfassungen von Daten in einzelnen Lebensräumen zulassen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass es einen eindeutigen Trend in der gesamten Forstwissenschaft hin zu deduktiven Ansätzen gibt. Dieser Trend ist in den verschiedenen Forschungsgebieten unterschiedlich stark ausgeprägt. Nur wenige Teilbereiche von Forschungsfeldern stützen sich noch ausschließlich auf induktive Ansätze⁶⁵.

B.5.2.2 Ergebnisse zu den Fragen der wissenschaftlichen Karriere der Experten und ihrer Forschungsfelder

Im Folgenden werden die Ergebnisse der **Fragen 1.5, 1.6, 1.7, 1.8** und **1.9** dargestellt. Sie befassen sich mit dem Verlauf der wissenschaftlichen Karriere der Experten sowie der von Ihnen selbst bearbeiteten Forschungsfelder. Soweit eine Aufgliederung zweckmäßig erscheint, werden die Fragen zuerst nach den drei Forschungsbereichen getrennt ausgewertet und anschließend zusammenfassend betrachtet. Ansonsten wird keine Trennung vorgenommen.

⁶³ ULRICH, B. ET AL. (1979): a.a.O.

⁶⁴ zum Beispiel AMMER, U. & PRÖBSTL, U. (1991): a.a.O.; daneben existiert eine Vielzahl weiterer Veröffentlichungen zum Thema Erholungsverhalten

⁶⁵ Die modellhaften Überlegungen zur technischen Definition der potentiellen natürlichen Waldgesellschaft über Ökogramme im **Teil D „Simulationskonzept“** dieser Arbeit widerlegen jedoch die Annahme, dass im Bereich der Vegetationsökologie keine Modelle verwendet werden.

Von zwei Experten wurden zu den **Fragen 1.7 bis 1.9** keine Angaben gemacht. Dies lag daran, dass diese Personen bisher keine Leitungsfunktion innerhalb ihrer wissenschaftlichen Karrieren eingenommen haben.

Frage 1.5:

„Seit wann sind Sie wissenschaftlich im Bereich Erholungswirkung des Waldes / Biotop- und Artenschutz im Wald / Wasserschutzwirkung des Waldes tätig?“

Der Schwerpunkt des Forschungsbeginns fast aller Experten fällt in den Zeitraum Ende der 60er bis in die 70er Jahre. Bei den Wasser-, Biotop- und Artenschutz-Experten zieht sich dieses Intervall bis in die 80er Jahre hin. In jedem Fachbereich war ein Ausreißer bezüglich des angegebenen Intervalls: Bei Erholung sowie Biotop- und Artenschutz gab jeweils ein Befragter an, erst seit den 90er Jahren wissenschaftlich im betreffenden Bereich tätig zu sein, bei der Wasserschutzwirkung hat ein Proband den Beginn seiner Forschungstätigkeiten mit den 50er Jahren, genauer mit 1947, angegeben.

Teils wird vermerkt, dass schon vor dem angegebenen Zeitpunkt eine wissenschaftliche Tätigkeit in einem anderen, meist verwandten Fachbereich ausgeübt wurde und der Schwerpunkt dabei nicht auf dem Forschungsfeld Wald lag. Dies wurde vor allem im Biotop- und Artenschutz angegeben. Teils war die Arbeit in dem betreffenden Fachbereich nur ein Abschnitt in der wissenschaftlichen Karriere des Experten. Teils wurde die gesamte Karriere einem Thema gewidmet, oft schon beginnend mit Diplom- und Doktorarbeit.

Leider können auf Grund der geringen Zahl an Probanden keine Rückschlüsse von Beginn oder Ende der wissenschaftlichen Tätigkeit im jeweiligen Forschungsbereich auf die Karrieren der Forschungsthemen gemacht werden, wie sie zum Beispiel in **Abbildung 3** dargestellt sind. Der einzige erkennbare Trend, dass die Mehrzahl der Experten ihre Karriere in den 70er Jahren begonnen hat, kann auf verschiedene Weise gedeutet werden: Möglicherweise dauert es im Durchschnitt 30 Jahre, bis jemand als ausgewiesener Experte für ein Fachgebiet gilt. Wahrscheinlicher ist jedoch, dass diese Häufung der 70er Jahre auf einen Generationswechsel bei der Besetzung von bestimmten Positionen von Forschungseinrichtungen, wie Lehrstühlen, Instituten und Sachgebieten, einer Forschungsanstalt zurückzuführen ist. Personen, die heute als Experten, gelten haben ihre Karriere in einem Fachgebiet begonnen, das zu diesem Zeitpunkt oder später als ein erfolgreiches Forschungsfeld gegolten hat. Der Boom der Waldschadensforschung im Bereich der Forstwissenschaften kann sich in diesem Zusammenhang als zusätzlich förderlich für die Karriere eines Experten ausgewirkt haben.

Frage 1.6:

*„Mit welchen Problemen haben Sie sich dabei schwerpunktmäßig beschäftigt?
Nennen Sie die Schwerpunkte in Schritten von Jahrzehnten.
(Bezugnahme zu den in Frage 2 genannten Problemfeldern ist ausdrücklich erlaubt.)“*

Analog zur **Frage 1.2**, bei welcher die zentralen Problemfelder der forstwissenschaftlichen Forschung erhoben wurden, wird hier gefragt, mit welchen Schwerpunkten sich die Experten selbst im Zeitraum von 1950 bis 2000 befasst haben. Bewusst offen gelassen wurde dabei die Möglichkeit, dass die Experten auch Forschungen außerhalb des Fachbereichs, zu dem die Befragung durchgeführt wurde, benennen. Für die Jahrzehnte der 50er und 60er Jahre wurden insgesamt nur sehr wenige Nennungen abgegeben.

Bei den Experten zum **Biotop- und Artenschutz im Wald** wurde eine Nennung zu den 50er und zwei zu den 60er Jahren abgegeben. Dabei werden die Forschungsfelder Steige-

rung der Holzproduktion (Unkrautbekämpfung) sowie bereits der Biotop- und Artenschutz (Urwalddynamik, Einfluss von Pestiziden auf Waldbodenfauna) genannt.

Die 70er Jahre sind geprägt von Forschungen zur Bewertung der Schutzwürdigkeit und Systematisierung von Biotopen sowie von Fragen des Artenschutzes (Vogelschutz, Bedeutung der Roten Listen).

Auch für die 80er Jahre wird der Artenschutz angegeben (Naturwaldreservatsforschung, Auwalddynamik). Der Schwerpunkt liegt jedoch eindeutig auf dem Biotopschutz (Gefährdungsursachen und Schutzstrategien für Biotope, Naturwaldreservatsforschung, Waldbiotopkartierung, Pflege- und Entwicklungspläne für Naturschutzgebiete, Renaturierungsforschung in zer- und gestörten Ökosystemen). Erste Nennungen zum Feld „Global Change“ treten im Zusammenhang mit der Rolle von Forst- und Holzwirtschaft im Kohlenstoff-Kreislauf auf.

Wie die 80er so sind auch die 90er Jahre geprägt von Forschungen zum Biotop- und Artenschutz (Prozessschutz, Bewertung von Schutzgebieten, Populationsökologie, Vogelschutz Biologische Vielfalt, Naturwaldreservatsforschung, Erfassung von Biotopen, Artenschutz versus Forstschutz, Biotopverbundplanung, Waldökologie). Eine Nennung tritt zum Konfliktfeld Erholung versus Naturschutz auf.

Im Bereich **Wasserschutzwirkungen des Waldes** werden erwartungsgemäß überwiegend Themen zum Wasser- und Stoffhaushalt aufgeführt. Für die 50er und 60er Jahre sind dies Untersuchungen zum Bodenwasserhaushalt und zur Bindung von Luft-Stickstoff im Boden sowie Vergleiche zwischen Forst- und Landwirtschaft bezüglich des Stoff- und Wasserhaushalts.

In den 70er Jahren werden vorwiegend Fragen der Waldernährung (Stoffhaushalt, Düngung, Klärschlammasbringung), der Wasserqualität (Auswirkungen der Stickstoff-Düngung auf die Sickerwasserqualität) sowie zu Wassereinzugsgebieten (Wasserbilanzen) bearbeitet.

Die Forschung der 80er Jahre ist teilweise geprägt durch die Waldschadensforschung (Schadstoffeinträge im Wald, Auswirkungen von Eingriffen in den Bodenwasserhaushalt, Saure Deposition, Stickstoff-Eintrag, Stoffhaushalt), die auch mit meteorologischen Fragen verknüpft werden (Waldklimastationen, Wasserbilanzen). Hinzu tritt die Schutzwaldproblematik (Hochwasser, Muren, Lawinen, Steinschlag und deren rechnerische Modellierung).

In den 90er Jahren beschäftigten sich die Experten weiterhin mit der Trinkwasserqualität, in diesem Zusammenhang auch mit politikwissenschaftlichen Ansätzen. Daneben werden die Auswirkungen auf die Sickerwasserqualität durch die Umwandlung von Fichten- in Mischbestände untersucht.

Für die 50er Jahre liegen im Fachbereich **Erholungswirkungen des Waldes** keine Nennungen vor.

Beginnend mit den 60er Jahren ergibt sich ein geteiltes Bild. Zwei der befragten Experten geben an, hier schon im Bereich Erholungswald geforscht zu haben (Anforderungen der Erholungssuchenden), ein Experte, dass er sich eher mit der Naturwalddynamik befasst hat, wengleich nicht völlig losgelöst von Fragestellungen zur Erholung im Wald (Naturwälder für Forschung und Erholung).

Die 70er Jahre waren geprägt von Bewertungsthemen (Schutzwald und Wirkungsquantifizierungen, Erholungsfunktion und deren monetäre Bewertung, Auswirkungen des Forststraßenbaus auf die Umwelt, Quantifizierung und Auswirkungen von Waldschäden auf die Erholungsfunktion, Erholungseignung von Landschaften), Fragen nach den Anforderungen und Bedürfnissen der Erholungssuchenden (Landschaft aus Sicht des Erholungssuchenden, Ausstattung mit Erholungseinrichtungen) sowie Konfliktfeldern (Wildtiere und Naturschutz versus Erholungssuchende, Auswirkung von Erholungssuchenden auf Wildtiere).

In den 80er Jahren liegt der Schwerpunkt deutlich auf der Forschung zu den Konfliktfeldern (Besucherlenkung in Schutzgebieten, Belastungen durch Erholungssuchende, Konfliktlösungsstrategien auf dem Gebiet Erholung versus Naturschutz). Daneben wurden auch Naturwaldforschung betrieben, rechtliche Fragen zur Bannwaldproblematik bearbeitet sowie die Rolle der Landschaftsästhetik bei Planungen untersucht.

In den 90er Jahren wird ein Trend weg von den reinen Erholungsthemen erkennbar. Als Themen erhalten bleiben Untersuchungen zum Stellenwert der Erholungswirkung im Rahmen der Forstwirtschaft sowie die Erarbeitung integraler Konzepte für Forstwirtschaft, Erholungssuchende und Naturschutz auf einer Fläche. Doch werden nun mehr vor allem Themen wie Naturwaldforschung, Schutzgebietsnetzwerke, Landschaftsästhetik, Bewusstseinsbildung, Bodenschutz und Umweltverträglichkeitsprüfung herausgestellt, die nur mehr teilweise mit der Forschung zur Erholung zusammenhängen. Dies entspricht auch der Karriere dieses Forschungsfelds wie sie sich im Rahmen der Auswertung von **Frage 1.2** und **1.3** darstellt. Auffällig ist, dass einige Experten zur Erholungswirkung sich auch mit Fragen des Biotop- und Artenschutzes befasst haben.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass die befragten Experten sich in den überwiegenden Fällen mit Themen beschäftigt haben, die zum jeweiligen Zeitpunkt als wichtige Problemfelder eingestuft wurden (siehe hierzu auch **Abbildung 2** und **Abbildung 3**). Dies könnte einerseits darauf hinweisen, dass diese Personen zu Experten wurden, weil sie sich häufig mit den Forschungsfeldern beschäftigt haben, die besonders stark nachgefragt waren. Andererseits ist es wahrscheinlicher, dass durch den großen Forschungsumfang vieler Themenfelder auch mehr Wissenschaftler in diesen arbeiteten und dadurch natürlich auch die Wahrscheinlichkeit steigt, dass die befragten Experten schwerpunktmäßig an diesen Forschungen beteiligt waren.⁶⁶ Die meisten Experten beschäftigen sich schon seit Beginn ihrer wissenschaftlichen Karrieren mit dem Fach, dem sie in dieser Befragung als Experten zugeordnet wurden.

Interessanterweise werden die Begriffe Ökosystemforschung und Waldschadensforschung von den Sachverständigen eher selten aufgeführt. Es kann angenommen werden, dass der Begriff Waldschadensforschung gegenwärtig unter Forstwissenschaftlern eher negativ belegt ist und daher von den Befragten vermieden wird, diesen in Verbindung mit den eigenen Forschungsaktivitäten zu bringen.

Frage 1.7:

„Schätzen Sie bitte, welcher Anteil Ihrer Forschungsvorhaben aus Drittmitteln bzw. aus Eigenmitteln finanziert wurde?“

Ein nennenswerter Unterschied zwischen den Fachrichtungen konnte bei der Beantwortung dieser Frage nicht festgestellt werden. In den überwiegenden Fällen wurde angegeben, dass der Anteil an Drittmitteln bei etwa 95%, entsprechend der der Haushaltsmittel bei 5% bzw. jeweils knapp darüber oder darunter liegt.

Ein Sonderfall liegt im Bereich der Forschung in den staatlichen forstlichen Forschungs- und Versuchsanstalten vor. Dort wurde von den Experten angegeben, dass mindestens zwei Drittel aus Haushaltsmitteln und nur ein Drittel aus Drittmitteln stammt. Ein Befragter dieser Gruppe gab sogar an, bis zu 100% seiner Forschung aus Haushaltsmitteln zu bestreiten. Auftraggeber und Wissenschaftler sind hier in den meisten Fällen der gleichen Obersten Behörde (Forstministerium) zugeordnet.

Die Experten, die schon länger wissenschaftlich tätig waren, geben an, dass zu Beginn ihrer Karrieren oft noch ein größerer Anteil der Forschung aus Haushaltsmitteln bestritten wurde,

⁶⁶ Nicht zu vernachlässigen ist auch eine mögliche Verzerrung, wenn die Experten das zu **Frage 1.2** entworfene Bild auf eine bestimmte Art und Weise gezeichnet haben, weil sie ihre eigenen Forschungen und die zugehörigen Forschungsfelder als besonders wichtig ansehen.

vor allem stand noch eine große Zahl fester Mitarbeiter zur Verfügung. Diese Sachlage ist tendenziell auch heute noch bei Forschungsfeldern mit aufwändigen Freiland- oder Labor-Experimenten gegeben.

Insgesamt lassen sich daher drei Gruppen der Mittelzuweisung herausarbeiten, die sich unabhängig von einer Zuordnung zu den drei Fachbereichen zeigen:

- (1) Universitäre Forschung mit 95% Drittmitteln (Streuung: 90-100%, Nennungen: 11)
- (2) Forschungsanstalten mit 30% Drittmitteln (Streuung: 0-33%, Nennungen: 3)
- (3) Aufwändige universitäre Forschung mit 75% Drittmitteln (Streuung: 67-80%, Nennungen: 3)

In drei Fällen wurden keine Angaben gemacht.

Frage 1.8:

„Wer waren Ihre hauptsächlichen Drittmittelgeber (das heißt außerhalb der Universität)? Bitte nennen Sie diese in Reihung nach Höhe der Mittelzuweisung.“

Im Folgenden soll zuerst die Gruppe aller genannten Drittmittelgeber dargestellt werden. Dabei werden Zusammenfassungen bzw. Vereinfachungen vorgenommen, um die Auswertung zu erleichtern und übersichtlicher zu gestalten. So wird bei der Nennung von Länderministerien oder Landesfachbehörden nicht zwischen den Bundesländern unterschieden. In den überwiegenden Fällen wurde hier der Freistaat Bayern genannt, was mit der geografischen Lage des Campus Weihenstephan zusammenhängt, aus dem alle Probanden ausgewählt wurden. Daneben wurden auch Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen aufgeführt. Weiterhin wurden die Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft in Bayern (LWF) sowie die Bayerische Staatsforstverwaltung oft als Synonyme verwendet. Diese werden im Folgenden zum Begriff forstliche Landesfachbehörden zusammengefasst.

Damit ergeben sich die folgenden Akteure der Drittmittelfinanzierung:

- (1) Bundes-Ministerien: für Forschung (BMBF), für Umwelt (BMU), für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BMELF)
- (2) Länder-Ministerien: für Umwelt (LMU), für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (LMELF), für Inneres (LMI)
- (3) Bundes-Fachbehörden: Umweltbundesamt (UBA), Bundesamt für Naturschutz (BfN)
- (4) Landes-Fachbehörden: für Forsten (LWF), für Umwelt (LUA), für Landwirtschaft (LfL), für Wasserwirtschaft (LfW)
- (5) Große Förderer außerhalb öffentlicher Verwaltungen: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Gesellschaft für Strahlenforschung (GSF), Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ)
- (6) Kleine Förderer unterschiedlicher Couleur: Privatunternehmen (Industrie), Stiftungen, Verbände (vor allem Umweltverbände), Bezirksregierungen, Kommunen, Regionalverbände, Planungsverbände, Universitäten, Nationalparkverwaltungen (NPV), Europäische Union (EU)

Zur Bewertung der Bedeutung eines Akteurs innerhalb eines Fachbereichs aber auch insgesamt, sollen nun für die erste Nennung 5 Punkte, für die zweite 3 Punkte, für die dritte 2 Punkte und für jede weitere 1 Punkt vergeben⁶⁷. Die Punkte werden anschließend addiert. Das Ergebnis ist in **Tabelle 2** zusammengefasst. Akteure, die nur einmal genannt wurden, werden in der Tabelle nicht aufgeführt. Die Bewertung der drei für die einzelnen Fachgebiete jeweils am höchsten bewerteten Akteure wird in Fettdruck und größer dargestellt.

⁶⁷ Teilweise wird auch schon für die dritte Nennung nur noch 1 Punkt vergeben, wenn der Befragte angab, dass dieser Förderer eher weniger auftrat.

Tabelle 2: Gewertete Bedeutung der Förderer von Drittmittelforschungen nach Fachbereichen (Erläuterung der Abkürzungen im Text)

Fachbereich	BMBF	BMU	BMELF	LMU	LMELF	UBA	LWF	LUA	DFG	GSF	GTZ	EU	Stiftungen	Industrie
Biotop- und Artenschutz	11	8	1	10	1	2	14	1	13	5	6	0	2	2
Wasserschutzwirkung	8	0	1	1	9	1	15	0	19	0	0	3	1	2
Erholungswirkung	16	1	3	6	3	1	3	2	10	0	0	0	0	0
SUMME	35	9	5	17	13	4	32	3	42	5	6	3	3	4

Insgesamt stammen nach Angabe der Experten und auf Basis der Bewertungsmethode die meisten Fördermittel von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), gefolgt vom Bundesministerium für Forschung (BMBF) und der Gruppe forstliche Landesfachbehörden (LWF).

Die DFG ist in allen drei Fachbereichen unter den ersten drei. Bei den Erholungswirkungen kommen die Länderministerien für Umwelt auf den dritten Platz. Diesen Platz haben sie beim Biotop- und Artenschutz nur knapp verfehlt. Die Gruppe LWF spielt bei der Erholungswirkung keine hervorgehobene Rolle. Bei den Wasserschutzwirkungen verdrängen die Länderministerien für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten das BMBF von Platz drei.

Eine Abhängigkeit einzelner Fachbereiche von bestimmten Förderern kann auf Basis dieser Daten nicht erkannt werden. Was jedoch offensichtlich wird, ist eine Abhängigkeit der forstwissenschaftlichen Forschung von wenigen zentralen Forschungsförderern⁶⁸. Interessanterweise liegt die Gruppe LWF, die sich naturgemäß besonders auf die Forstwissenschaften konzentriert, dicht hinter den beiden großen Förderern.

Frage 1.9:

„Wo liegt der Schwerpunkt Ihrer eigenfinanzierten bzw. drittmittelfinanzierten Forschungsvorhaben: (1) Laufzeit bis 1 Jahr, (2) Laufzeit bis 2 Jahre, (3) Laufzeit bis 3 Jahre oder (4) Laufzeit über 3 Jahre?“

In den Fachbereichen Biotop- und Artenschutz sowie Wasserschutzwirkung liegt der Schwerpunkt der Projektlaufzeiten eindeutig bei über 2 bis zu 3 Jahren (3). Eine Laufzeit von über 1 bis zu 2 Jahren (2) wird von der Mehrzahl der Experten für die Untersuchung der Erholungswirkung genannt.

Vor allem bei Ökosystemforschungen (Wassereinzugsgebiete, Stoffhaushalt, Renaturierung, dynamische Prozesse, Kartierungen und Planungen etc.), wird eine Laufzeit von über 3 Jahren angegeben. Diese beträgt oftmals sogar bis zu 10 Jahre. Folgerichtig wurden solche langfristigen Forschungsprojekte von jeweils zwei Experten aus den Fachbereichen Biotop- und Artenschutz sowie Wasserschutzwirkung genannt.

Ein Überwiegen der Projektlaufzeiten von unter einem Jahr (1) wurde nur einmal von einem Experten, der an einer staatlichen Forschungsanstalt arbeitet, genannt.

⁶⁸ Es ist jedoch anzunehmen, dass das BMBF und die DFG auch in anderen Wissenschaften mit den größten Förderbeiträgen auftreten.

B.5.3 Ergebnisse zum Fragenblock „Wissenschaftlicher Erkenntnisstand gestern und heute“

Der im Folgenden ausgewertete Fragenblock befasst sich mit drei verschiedenen Themenfeldern: Erstens mit Wissensfragen zu Einflussfaktoren auf die Waldwirkungen, zweitens mit hypothesen-bezogenen Fragen vor allem zum Thema Paradigmenwechsel und drittens, ähnlich dem ersten Block in **Kapitel B.5.2.1**, mit Wissensfragen zur Entwicklung des forstwissenschaftlichen Erkenntnisstands.

Frage 2.1:

Nennen Sie die herausragenden Veröffentlichungen in Form von Büchern und Zeitschriftenartikeln, die Ihnen zum Forschungsfeld Biotop- und Artenschutz im Wald / Wasserschutzwirkung des Waldes / Erholungswirkung des Waldes in den 50er, 60er, 70er, 80er und 90er Jahren einfallen. Nenn Sie jeweils ca. fünf Literatur-Meilensteine.

Diese Frage verfolgt mehrere Zielrichtungen: Die Experten können Literaturhinweise geben, die für eine über diese Arbeit hinausgehende, weiterführende Inhalts- und Dokumentenanalyse zweckdienlich sein könnten. Eine solche Folgenforschung könnte die Ergebnisse aus diesem und dem vorhergehenden Kapitel stützen und erweitern (**Fragenblöcke 1. und 2.**).

Bei der Auswertung wurde dazu übergegangen, nur die Autoren und ihre Werke zu berücksichtigen, die von mehr als einem Experten genannt wurden. Interessanterweise wurde keine Veröffentlichung bei Erholung und Wasserschutz mehr als zweimal genannt, wengleich manche Autoren öfters aufgeführt wurden. Im Fachbereich Biotop- und Artenschutz, aber auch insgesamt gesehen, ragt in den 90er Jahren das Werk von SCHERZINGER „Naturschutz im Wald“ mit 6 Nennungen heraus (siehe **Tabelle 3**). Drei Experten führten zwar aus, dass in den 80er Jahren viele Veröffentlichungen zur Waldbiotopkartierung gefertigt wurden, konnten jedoch keinen Autor benennen. Insgesamt werden nur sehr wenige Veröffentlichungen von den verschiedenen Experten mehrmals genannt. Der Anteil von Mehrfachnennungen an der Gesamtheit der Nennungen liegt etwa bei 15%. Nennungen der gleichen Werke in verschiedenen Fachbereichen gab es nur in drei Fällen.

Nachstehend werden in **Tabelle 3** die mehrfach genannten Veröffentlichungen vorgestellt. Darüber hinaus können nach Meinung des Verfassers für die weitere Verwendung innerhalb dieser Arbeit keine weiteren Auswertungen vorgenommen werden, da die Ergebnisse zu wenig aussagekräftig erscheinen. Möglicherweise würden sich mehr Übereinstimmungen zwischen den Sachverständigen finden lassen, wenn der Kreis der befragten Experten ausgeweitet würde.

Aber auch der Verlauf von womöglich existierenden forstwissenschaftlichen Paradigmen könnte durch Antworten auf **Frage 2.1** besser nachgezeichnet werden. Unter Umständen könnten weitere zentrale Veröffentlichungen gefunden werden, die als Schlüsselereignisse für Paradigmenwechsel eingestuft werden könnten (siehe **Kapitel B.5.2.1**). Bei der Auswertung der vorliegenden Befragung wurde jedoch deutlich, dass diese Ziele nur ansatzweise erreicht werden konnten.

In Abhängigkeit vom Alter der Experten wurden für die 50er und 60er Jahre von jüngeren sowie für die 80er und 90er Jahre von älteren Experten keine oder wenige Angaben gemacht. Oftmals konnten sich auch Befragte noch an Themen, aber nicht mehr an die Namen der Autoren oder die Titel der Veröffentlichungen erinnern. In diesem Fall wurden die Quellenangaben nicht berücksichtigt⁶⁹.

⁶⁹ Um diese Lücken zu schließen, wäre eine Literaturrecherche im Rahmen dieser Arbeit sehr zeitaufwändig gewesen, obendrein wird davon ausgegangen, dass diese Veröffentlichungen nicht so herausragend waren, als dass sie hier unbedingt in Rechnung gestellt werden müssten. Dabei wird unterstellt, dass Namen bei wissenschaftlichen Veröffentlichungen zumindest innerhalb der wissenschaftlichen Gemeinschaft als sehr wichtig angesehen werden.

Tabelle 3: Herausragende Veröffentlichungen, zusammengefasst für die 1950er - 1990er Jahre

Veröffentlichungen (Autor, Jahr, Titel)	Anzahl der Nennungen im Fachbereich		
	BAS	WSW	EWW
SCHERZINGER W., 1996, Naturschutz im Wald – Qualitätsziele einer natürlichen Waldentwicklung, Stuttgart	6x	-	-
AMMER U. & PRÖBSTL U., 1991, Freizeit und Natur, Hamburg/Berlin	1x	-	2x
MITSCHERLICH G., 1975, Wald, Wachstum und Umwelt, 3 Bände, weitere Auflagen 1978 und 1981, Frankfurt	1x	-	2x
VOLK H. & ZUNDEL R., mehrere Zeitschriftenartikel in den 70er und 80er Jahren	2x	-	2x
ARBEITSKREIS FORSTLICHE LANDESPFLEGE, 1993, Biotop-Pflege im Wald – Ein Leitfaden für die forstliche Praxis, Greven	2x	-	-
JEDIKE E., 1990, Biotopverbund – Grundlagen und Maßnahmen einer neuen Naturschutzstrategie, Stuttgart	2x	-	-
DEUTSCHER VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURBAU (DVWK), 1984, mehrere Veröffentlichungen zur Immissionsbelastung des Waldes sowie zu Abflussmodellen	-	2x	-
BAUMGARTNER, A. & LIEBSCHER, H.-J. (Hrsg.), 1990, Lehrbuch der Hydrologie, 1. Auflage, Berlin/Stuttgart	-	2x	-
BAUMGARTNER, A. & LIEBSCHER, H.-J. (Hrsg.), 1996, Lehrbuch der Hydrologie, 2. Auflage, Berlin/Stuttgart	-	2x	-
BAUMGARTNER, A., REICHEL E. & WEBER, G., 1983, Der Wasserhaushalt der Alpen, München	-	2x	-
FEGER, K.-H. & ZÖTTL, K.W., mehrere Veröffentlichungen in den 80er und 90er Jahren zu Stoffumsätzen in Waldökosystemen	-	2x	-
BAYERISCHE WASSERWIRTSCHAFTSÄMTER, mehrere Veröffentlichungen in den 90er Jahren zu Beregnungsversuchen, Hochwasser und Grundwasserversorgung	-	2x	-
DIETERICH, V., 1953, Forstwirtschaftspolitik, Hamburg/Berlin	-	-	2x
HASEL, K., 1985, Forstgeschichte, Hamburg/Berlin	-	-	2x
BENTS, D.E., 1974, Attraktivität von Erholungslandschaften. Dissertation, Forstwissenschaftliche Fakultät Freiburg	-	-	2x
BICHLMAIER, F., mehrere Veröffentlichungen in den 70er Jahren zur Quantifizierung der Erholungsfunktion des Waldes	-	-	2x
GUNDERMANN, E., mehrere Veröffentlichungen in den 70er und 80er Jahren zu Modellkonstruktionen und zur Erholung im Wald	-	-	2x
KARAMERIS, A., mehrere Veröffentlichungen zum Erholungsverhalten in den 80er Jahren	-	-	2x
ROZSNYAY, Z., mehrere Veröffentlichungen in den 70er und 80er Jahren zur Waldästhetik *)	-	-	2x
SUDA, M. & PAULI, B., 1997, Naturschutz contra Tourismus im Nationalpark Bayerischer Wald?, Freising	-	-	2x

*) ROZSNYAY, Z. (1979): Frühe Gedanken zur Waldverschönerung und Forstästhetik, Forstarchiv, Jg.50, H.4/5, 1979, S.72-74, S.100-104 sowie ROZSNYAY, Z. (1981): Forstästhetik im Zeitalter der Bodenreinertragslehre 1860-1910, Unterlage zum Forstpolitikertreffen in Baden-Baden

Frage 2.2:

Welches sind nach gegenwärtiger wissenschaftlicher Meinung die wichtigsten Faktoren, die Einfluss auf den Biotop- und Artenschutz im Wald / die Wasserschutzwirkung des Waldes / die Erholungswirkung des Waldes haben?

Beschränken Sie sich bitte auf die Faktoren, welche durch die forstwirtschaftliche Bodennut-

zung beeinflusst werden können, zum Beispiel in den Bereichen Bewirtschaftungsformen, Bestands- und Bodenparameter.⁷⁰

Die Experten haben in ihren Antworten zu dieser Frage die wichtigsten Faktoren, die durch eine forstwirtschaftliche Bodennutzung beeinflusst werden können, um Waldwirkungen positiv oder negativ zu beeinflussen, dargestellt. Als Hilfestellung wurden den Befragten vier Antwortkategorien mit jeweils einigen Beispielen vorgegeben: Bodennutzungsart (zum Beispiel Wald ja - nein), Bewirtschaftungsart (zum Beispiel waldbauliche Behandlung, wie Verjüngung, Durchforstung, Endnutzung, Waldentwicklungsziel), Bestandsparameter (zum Beispiel Baumarten, Alter, Mischung, Bestandesdichte etc.), Waldbodenparameter (zum Beispiel Bodenvegetation etc.) und Sonstiges.

Diese als Hilfestellung vorgegebenen Kategorien konnten von den Experten nicht immer klar getrennt werden. Jedoch halfen sie ihnen, differenzierte Antworten zu geben. Beispielsweise wurde bei der Kategorie Bewirtschaftungsart angegeben, dass es positiv sei, den Laubholzanteil zu erhöhen bzw. Laubholz zu fördern und als Pendant dazu bei Bestandsparametern, dass ein höherer Laubholzanteil positiv sei. Es wurde auch ein ähnlicher Sachverhalt in verschiedenen Antwortkategorien nicht immer im gleichen Wortlaut angegeben, wenn etwa bei der Bewirtschaftungsart die Plenterwirtschaft und bei Bestandsparametern die Vielschichtigkeit als positiv bewertet wurden. Im Folgenden werden nur die Zustände beschrieben, und es wird dabei davon ausgegangen, dass auch die Förderung der Prozesse, die zu einem solchen Zustand führen, darin einbezogen ist.

Bezüglich der gesamten Befragung wurde auf **Frage 2.2** quantitativ am meisten geantwortet. Bei der Auswertung wurde aus den genannten Gründen auf eine völlige Trennung in die Antwortkategorien überwiegend verzichtet. Vielmehr wird zu Beginn jedes Fachbereichs die Rolle des Waldes für die jeweiligen Wirkungen erörtert. Daran anschließend werden die Faktoren zusammenfassend beschrieben, wobei Schlüsselfaktoren und solche mit häufiger Nennung besonders hervorgehoben werden. Das Ergebnis der Auswertung kann als Vorschlagsliste für Regelungen zur Bewirtschaftung von schutzwürdigen Waldbeständen angesehen werden. Dabei muss es sich nicht zwingend um rechtliche Regelungen handeln, die Vorschlagsliste kann auch als Anregung für Waldbaurichtlinien oder freiwillige Selbstverpflichtungen verstanden werden. Es wäre sicherlich nicht im Sinne der Befragten, wenn alle ihre Vorschläge als rechtliche Regelungen betrachtet werden würden. Dies wird deutlich, wenn man die Antworten zu dieser Frage mit denen aus **Frage 3.2** vergleicht, in deren Zusammenhang wenig weitgehende Forderungen aufgestellt wurden.

Als zentrale Zielgrößen für den **Biotop- und Artenschutz** im Wald werden die Faktoren Biodiversität bzw. Vielfalt, Prozessschutz und Seltenheit aufgeführt. Bis zu welchem Grad der Wald diesen Faktoren dient, darüber gehen die Meinungen der Experten auseinander. Ein Experte forderte sogar, dass die Bewirtschaftung der Wälder nicht vom Biotop- und Artenschutz gesteuert werden solle, sondern eine „aktive Gestaltung im Kielwasser der Forstwirtschaft“ genüge.

Eine Gruppe der Befragten gibt an, dass Wald naturnäher sei als andere Bodennutzungsarten. Diese Aussage habe zumindest auf 98% der Fläche Deutschlands Gültigkeit. Auch wenn keine direkte Abhängigkeit von der Landnutzung unterstellt werde, so sei der Wald in Mitteleuropa doch eine wichtige und typische „Artenlandschaft“.

Andere Probanden sind der Meinung, dass Wald nicht grundsätzlich die günstigste Bodennutzungsart aus Sicht des Biotop- und Artenschutzes sei. Dies sei immer abhängig vom Einzelfall. Beispielsweise entstehen durch Waldweide besonders artenreiche Wälder, Aufforstungen sind dagegen nicht unbedingt positiv im Sinne des Biotop- und Artenschutzes. Auch anthro-

⁷⁰ Um eine regionale Differenzierung bei der Beantwortung dieser Frage leichter vornehmen zu können, wurde den Befragten eine Deutschlandkarte vorgelegt. Jedoch wurde von ihnen nur in Einzelfällen davon Gebrauch gemacht, vielmehr wurden eher allgemeine Differenzierungen nach Ziel und Zweck der Schutzwirkungen vorgetragen. Auf eine regionale Unterscheidung wird daher hier verzichtet.

pogene, also nicht natürlich entstandene Ökosysteme wie Magerrasen und Wacholderheiden haben eine hohe naturschützerische Bedeutung. Diese Degradationsstandorte, wie auch Moore, Feuchtgebiete und Trockenrasen, sind auf Grund ihrer Seltenheit ein Schwerpunkt des Biotop- und Artenschutzes. Gerade zu Beginn der Naturschutzbewegung befasste man sich vorrangig mit diesen Ökosystemen außerhalb des Waldes.

Zwei Ziele wurden als Schlüsselfaktoren für die Forstwirtschaft besonders hervorgehoben: Als erstes die **Biodiversität**, deren Förderung und Erhalt auch im Wirtschaftswald möglich ist, und als zweites der **Prozessschutz**, der im Grunde keine Bewirtschaftung zulässt. Die Biodiversität wird im Wesentlichen durch die Art der Bewirtschaftung stark beeinflusst. Die zentrale Steuergröße ist hier der Grad der Strukturiertheit, dessen Erhöhung prinzipiell auch zu einer erhöhten Biodiversität führt. Als problematisch für die Durchsetzung des Prozessschutzes wird angesehen, dass dafür eher größere Flächen benötigt werden, die Experten jedoch eine Beschränkung des Prozessschutzes auf die Kernzonen von Schutzgebieten als ausreichend betrachten.

Vor dem Hintergrund der genannten Ziele sind folgende Maßnahmen der forstwirtschaftlichen Bodennutzung nach Meinung der Experten als positiv beziehungsweise negativ für den **Biotopwert** einzustufen:

- (+) Vielseitige Mischung aus standortgemäßen bzw. standortgerechte Baumarten im Bestand, im Vordergrund steht dabei die Förderung von Laubhölzern und deren Anteil an der Bestockung, besonders der Weichhölzer Weide, Birke und Pappel, die meist als forstliche „Unhölzer“ betrachtet werden, aber auch von Nadelhölzern in Laubholzbeständen
 - (-) Reinbestände werden dem gegenüber negativ eingestuft, besonders wenn sie großflächig sind und aus Fichte bestehen und diese im Flachland, aber auch im Mittelgebirge, liegen
- (+) Mischung benachbarter Bestände (Mosaikstruktur), durch unterschiedliche waldbauliche Behandlung und Baumartenanteile (Laubwald und Nadelwald, aber auch Mittelwald und Hochwald) aber auch durch Orientierung an der Urwalddynamik mit einem Nebeneinander von Bestandesstrukturen, die den Entwicklungsphasen des Urwalds entsprechen
- (+) Vielschichtige, ungleichaltrige Bestandesstrukturen, wie zum Beispiel in der Plenterwirtschaft
 - (-) Altersklassenwälder werden dem gegenüber negativ eingestuft.
- (+) Vorsichtiges, langfristiges und kleinflächiges Vorgehen bei der waldbaulichen Behandlung, dabei werden mehrmals die Bewirtschaftungsformen Plenterwald und Dauerwald genannt, positiv sind auch eine langfristige (Natur-)Verjüngung, das Hinlenken auf urwaldähnliche Strukturen durch Loch- und Femelhiebe sowie die einzelstammweise Nutzung
 - (-) Die „klassische“ Kahlschlagswirtschaft, dabei vor allem die Durchführung von Großkahlschlägen, sowie verkürzte Umtriebszeiten werden dem gegenüber negativ eingestuft. Dabei wird auch der Einsatz von Maschinen insgesamt eher skeptisch bis negativ betrachtet. Auch starke Durchforstungseingriffe werden negativ bewertet.
- (+) Altbestände und Schlusswaldgesellschaften, zumindest hoher Anteil alter Bäume, durch lange Umtriebszeiten und Altbaumschutz, dadurch starke Dimensionen der Bäume, dies ist auch ein Ergebnis des erwähnten langfristigen Vorgehens
 - (-) Jungbestände werden dem gegenüber negativ eingestuft.
- (+) Totholz und Höhlenbäume in angemessenem Umfang
- (+) Geringe Bestandesdichte, Auflichtungen im Rahmen von Durchforstungen können daher positiv wirken
- (+) Erhalt von Besonderheiten

Darüber hinaus spielen in der Meinung der Experten die Waldbodenparameter, hier vor allem die Bodenvegetation, zwar eine wichtige Rolle, aber die Ausprägung der Waldbodenparameter ergibt sich meist aus der Bewirtschaftung des Waldes. Der Artenreichtum der Bodenvegetation wird durch lichte Bestände gefördert, hingegen wirken sich Belastungen, wie zum Beispiel Bodenversauerungen, nachteilig auf die Bodenvegetation aus.

Vergleicht man nun diese Expertenaussagen mit der Zusammenstellung der Regelungen in **Teil A „Rechtliche Regelungen“, Kapitel A.4.1.5**, so stellt man fest, dass sie alle genannten Faktoren beinhaltet und sogar über die Ergebnisse der Auswertung dieser Frage hinausgeht. Eine Umsetzung der von Experten geforderten Regelungen in einer Simulation auf Basis ihrer Antworten erscheint daher nicht angebracht (siehe **Teil D „Simulationskonzept“** sowie **Frage 3.2**).

Für die Auswertung der Antworten zu den **Wasserschutzwirkungen des Waldes** wird zwischen den drei Zielen Hochwasserschutz, Wasserspende und Wasserqualität unterschieden. Die Mehrzahl der Experten ist ebenfalls nach dieser Aufteilung vorgegangen.

Zur Frage, welche Bodennutzungsart denn am vorteilhaftesten sei, wurde in einem Fall geäußert, dass unabhängig von der Zielrichtung Wald im Allgemeinen wesentlich günstiger als andere Landnutzungsarten sei. Dies wurde von den meisten Sachverständigen jedoch sehr viel differenzierter gesehen. Für den **Hochwasserschutz** werden große Kahlflächen als negativ eingestuft, ein geschlossener Waldbestand ist hier von Vorteil. Wird alleine die **Wasserspende** als quantitatives Ziel betrachtet, ist eine extensive Weidewirtschaft einem Waldbestand vorzuziehen, da Wald sehr viel mehr Wasser verbraucht, als Grünland. Kommt jedoch die **Trinkwasserqualität** als vorrangiges Ziel hinzu, wird die folgende Reihung von Landnutzungen genannt: Die klassische landwirtschaftliche Nutzung wird auf Grund der Einschwemmung von Nitrat und Pflanzenschutzmitteln als ungünstigste Variante angesehen. Auch der Wald wird wegen der Auskämmung von Stoffen nicht als „optimale Lösung“ betrachtet. Eine extensiv genutzte Wiese dagegen wird noch besser als der Wald eingestuft. Wald wird dennoch insgesamt als eine eher „positive Lösung“ eingeschätzt. Sein Einfluss auf die Wasserqualität hängt stark von der Baumartenzusammensetzung und vom Standort ab. Von den Experten wird hierzu ausdrücklich betont, dass der Wald und seine potenziell negativen Einflüsse auf die Wasserqualität nicht unmittelbar vom Wald ausgehen, vielmehr wird der Wald hier als „Opfer“ bezeichnet, wenn Schadstoffe im Wald nach Auskämmung in der Waldkrone in den Boden gelangen und nicht, wie in der Landwirtschaft, eine aktive Belastungssituation vorliegt, zum Beispiel durch Nitrat-Eintrag, Versauerung und Einsatz von Pflanzenschutzmitteln. Die verschiedenen Pflanzenschutzmittel werden dabei als kritischste Größe eingestuft, da keine Gegenmaßnahmen möglich sind, wie zum Beispiel bei Nitratbelastung durch Mischung von Wasser und bei Bodenversauerung durch Pufferung bzw. Kalkung. Als Sonderfall werden die **Trinkwassertalsperren** genannt. Dabei widersprechen sich die Experten jedoch. Nach den gängigen Richtlinien wird hier Nadelwald gefordert. Ein Experte ist jedoch der Ansicht, dass es grundsätzlich positiver sei, wenn dort kein Wald vorhanden wäre, um die Wasserspende zu erhöhen. Um jedoch auch die möglichen Ziele Hangstabilität und Wasserqualität erfüllen zu können, wird nach Meinung anderer Experten als beste Lösung für Trinkwassertalsperren ein Buschwald aus Laubholz vorgeschlagen.

Unabhängig vom Ziel, wird von den Experten eine dauerhafte Bestockung bzw. Bedeckung mit Vegetation mit einem hohen Struktureichtum gefordert. Um dies zu erreichen, sind stabile Bestände notwendig sowie eine langfristige und kleinflächige Bewirtschaftung, zum Beispiel durch Vorausverjüngung, Dauerwald, Plenterwirtschaft und die Vermeidung von Kahlflächen.

Als förderlich für das Ziel einer höheren **Wasserspende** aus dem Wald werden die folgenden Einzelfaktoren von den Experten angesehen. Als zentrale Größe wird dabei die Interzeption hervorgehoben.

(+) Bestockung mit Laubholz, da es eine geringere Interzeption und einen geringeren Wasserverbrauch aufweist

- (-) Bestockung mit Nadelholz ist dagegen auf Grund der höheren Interzeption negativ einzustufen, insbesondere gilt dies für Fichten-Reinbestände
- (+) Verjüngungsmaßnahmen und Durchforstungen erhöhen die Wasserspende durch eine geringere Bestandesdichte
 - (-) Geschlossene Bestände sind dagegen negativ einzustufen
- (+) In der 1. Altersklasse ist die Wasserspende tendenziell höher als in den späteren Altersklassen
 - (-) Altbestände, vor allem wenn sie geschlossen sind, sind dem gegenüber auf Grund der erhöhten Interzeption negativ einzustufen
- (+) Durch die Bestockung wird zwar der Bestandsniederschlag grundsätzlich verringert, das Eindringen des Wassers in den Boden wird jedoch erhöht. Besonders positiv für die Infiltration des Wassers in den Boden sind Tiefwurzler, also Pfahl- und Herzwurzler, wie zum Beispiel die Tanne.

Die folgenden Einzelfaktoren werden als vorteilhaft für die **Trinkwasserqualität** angesehen. Ähnlich der Interzeption bei der Wasserspende wird hier die Filterwirkung bzw. Auskämmung von Schadstoffen von Beständen als zentrale Größe herausgestellt. Diese ist abhängig vom Blattflächenindex und von der Belaubungsdauer, aber auch von der Windexposition.

- (+) Stabile Bestände, zum Beispiel durch Plenterwirtschaft oder naturgemäße Bewirtschaftung sowie ein Verzicht auf Kahlschläge. Positiv wirken sich hier standortgemäße Baumarten aus.
 - (-) Durch Kahlschläge ist der Nitrat-Austrag etwa 2-3 Jahre lang erhöht, Kahllegungen sollten daher bei Verjüngung und Endnutzung vermieden werden. Negativ sind dabei auch „natürliche Kahlschläge“ (Windwürfe), deren Auftreten durch stabile Bestände verringert werden kann. Besonders negativ sind in diesem Zusammenhang standortsfremde Fichtenrassen, die oftmals labile Bestände bilden. Auch starke Durchforstungen führen zu solchen Effekten, wobei die Relevanz von Durchforstungen für die Trinkwasserqualität unter den Experten umstritten ist.
 - (-) Besonders negativ werden hier Fichtenbestände eingestuft, da diese eher zu labilen Bestandssituationen tendieren, zum Beispiel auf Grund von Windwürfen, Borkenkäferbefall und anderen Kalamitäten.
- (+) Bestockung mit Laubholz führt zu geringeren Stoffeinträgen und dadurch tendenziell zu weniger Nitrat-Eintrag. Die Baumartenmischung hat dabei einen starken Einfluss auf die Wasserqualität. Die folgende Baumartenreihung wird für eine steigende Nitratbelastung genannt: Birke < Bergahorn < Buche < Tanne < Lärche < Fichte. Auch die Aluminium- und Sulfatbelastung ist in Laubholzbeständen um den Faktor zwei bis drei geringer als in Nadelholzbeständen.
 - (-) Negativ wird hingegen eine Bestockung mit Nadelholz insbesondere der Fichte beurteilt, da durch eine höhere Interzeption und Filterwirkung der Nitrat-Eintrag erhöht wird, die Fichte hat hier tendenziell das größte Potenzial zur Nitrat-Auskämmung.
 - (-) Bestockung mit Laubholz kann unter bestimmten Bedingungen auch negativ für die Wasserqualität sein. Problematisch sind hier auch Arten wie Erlen und Akazien, die Luft-Stickstoff binden und dadurch den Nitratanteil im Boden erhöhen.

Der Einfluss des Alters wird unterschiedlich bewertet: Ein Teil der Experten ist der Meinung, dass das Alter nur dann einen entscheidenden Einfluss hat, wenn dadurch die Stabilität beeinflusst wird. Andere heben eine Altersmischung oder mittelalte Bestände als vorteilhaft hervor. Wieder andere führen wissenschaftliche Studien auf, die zu dem Ergebnis kamen, dass in Jungbeständen tendenziell eine geringere Nitrat-Belastung vorliegt als in Altbeständen und dass dieser Trend in Fichtenbeständen stärker ausgeprägt ist als in Laubholzbeständen. Die geringere Nitratbelastung in Jungbeständen wird mit deren geringer Filterleistung

erklärt. Da auch die Windexposition Einfluss auf die Filterwirkung von Beständen hat, werden geschlossene Bestände als vorteilhafter bewertet, da die Windströmung dann teilweise über die Bestände hinweg geführt wird. Wollte man jedoch allein die Filterwirkung minimieren, wären Buschbestände die optimale Lösung.

Von den Experten wird ein völliger Verzicht auf Pflanzenschutzmittel gefordert. Auch Düngungs- und Kalkungsmaßnahmen werden eher kritisch betrachtet.

Ein bedeutender Einfluss der Bodenvegetation wird nur in Verjüngungsphasen gesehen. Auf Kahlfächen wird hier die Nitrat-Auswaschung innerhalb von ein bis zwei Jahren durch die Bodenvegetation verhindert.

Um den **Hochwasserschutz** zu fördern, sind nach Ansicht der Experten die folgenden Faktoren zu beachten. Im Mittelpunkt steht die Minimierung des Bodenabflusses. Dies kann vor allem durch eine Erhöhung der Interzeption erreicht werden, was jedoch im Gegensatz zu den Zielen der Wasserspende und Wasserqualität steht.

- (+) Nadelholzbestände und Fichten-Reinbestände verfügen über eine tendenziell hohe Interzeption und führen daher zu einem geringeren Wasserabfluss
 - (-) Verlichtete Altbestände oder sich auflösende Bestände sowie Verjüngungs- und Durchforstungseingriffe werden dagegen negativ eingestuft, da dort der Oberflächenabfluss erhöht ist.
- (+) Bodenschonende Bewirtschaftung, zum Beispiel durch Befahrung mit Niederdruckreifen
 - (-) Hingegen werden Maßnahmen, die im Allgemeinen zu einer Bodenversiegelung oder Bodenverdichtung führen, negativ eingestuft. Als Beispiele können Wegebau und Holznutzung mit hohem Technisierungsgrad aufgeführt werden.

Werden diese Expertenaussagen mit der Zusammenstellung der Regelungen in **Teil A „Rechtliche Regelungen“, Kapitel A.4.2.3** verglichen, so zeigt sich, dass in der dort aufgestellten Übersicht nicht alle genannten Faktoren aufgeführt werden, andere Regelungen jedoch über die Ergebnisse der Auswertung dieser Frage hinausgehen. Insbesondere zur Baumartenwahl werden in den rechtlichen Regelungen keine klaren Vorgaben gemacht.

Eine Umsetzung der von Experten geforderten Regelungen in einer Simulation auf Basis dieser Antworten wäre, gerade auf Grund einer möglichen Änderung von Baumartenzusammensetzungen, geboten. Es müssten jedoch Festlegungen getroffen werden, welche Ziele des Wasserschutzes verfolgt werden sollen. Da dies jedoch der einzige Fall innerhalb der Befragung ist, bei dem die Expertenvoten über die rechtlichen Regelungen hinausgehen, wird auf Grund des unverhältnismäßig hohen Arbeitsaufwands von einer Umsetzung in der Simulation abgesehen. Das mögliche Ziel einer Erhöhung des Laubholzanteils kann mit großer Wahrscheinlichkeit auch über ähnlich gelagerte Zielvorstellungen im Biotop- und Artenschutz sowie in Erholungswäldern abgedeckt werden (siehe **Teil D „Simulationskonzept“** und auch **Frage 3.2** und die anderen Fachbereiche bei **Frage 2.2**).

Analog zum Biotop- und Artenschutz wird bei der **Erholungswirkung des Waldes** der Faktor Struktur bzw. Abwechslung von den Experten als herausragende Schlüsselgröße beschrieben. Dem gegenüber werden Monotonie und gerade Linien als negativ betrachtet. In diesem Zusammenhang wird eine Vielfalt aller Parameter und Strukturiertheit des Gesamtbildes gefordert. Ein Experte nennt dies die „Komposition des Ensembles“.

Bei der Beurteilung des Einflusses der Bodennutzungsart wird festgestellt, dass Wald im Allgemeinen geeigneter für die Erholungsnutzung ist als Ackerland. Wichtiger ist jedoch in der Einschätzung fast aller Experten die Abwechslung von Wald und Freiflächen mit extensiver Landnutzung (Grünland) sowie Wasser und Reliefausbildung. Dabei wird angemerkt, dass für zwei Stunden Wanderung in einem Erholungsgebiet eine Fläche von 500 ha benötigt wird.

Für folgende Faktoren wurde von den Sachverständigen festgestellt, dass sie die Erholungswirkung des Waldes positiv beeinflussen:

- (+) Waldbauliche Behandlungen, die den Strukturreichtum fördern und einen natürlichen Charakter vermitteln, wie Plenterwirtschaft, Femelhiebe, buchtige Saumschläge und Lochhiebe, die wie natürliche Lichtungen aussehen, die Sicht auf die Bestandesschichtung zulassen sowie veränderte Vegetationsmuster und Lichtverhältnisse erzeugen.
 - (-) Klassische bzw. großflächige Kahlschläge werden hier eher negativ bewertet. Dies gilt auch für große eingezäunte Verjüngungsflächen, die zu einem faktischen Betretungsverbot führen. Darüber hinaus werden auch Reihendurchforstung und Plentersaumschlag auf Grund ihres künstlich wirkenden geradlinigen Aufbaus abgelehnt.
 - (-) Überraschenderweise werden auch Prozessschutzwälder eher negativ eingestuft, da dort zu viel Totholz herumliegt. Dieses Durcheinander wird von Erholungssuchenden als störend empfunden.
 - (-) Negativ eingeschätzt wird ein hoher Mechanisierungsgrad bei der Bewirtschaftung sowie deutlich sichtbare Spuren der Bewirtschaftung, zum Beispiel beim Großmaschineneinsatz, bei Großpoltern, Beschädigung von Wegen durch Fahrzeuge, breiten Forststraßen und mehr als 100 lfm Straßen und Wege pro Hektar. In Nationalparks wird bereits der Einsatz von Motorsägen von Erholungssuchenden kritisch betrachtet. In der Nähe von Wanderwegen sowie im Sommer sollte möglichst auf eine Nutzung verzichtet werden. Beim Maschineneinsatz ist daher Zurückhaltung geboten.
- (+) Vorsichtiges, langfristiges und kleinflächiges Vorgehen bei der waldbaulichen Behandlung, zum Beispiel durch einzelstammweise Nutzung und Naturverjüngung.
- (+) Strukturreichtum durch Altersmischung und somit Schichtung im Bestand, wobei von allen in diesem Fachbereich befragten Experten betont wurde, dass alte Wälder, wenn sie ein gewisses Stadium erreicht haben, sehr positiv auf die Erholungssuchenden wirken. Hier werden vor allem dicke, stark dimensionierte Bäume und Hallenwälder erwähnt.
 - (-) Negativ eingestuft werden dagegen junge, dichte Bestände, wie Kulturen und Jungbestände, dies tritt besonders nachteilig hervor, wenn überhaupt keine alten Bäume im Umfeld vorhanden sind.
- (+) Bezüglich der Bestandesdichte sind transparente bzw. lichte Wälder, auf Grund der visuellen Eindringtiefe sowie der Vermittlung von Sicherheit, zu bevorzugen. Einige Experten sprechen parkartigen Wäldern die höchste Erholungswirkung zu, vor allem in der Nähe von Verdichtungsräumen.
- (+) Strukturreichtum durch Baumartenmischung wird von den meisten Experten genannt, hier besonders standortgemäße Misch- und Laubwälder der natürlichen Waldgesellschaften. Welche Baumarten im Einzelnen vorliegen wird neutral bewertet, da die Wirkung abhängig von den gewohnten, regional bevorzugten Baumarten ist, wie zum Beispiel der Fichte im Schwarzwald und der Fichte als wintergrüne Baumart.
 - (-) Nadelwälder, insbesondere Fichtenwälder, werden negativ bewertet, wenn sie nicht heimisch sind.
- (+) Strukturreichtum durch Mischung zwischen den Beständen bezüglich Altersstufen, Baumartenmischung, Schichtung und Ähnlichem.
 - (-) Negativ wirkt hier im Allgemeinen Monotonie und Einförmigkeit.

Waldbodenparameter spielen nach Ansicht der Experten nur eine geringe Rolle. Wenngleich eine vorhandene Bodenvegetation als positiver Aspekt eingestuft wird, vor allem, wenn sie Teil der Mischung ist. Negativ bewertet wird kahler Waldboden in Fichtenbeständen.

Die Wegführung sollte dem Gelände angepasst sein und Besonderheiten, wie zum Beispiel Wasserlöcher und Bachläufe, Auen und Brüche sowie Kulturgüter, erlebbar machen. Wesent-

lich ist eine gute Wegerschließung mit innerer Waldrandgestaltung, denn 90% der Waldbesucher bleiben auf den Wegen und nur 10% verlassen die Wege. In diesem Zusammenhang sind Randeffekte durch Ein- und Ausbuchtungen in Waldinnen- und Waldaußenrändern vorteilhaft. Darüber hinaus können auch die bewusste Anlage von Sichtschneisen sowie eine Grundausstattung an Erholungseinrichtungen förderlich sein.

Die für die Erholungswirkung des Waldes genannten Faktoren werden vollständig von den im Rahmen dieser Arbeit festgestellten rechtlichen Regelungen in erklärten Erholungswäldern erfasst (siehe **Teil A „Rechtliche Regelungen“, Kapitel A.4.3.3 und A.4.3.6**). Eine zusätzliche Umsetzung der Ergebnisse dieses Teils der Antworten in **Teil D „Simulationskonzept“** wird daher, wie auch bei den anderen beiden Fachbereichen, abgelehnt (siehe auch **Frage 3.2**).

Frage 2.3:

Versuchen Sie bitte, die erstmalige Thematisierung der von Ihnen genannten Faktoren zu datieren.

Oftmals hatten die Experten bei dieser Frage Probleme, einen Bezug zur vorhergehenden Frage herzustellen. In diesen Fällen wurde nicht auf einzelne Faktoren eingegangen, sondern auf die jeweiligen Waldwirkungen im Allgemeinen. Teilweise wurden neue Aspekte, wie die Bewertung der Waldwirkungen, eingebracht, die nicht in direktem Zusammenhang mit den Faktoren stehen, oder es wurde die Beantwortung von **Frage 1.2** mit leicht verschobenen Akzenten wiederholt, zum Beispiel wurde geantwortet, dass ab den 60er Jahren vor allem der Artenschutz und ab den 70er Jahren eher der Biotopschutz im Wald im Mittelpunkt stand. Verglichen mit **Frage 1.2** wurden jedoch eher kurze Antworten gegeben. Es steht daher insgesamt wenig auswertbares Material zur Verfügung.

Die ersten Artenschutzgedanken kamen um 1880 auch auf Grund vermehrter Kalamitäten auf und beschäftigten sich schon damals mit dem Totholzaspekt. In den 20er Jahren des 20. Jahrhunderts beschäftigte man sich vor allem mit Ästhetikfragen, auch wurde Wald grundsätzlich naturnäher als andere bewirtschaftete Flächen beurteilt. Ab den 60er Jahren beginnt dann die eigentliche Diskussion über den **Biotop- und Artenschutz**. Die erste Karte der potentiellen natürlichen Vegetation (= PNV) von SEIBERT sowie TRAUTMANN ET AL.⁷¹ entsteht in dieser Zeit und führt nahezu überall in Bayern bzw. Deutschland Wald als PNV auf. Der Schwerpunkt liegt aber immer noch auf Artenschutz und auf einem Raritätenschutz. Stand der Wald selbst in den 60er Jahren noch wenig im Mittelpunkt, so stieg das Interesse am Naturschutz im Wald in den 70er Jahren rapide an, auch erste Gedanken zum Prozessschutz wurden im Übergang zu den 80er Jahren entwickelt. In den 80er Jahren trat immer mehr der Prozessschutz in den Vordergrund, zum Beispiel wurden 1983 im Nationalpark Bayerischer Wald erstmals Windwürfe liegen gelassen. Themen wie Waldstruktur und Totholzanteil wurden bearbeitet.

Zusammenfassend lässt sich die Entwicklung folgendermaßen charakterisieren: Zu Beginn stand der Artenschutz im Vordergrund. Es schloss sich der Schutz von seltenen Biotopen an. Ab den 70er Jahren wurde der Schutz von größeren Waldflächen gefordert, in den 80er Jahren trat der Prozessschutz in den Vordergrund. Die Biodiversitäts-Diskussion, die bei anderen Fragen erwähnt wurde, wurde hier von den Sachverständigen nicht genannt.

Um 1885 wurden im Bereich **Wasserschutz** erste Forschungen zum Vergleich der Wasserspende unter Wald, Ackerland und Wiese unternommen. Am Anfang des 20. Jahrhunderts

⁷¹ SEIBERT, P. (1968): Übersichtskarte der natürlichen Vegetationsgebiete von Bayern 1:500000 mit Erläuterungen, Schriftenreihe für Vegetationskunde, H.3, Bundesanstalt für Vegetationskunde, Naturschutz und Landschaftspflege, Bonn-Bad Godesberg sowie TRAUTMANN, W., BOHN, U., KORNECK, D., KRAUSE, A., MEISEL, K., MÜLLER, T., PHILIPPI, G. & SEIBERT, P. (1973): Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:200000 – potentielle natürliche Vegetation, Schriftenreihe für Vegetationskunde, H.6, Bundesanstalt für Vegetationskunde, Naturschutz und Landschaftspflege, Bonn-Bad Godesberg

begann die Wassereinzugsgebietsforschung. In den 20er Jahren wurden weitere Vergleichsforschungen zwischen Wald und Nicht-Wald, aber auch schon erste Studien zu Kahlschlagsauswirkungen und Nitrat-Austrag durchgeführt. Die Untersuchung der quantitativen Einflüsse auf die Wasserspende dominierten auch die 40er Jahre. Ende der 60er Jahre kann ein Beginn der Verlagerung des Forschungsschwerpunkts weg von quantitativen Fragen hin zu Fragen der qualitativen Einflüsse verschiedener Bodennutzungsarten auf die Wasserqualität, verzeichnet werden. Die Stickstoff-Problematik wurde erkannt und es wurden, wenn auch Wald als vorteilhafter im Vergleich zu landwirtschaftlichen Flächen eingestuft wurde, doch wieder Untersuchungen zum Einfluss von Kahlschlägen auf den Nitrat-Austrag durchgeführt. Der Schwerpunkt der Forschung lag zu diesem Zeitpunkt jedoch noch immer auf Untersuchungen zu den quantitativen Einflüssen durch die Art der Bewirtschaftung des Waldes. Die 70er Jahre waren bestimmt von der Forschung über qualitative Einflüsse der Bewirtschaftungsart des Waldes. Dabei spielte sowohl die Nitratproblematik als auch Bodenversauerung und Kalkung eine Rolle. Diese Forschungslinie setzte sich auch in den 80er Jahren fort. Dabei wurden Themen wie die Düngungsproblematik im Wald (Klärschlamm), bodenschonende Bewirtschaftung, Bodenversauerung und Stickstoff-Sättigung des Waldbodens sowie die Einflüsse von Waldbodenparametern und von naturnaher Bewirtschaftung auf die Wasserqualität untersucht. Grundsätzlich wurden auch die 90er Jahre von diesen Themen bestimmt. Hinzu kam, dass der Nachweis von bestimmten Pflanzenschutzmitteln möglich wurde und Vergleiche innerhalb der Waldbewirtschaftung, zum Beispiel zwischen Mischwald- und Reinbestandswirtschaft, aufgestellt wurden. Insgesamt ergab sich, dass schon vor den 50er Jahren vor allem Untersuchungen zur Wasserspende und vereinzelt auch zur Wasserqualität durchgeführt wurden. Ein eindeutig erkennbarer Wandel hin zur Erforschung der Einflüsse auf die Wasserqualität vollzieht sich Ende der 70er und Anfang der 80er Jahre.

Zur **Erholungswirkung** des Waldes wurde Ende der 60er und Anfang der 70er untersucht, welche Faktoren im Allgemeinen die Erholungswirkung beeinflussen, wie zum Beispiel alte Bäume und Bestände sowie ein Nutzungsmix aus Freiflächen und Wald. Darüber hinaus wurden die ersten Waldlehrpfade eingerichtet. In den 70er Jahren stand noch die „Möblierung des Waldes“ mit Erholungseinrichtungen im Vordergrund sowie erste Versuche die Erholungswirkungen des Waldes zu bewerten. Zum Ende der 70er und Anfang der 80er wurden die Faktoren der Erholungswirkung unter ökologischen Gesichtspunkten erneut analysiert. Dabei standen Themen, wie Ästhetik, Bestandsstruktur, Wegführung, Waldrandgestaltung und Waldbodenvegetation im Mittelpunkt. In den 90er Jahren wurde untersucht, welche Waldbauverfahren bezüglich einer Erholungsnutzung besonders geeignet erscheinen.

Zusammenfassend betrachtet lässt sich für den Bereich Erholung eine Möblierungswelle in den 70er Jahren und eine Ökologisierung im Übergang zu den 80er Jahren erkennen. Wenn auch schon Waldästhetik und Waldverschönerung vor den 50er Jahren thematisiert wurden, so beginnt die Erholungsforschung, wie sie heute verstanden wird, erst in den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts.

Frage 2.4:

*Waren die Erkenntnisse über die genannten Faktoren einem Wandel unterzogen?
Wenn ja, erläutern Sie bitte diesen Wandel.*

Ähnlich wie bei der vorhergehenden Frage, hatten einige der Befragten Schwierigkeiten, die Fragestellung auf die in **Frage 2.2** genannten Faktoren zu beziehen. So wurden oftmals sehr allgemeine Antworten gegeben, zum Beispiel, dass sich Anforderungen und Präferenzen oder auch Gesellschaft und Politik gewandelt hätten. Mehrmals wurde ein Einfluss dahingehend festgestellt, dass die Erkenntnis über bestimmte Faktoren zu Änderungen in der Bewirtschaftung führten, zum Beispiel, dass auf flächige Nutzungen verzichtet wurde, auf naturnahe Wirtschaftsformen umgestellt wurde oder in den 80er Jahren die Bodenverdichtung durch

Maschineneinsatz erkannt wurde und Lösungen dafür gesucht wurden. Aber auch Änderungen in der Umweltsituation und ein dadurch ausgelöster Wandel der Anforderungen, wie zum Beispiel eine Verschlechterung der Wasserqualität wurden hier genannt. Früher wurde versucht, die Ziele Wasserspende und Wasserqualität parallel zu optimieren, heute steht in den meisten Fällen die Optimierung der Wasserqualität im Vordergrund.

Möglicherweise lässt die Antwortstruktur den Schluss zu, dass es keinen oder kaum einen Wandel in den Erkenntnissen zu den einzelnen Faktoren gegeben hat, sondern dass eher immer neue Faktoren hinzutraten. Einige Experten bestätigten dies mit den Aussagen, es habe insgesamt keinen großen Wandel der Erkenntnis gegeben und die Entwicklung sei relativ gleichmäßig verlaufen. Andererseits könnte es auch für die Experten zu anspruchsvoll gewesen sein, auf dieser detaillierten Ebene noch einen Wandel der Erkenntnisse nachzuvollziehen, die Fragestellung müsste dann als ungeeignet bewertet werden.

Im Bereich des **Biotop- und Artenschutzes** änderten sich vor allem die Annahmen, welche Baumartenmischungen in den jeweiligen Gebieten die potentielle natürliche Vegetation (= PNV) repräsentierten. Wurden zunächst Eichen-Hainbuchen-Wälder vorgeschlagen, wurde später eine größere Verbreitung der Buche unterstellt. Als Beispiel wurde von Experten der Wald um Nürnberg aufgeführt: In den 60er Jahren wurde zuerst Kiefernwald als PNV angenommen, dann Eichenwälder und ab den 90er Jahren Buchenwälder. Weiterhin änderte sich nach Aussage der Experten der Blick auf den Biotop- und Artenschutz von einem im letzten Jahrhundert eher ästhetischen und romantischen Blickwinkel hin zu einer gegenwärtig eher naturwissenschaftlich geprägten Betrachtung. Erwähnt wurde auch eine Korrektur der Ansichten zum Fichtenanbau auf Grund der aufgetretenen Kalamitäten vor allem in Fichtenreinbeständen.

Für den **Wasserschutz** wurde angemerkt, dass 1979 die Versauerung der Böden in ihrer Bedeutung falsch eingeschätzt wurde und heute eher der Stickstoff-Belastung die zentrale Bedeutung zukommt. Auch die Einschätzung des Einflusses von Waldflächen auf die Wasserqualität hat sich gewandelt: Früher wurde dem Wald bezüglich der Wasserqualität eine uneingeschränkt positive Rolle zugeschrieben, heute wird diese Ansicht relativiert. Auch bezüglich der Wasserspende unter Wald liegt heute eine stärker differenzierte Betrachtung vor, zum Beispiel wird eine Abhängigkeit von Alter und Baumartenzusammensetzung erkannt. Wurde der Einfluss der Baumarten anfangs nur auf die Wasserspende bezogen, so konnte zwischenzeitlich auch ein Einfluss auf die Wasserqualität nachgewiesen werden.

Auch für den **Erholungswald** wurden Beispiele eines Erkenntniswandels der Faktoren genannt: Die Erholungswalderkenntnisse in den 70er Jahren entsprechen eher einer Wiederentdeckung der Ideen von 1885, zum Beispiel ist bezüglich der von Waldbesuchern bevorzugten Baumarten kein Wandel im Bezug auf diesen Faktor erkennbar. In den 60er und 70er Jahren zeichneten sich die Waldlehrpfade durch didaktische Mängel aus, dies wurde jedoch in den 80er Jahren verbessert. Führte die Kielwassertheorie der 70er Jahre noch zu einem Verwerfen aller Gedanken bezüglich einer besonders auf die Erholung ausgerichteten Bewirtschaftung, so wird diese Forderung heute anerkannt. Die Ergebnisse der ersten Befragungen in den 60er und 70er Jahren werden von den Experten als unbrauchbar eingestuft. Beispielsweise verstanden die Befrager, meist Förster, unter Mischwald etwas anderes als die Befragten. Dieses Problem wurde erst später über die Verwendung von Bildern bei der Befragung gelöst. Weiterhin wird von den 60er bis 90er Jahren immer differenzierter nach ökologischen Parametern im Zusammenhang mit den Erholungswirkungen des Waldes gefragt.

Ein Resümee kann mehr oder weniger auf alle Faktoren übertragen werden: Es lassen sich immer sowohl kontinuierliche als auch sprunghafte Erkenntnisgewinne feststellen. Letztendlich hängt die Unterscheidung in kontinuierlich und sprunghaft wohl von der subjektiven Einschätzung der Bedeutung eines Erkenntniszuwachses ab. Dadurch können von Experten unterschiedliche Bewertungen eines bestimmten Erkenntnisgewinns vorgenommen werden, je nachdem, welche Bedeutung diesem von den Sachverständigen beigemessen wird.

Frage 2.5:

Nennen Sie Gründe für den Erkenntniswandel.

Für diese Frage wurden als Unterstützung folgende Antwortkategorien vorgegeben: neue Messmethoden, neue Modelle, Kalamitäten und Großereignisse sowie Sonstiges. Unter neuen Modellen wurden von den Experten auch neue Theorien verstanden.

Insgesamt wurden sehr kurze Antworten von den Sachverständigen gegeben und nur in wenigen Fällen zu allen Antwortkategorien Gründe angeführt. Teilweise wurden die Antwortkategorien zwar bejaht, es konnte aber dann kein Beispiel genannt werden. Möglicherweise waren die vorgegebenen Antwortkategorien nicht geeignet. Es kann aber angenommen werden, dass die Antworten ohne Vorgaben noch spärlicher ausgefallen wären.

In vielen Fällen wurden allgemeine Erklärungen angegeben: Die Vorgänge in der Natur und der Gesellschaft werden wahrgenommen und die vorhandenen Methoden werden dann genutzt, um diese zu erklären. Sind keine geeigneten Methoden vorhanden, werden solche entwickelt. Beispielsweise wurde hierzu die Entwicklung der Saugkerzen zur Untersuchung der Wasserqualität Anfang der 60er Jahre genannt. Nur von wenigen Experten wurden überhaupt spezifische Beispiele für Gründe genannt, die einen Erkenntniswandel bewirkt haben.

Für den **Biotop- und Artenschutz** wurde von einer Hälfte der Experten verneint, dass **neue Messmethoden** eine Rolle beim Erkenntniswandel spielten. Völlig gegensätzlich dazu gestand die andere Hälfte der Sachverständigen diesen eine wichtige Rolle zu, beispielsweise wenn durch neue Methoden der Artenschwund gemessen werden und in Zusammenhang mit anderen Ereignissen wie der Zuführung von Schadstoffen über die Luft und den Boden gebracht werden kann. Diese Schadstoffe konnten oftmals erst durch eine Verfeinerung der Messtechnik überhaupt identifiziert werden. Auch in **neuen Modellen und Theorien** sehen viele Sachverständige keinen Grund für einen Erkenntniswandel. Andere führen neue Denkmodelle und seit Ende der 80er die Verknüpfung von umfangreichen Datensätzen zu Modellen an, mit deren Hilfe komplexe Zusammenhänge erst erforscht werden können. **Kalamitäten und Großereignissen** wird demgegenüber eine uneingeschränkt wichtige Rolle beim Erkenntniswandel zugeschrieben. Diese führen zur Sensibilisierung und dadurch zum Beispiel zur Rückbesinnung auf bewährte Konzepte, aber auch zur Bereitstellung von Forschungsgeldern. Als Beispiel werden vor allem die Stürme Anfang der 90er Jahre und die Borkenkäferkalamitäten im Nationalpark Bayerischer Wald genannt. In ihrem Zusammenhang erfuhr die Forschung eine starke Förderung: Fragen des Prozessschutzes, der natürlichen Sukzession, und die Förderung von Laubholz traten in den Vordergrund. Dazu wurde auch angemerkt, dass viele der Reinbestände, die in den 80er und 90er Jahren Kalamitäten zum Opfer fielen, auf Grund der Kalamitäten von 1890-1900 überhaupt erst in dieser Form entstanden waren. Am Beispiel Nationalpark Bayerischer Wald wurde angemerkt, dass die Gesellschaft Katastrophen akzeptiert, wenn ein räumlicher Abstand zum Ereignis vorliegt, im vorliegenden Fall etwa 50-100km. Als **sonstige Gründe** für einen Erkenntniswandel wurden der allgemeine Wertewandel, der steigende Erholungsdruck, die Einflüsse von Politik, Umweltverbänden und Medien auf die Gesellschaft aber auch ökonomische Zwänge angeführt. Darüber hinaus auch die Kombination verschiedener Forstwissenschaftsbereiche zu interdisziplinären Ansätzen sowie die Impulse auf Grund der Konferenz in Rio 1992, die auch die deutsche Forstwissenschaft beeinflusst hat.

Im Bereich **Wasserschutz** wurde die Bedeutung **neuer Messmethoden** besonders herausgestellt. Als Beispiele wurden mobile Berechnungsanlagen, Pegelmessungen in Wassereinzugsgebieten, Saugkerzenverwendung, Wasserhaushaltsermittlungen (Tensiometrie, Neutronen-sonde, TDR-Methode) und chemische Analyseverfahren genannt. **Neue Modelle und Theorien** wurden als entscheidend eingestuft, da die Stoffhaushaltsforschung vor den 70er Jahren keinen ökosystemaren Ansatz verfolgte. Neuere theoretische Modelle ermöglichen nunmehr Aussagen darüber, welchen Einfluss Änderungen einzelner Parameter auf das Gesamtsystem haben. Auch die Klimafolgenforschung lebt von neuen Modellen und Theorien.

Eine große Rolle wird den **Kalamitäten und Großereignissen** vor allem im Zusammenhang mit den Themen Waldsterben und Sturmwürfe zugesprochen. Dadurch wurden immense Ressourcen für die Forschung bereitgestellt und eine ökosystemare Denkweise in der Forstwissenschaft erst entwickelt. Unter **sonstigen Gründen** wurde aufgeführt, dass viele Probleme über den mittelbaren Einfluss von Ereignissen unterschiedlichster Art erst entstanden und deren Wahrnehmung zu gesteigerter Forschungsaktivität und Erkenntnisgewinn geführt hat. So zum Beispiel der Düngemitelesatz im Wald zur Ertragssteigerung in den 60er und 70er Jahren, die Waldschäden der 80er Jahre, die Kalamitäten der 90er Jahre sowie die Biodiversitäts-Diskussion auf der Konferenz in Rio 1992 und das hierdurch gesteigerte Interesse an Mischwäldern und Waldumbau.

Auch bei der Forschung zum **Erholungswald** zeigt sich im Bezug auf **neue Messmethoden** als möglichen Grund für einen Erkenntniswandel ein differenziertes Bild bei den Experten. Einige Sachverständige sind der Meinung, dass diese Dinge keine Rolle spielen, andere führen verbesserte Erhebungs- und Befragungsmethoden ins Feld. **Neue Modelle und Theorien** werden eher als ein Reflex auf Probleme aus der Praxis betrachtet, und die Erholungsforschung wird als zunächst theorielos bezeichnet, wenngleich Theorien aus gesellschaftswissenschaftlichen Bereichen später adaptiert wurden. Eine in den Augen der Sachverständigen geringe Rolle spielen Landschaftsmodelle und die Bewertung von Waldgebieten anhand von Modellen. **Kalamitäten und Großereignissen** wird nur ein mittelbarer Einfluss auf die Forschung zum Erholungswald zugesprochen. Die Kalamitäten im Nationalpark Bayerischen Wald werden auf Grund neuer empirischer Untersuchungen von den Besuchern eher in der Wahrnehmung verdrängt oder übersehen. Als **sonstige Gründe** für einen Erkenntniswandel werden oft die wissenschaftlichen Ergebnisse selbst genannt. So werden neue Erkenntnisse gewonnen, wenn neue wissenschaftliche Tätigkeitsfelder und neue Wissenschaftszweige erschlossen werden. Heute werden bei der Erholungsforschung eher die Anforderungen der Gesellschaft an einen Erholungswald untersucht, wohingegen früher eher der Wald selbst und seine Rolle zur Erfüllung der Erholungsansprüche im Mittelpunkt der Forschungsvorhaben standen. Beispielsweise konnte durch empirische Befunde aufgezeigt werden, dass Erholungssuchende in großer Zahl auch für die Erholung „ungeeignete“ Wälder aufsuchen, wenn diese leicht erreichbar sind. Insgesamt bewegte sich die Forschung weg von ideologischen Vorstellungen wie der Kielwassertheorie hin zur wissenschaftlichen Erkenntnissuche.

Zumeist wurde kein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Forschung und Erkenntniswandel gesehen, sondern Veränderungen in der Gesellschaft und in deren Folge die Bereitstellung von Finanzmitteln als Impuls für eine geförderte Forschung herausgestellt. Erst auf Grund dieser vertieften wissenschaftlichen Forschung wurden dann neue Erkenntnisse gewonnen. Die starke Abhängigkeit der angewandten forstwissenschaftlichen Forschung vom gesellschaftlichen Umfeld wird auch hier, wie schon bei anderen Fragen, betont und bestärkt dadurch den Eindruck, dass der Erkenntniswandel in der Forstwissenschaft in erster Linie von den Veränderungen innerhalb der Gesellschaft und den dort artikulierten Problemen bzw. dem erzeugten Problemdruck abhängig ist. Aus dieser Perspektive betrachtet, waren die vorgegebenen Antwortkategorien: neue Messmethoden sowie Modelle und Theorien nicht optimal ausgewählt, da diese Methoden und Modelle erst entwickelt wurden und werden, um neue Erkenntnisse zu gewinnen und Probleme zu lösen, und schließlich handelt es sich bei diesen Methoden etc. selbst um die Resultate neu gewonnener Erkenntnisse. Die Antwortkategorie Kalamitäten und Großereignisse hingegen repräsentieren ein wesentliches Problemfeld, das innerhalb der Gesellschaft auftritt und Forschungsanstrengungen auslöst. Die Fragestellung hätte zweckmäßigerweise nach den Problemen suchen sollen, die zu einem Erkenntniswandel geführt haben und danach, mit welchen Forschungsinstrumenten versucht wurde, diese zu lösen, also eine Modifizierung der **Frage 1.3** hätte hier nahe gelegen.

Frage 2.6:

*War dieser Erkenntniswandel eher kontinuierlich, sprunghaft oder beides?
Ordnen Sie Ihre Antwort Beispielen zu.*

Bei der Beantwortung dieser Frage wurde in den überwiegenden Fällen mittelbar noch einmal Bezug zur vorhergehenden **Frage 2.5** genommen und diese ergänzend von den Experten erörtert. Dabei wurden oftmals einzigartige Ereignisse angeführt, meist Kalamitäten wie Windwürfe, Insektenbefall, Hochwasser und Lawinen, aber auch einzelne wissenschaftliche Studien, die ein neues Forschungsfeld erschließen und in der Folge von der Forschung zitiert werden.

Als Beispiele für einen eher sprunghaften Erkenntniswandel durch Kalamitäten und zugehörige Forschungsprojekte im Bereich **Biotop- und Artenschutz** werden aufgeführt, das Waldsterben, die Bodenversauerung in Fichtenreinbeständen und die langfristige Rückführung dieser Wälder durch Umbau, der Prozessschutz nach Borkenkäferkalamitäten Anfang der 90er Jahre. Folgende Theorien, Modelle und Ereignisse werden beispielhaft für einen sprunghaften Erkenntniswandel verantwortlich gemacht: die Veröffentlichung der Karte der potentiellen natürlichen Vegetation, durch die auch die regionale Waldgliederung und forstliche Planungen beeinflusst wurden, die Megaherbivoretheorie, das Naturschutzjahr 1970, die Theorie der Diversitätsstabilität, der prognostizierte globale Klimawandel.

Der Einfluss der fatalen ökonomischen Situation der Forstwirtschaft und die Entwicklung neuer Waldbaumethoden wird als grundsätzlich kontinuierlich eingestuft, jedoch werden auch Sprünge, ausgelöst zum Beispiel durch die Stürme der 90er Jahre, genannt. Auch die Entwicklung innerhalb der Waldschadensforschung wird als ein kontinuierlicher Prozess bewertet, wenn auch nicht die Entstehung des Forschungsfelds selbst. Analog wird die Entwicklung der Beziehung der Gesellschaft zum Biotop- und Artenschutz als kontinuierlich betrachtet, zumindest seit den 70er Jahren, in den 70er Jahren selbst wird von den Experten allerdings ein eindeutiger Sprung in der Bewertung verzeichnet.

Bei der Forschung zum **Wasserschutz** werden als Erkenntnisse, die sich sprunghaft entwickelt haben, vor allem solche aufgeführt, die sich mit der Wasserqualität befassen, wie der Erkenntnisgewinn zur Filterwirkung des Waldes. Auch hier werden Katastrophen als Grund für sprunghafte Entwicklungen erwähnt, wie zum Beispiel katastrophale Hochwasserereignisse. Aber auch die Anpassung von Grenzwerten für Schadstoffe im Trinkwasser oder Diskrepanzen zwischen Prognose und Wirklichkeit bei Wasserqualitätsuntersuchungen werden aufgeführt.

Als Beispiel für eine erst sprunghafte, dann kontinuierliche Entwicklung wird im Bereich **Erholungswald** der Begriff des Mischwalds in Befragungen genannt. Dieser wurde zuerst von ROZSNYAY⁷² vom Begriff des Mischbestands, wie ihn die Forstpraxis versteht, getrennt. Dieses geänderte Verständnis des Begriffs wurde anschließend in nahezu jede darauf folgende Befragung von Erholungssuchenden übertragen. Ein anderes Beispiel dafür, dass eine Studie den Erkenntnisstand vollständig ändert, ist eine Untersuchung von JACSMANN⁷³ über die optimale Zahl und den Abstand von Erholungssuchenden im Wald. Als sprunghaft wird auch die Widerlegung der Kielwassertheorie eingestuft, die lange Zeit als gültig angenommen wurde und dann in kurzer Zeit von wenigen Wissenschaftlern durch politikwissenschaftliche Ansätze falsifiziert wurde⁷⁴.

Als Beispiel für kontinuierliche Entwicklungen wird die Verbesserung verschiedener Befragungsmethoden genannt, von unbefriedigenden, oft willkürlich gewählten Ansätzen hin zur

⁷² ROZSNYAY, Z. (1979): Kennen die Stadtbewohner die Waldbäume?, Allgemeine Forstzeitschrift, Jg.34, H.1/2, S.26-28

⁷³ JACSMANN, J. (1971): Zur Planung von stadtnahen Erholungswäldern, Schriftenreihe zur Orts-, Regional- und Landesplanung, Nr.8, Institut für Orts-, Regional- und Landesplanung an der ETH Zürich

⁷⁴ Genannt wurden in diesem Zusammenhang die Autoren GLÜCK, SUDA, PLOCHMANN und KROTT.

Verwendung von Bildern und Modellen bei der Befragung sowie der sachgerechten Adaption von Methoden der sozioempirischer Forschung.

Insgesamt betrachtet sehen die befragten Experten beide Vorgänge sprunghaft und kontinuierlich als vorhanden an. Der überwiegende Verlauf der Forschung wird von den Experten als ein eher kontinuierlicher Prozess des Erkenntniswandels eingestuft. Neuere Erkenntnisse sind oft noch mit Unsicherheiten behaftet und werden gegenüber alten kontrovers diskutiert und erst langsam akzeptiert. Teilweise werden auch Ansichten des 19. Jahrhunderts weiter gepflegt oder wieder aufgegriffen. Nur selten treten grundlegende Änderungen auf, diese haben dann jedoch einen starken Einfluss auf den Erkenntniswandel. Ein sprunghaftes Verhalten wird besonders nach Katastrophen beobachtet, aber auch auf Grund von Formulierungen neuer Theorien. Zwischen diesen Impulsen werden die Forschungsfelder kontinuierlich von Hypothesen vorangetrieben, die bearbeitet und Zug um Zug validiert werden. Diese Einschätzung der Experten deckt sich weitgehend mit den Überlegungen von KUHN⁷⁵ (siehe **Kapitel B.2.6**).

Als problematisch stellte sich heraus, dass die stark subjektive Betrachtungsweise eines Experten darüber entscheidet, ob ein Erkenntniszuwachs als sprunghaft oder kontinuierlich bewertet wird. Die Änderung von Befragungsmethoden durch ständige kleine Verbesserungen kann von einem Experten als kontinuierlich bezeichnet werden, ein anderer könnte dem entgegen halten, dass eine Verbesserung entscheidend für alle folgenden war und diese sprunghaft auftrat. Das gleiche Phänomen kann daher von verschiedenen Experten sowohl als kontinuierlich als auch als sprunghaft eingeschätzt werden. Möglicherweise wäre es bei der sehr ins Detail gehenden **Frage 2.5** zielführender gewesen, nach einer Prägung des Forschungsverlaufs durch entscheidende Schlüsselereignisse zu fragen, bzw. ob es solche gab oder nicht.

Frage 2.7:

Im Folgenden sind sieben Auswahlkriterien für Schutzgebiete für den Biotop- und Artenschutz im Wald aufgeführt

Bitte bewerten Sie diese nach Ihrer Eignung.

- (1) Repräsentanz*
- (2) Seltenheit*
- (3) Vielfalt*
- (4) Natürlichkeit*
- (5) Gefährdung*
- (6) Unersetzbarkeit / Reproduzierbarkeit*
- (7) Eignung für Forschung, Lehre, Erholung u.a.m.*

In welchen Regionen Deutschlands sollte den im Folgenden genannten Zielen im Rahmen der forstwirtschaftlichen Bodennutzung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden?

Nehmen Sie bitte eine regionale Differenzierung auch anhand der Karte vor.

- (1) Vorrang von Wasserspende bzw. Grundwasserneubildung*
- (2) Vorrang von Wasserqualität*
- (3) Vorrang von Hochwasserdämpfung*

In welchen Regionen Deutschlands sollte den im Folgenden genannten Zielen im Rahmen der forstwirtschaftlichen Bodennutzung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden?

Nehmen Sie bitte eine regionale Differenzierung auch anhand der Karte vor.

- (1) Vorrang der Erholungswirkung des Waldes*

⁷⁵ in Wenturis, N., Van Hove, W. & Dreier, V. (1992): a.a.O.

Als Hilfestellung zur Beantwortung dieser Fragebatterie wurden den Experten eine Deutschlandkarte und eine Liste mit den Auswahlkriterien bzw. mit den genannten Zielen vorgelegt.

Zu den Auswahlkriterien für Schutzgebiete für den Biotop- und Artenschutz wurde allgemein von den Sachverständigen angemerkt, dass grundsätzlich alle Kriterien wichtig seien. Eine Bewertung dieser Kriterien sei abhängig vom Ziel und der Fragestellung, daher könne keines völlig ausgeschlossen werden. Statische Kriterien seien aber eher kritisch zu betrachten. Bei den einzelnen Auswahlkriterien traten dann stark unterschiedliche Meinungen der Experten auf. Im Folgenden wird daher zuerst eine Reihung der Kriterien nach ihrer Wichtigkeit in der Meinung der Sachverständigen aufgeführt. Dabei erhält jedes Kriterium einen Punkt, wenn ein Experte es für **besonders wichtig** hält. Die in **Tabelle 4** vorgenommene Reihung wird dann absteigend nach der Anzahl der Punkte vorgenommen. Anschließend werden die Einschätzungen der Experten zu den Kriterien sowie deren Begründungen detailliert aufgeführt.

Beim Kriterium **Repräsentanz** sind verschiedene Waldtypen mit unterschiedlichem Flächengewicht eingeschlossen. Dies ist wichtig, da das Arten- und Biotopspektrum unterschiedlich in den Waldgebieten vertreten ist und jedes dieser Gebiete durch mindestens ein Schutzgebiet repräsentiert sein sollte. Bei der Ausweisung von Naturwaldreservaten ist dies ein wichtiges Ziel. Nach Auffassung der Experten ist dabei zu beachten, dass nur relativ naturnahe Waldökosysteme als Repräsentanten dienen sollten. Als Kritik am Naturwaldkonzept wurde angebracht, dass die ganze Fläche repräsentativ sei, nicht nur ein unter Schutz gestellter Ausschnitt. Weiterhin ändere sich dieses Kriterium durch einen zu erwartenden Klimawandel.

Tabelle 4: Auswahlkriterien für Schutzgebiete des Biotop- und Artenschutz mit sinkender Eignung nach Aussage der Experten (Mehrfachnennungen möglich)

Auswahlkriterium (Anzahl der Nennungen)	Rang
Natürlichkeit (6)	1
Repräsentanz (5)	2
Seltenheit (3)	3
Unersetzbarkeit / Reproduzierbarkeit (3)	3
Vielfalt (2)	4
Gefährdung (0)	5
Eignung für Forschung, Lehre, Erholung u.a.m (0)	5

Seltene Waldtypen sind hier besonders von Interesse. Die **Seltenheit** dient daher oftmals als naturschutzfachliche Beschreibung, zum Beispiel bei der Waldbiotopkartierung. Sie ist jedoch kein Wertargument und eher subjektiver Natur. Weiterhin ist sie eng gekoppelt mit der Gefährdung. Ein Kritikpunkt bezieht sich hier auf die Roten Listen, die auf diesem Kriterium basieren. Die Unschärfe besteht darin, dass der Bezug beliebig wählbar ist und es oft schwierig ist, zu entscheiden, ob etwas von Natur aus selten ist oder selten geworden ist.

Die **Vielfalt** ist als relative Größe schwierig zu definieren. Eine Möglichkeit ist, die Anzahl der Arten heranzuziehen. Als bessere Wahl wird die strukturelle Vielfalt in räumlich vertikaler und horizontaler Dimension angesehen. Diese definiert sich unter anderem durch den Anteil an Totholz und die Baumartenzusammensetzung. Dieses Kriterium sollte jedoch niemals alleine verwendet werden. Verwendung findet dieses Kriterium beispielsweise bei der Waldbiotopkartierung. An seine Grenzen stößt dieses Kriterium in artenarmen Biotopen, zum Beispiel im Buchenwald.

Die meisten Experten sind sich darin einig, dass die **Natürlichkeit** ein sehr wichtiges Kriterium ist, sparen aber auch nicht mit Kritik. Die Natürlichkeit sei in ihrer Verwendung strittig,

da beispielsweise Mittel- und Niederwälder eine große Bedeutung für den Biotop- und Artenschutz haben, aber nur eine geringe Natürlichkeit aufweisen. Wichtiger sei nach Meinung der Experten die Naturnähe. Die Natürlichkeit selbst wird von der Vielfalt und ähnlichen Kriterien überlagert. Kritisch betrachtet wird dabei, dass bei sich ändernden Umweltbedingungen, ein statischer Erhalt von gegenwärtig natürlichen Zuständen nur unter großem Aufwand möglich ist.

Die **Gefährdung** wird von allen Experten sehr kritisch betrachtet. Wichtiger sei es, die Ursachen einer Gefährdung zu beseitigen, da ansonsten eine Unterschutzstellung nicht zielführend sei. Die Gefährdung sei auch schwer zu messen, da es sich um ein subjektives Kriterium handle. Früher, als noch allein der Artenschutz im Vordergrund stand, war dieses Kriterium eher zielführend einsetzbar. Das Kriterium sei eng gekoppelt mit Unersetzbarkeit bzw. Reproduzierbarkeit sowie mit Seltenheit.

Eher eine größere Rolle spielt die **Unersetzbarkeit bzw. Reproduzierbarkeit**, da die Wiederherstellbarkeit von Biotopen oft sehr schwierig ist. Sie ist auch abhängig von der Seltenheit. Die Unersetzbarkeit ist jedoch wiederum stark abhängig vom jeweiligen Ökosystem und grundsätzlich schwer messbar. Sie ist nur bei der spezifischen Auswahl von Flächen und bei geplanten Eingriffen vordergründig wichtig, bei Wald jedoch in ihrer Bedeutung als untergeordnet einzustufen.

Ähnlich wie die Gefährdung wird die **Eignung für Forschung, Lehre, Erholung u.a.m.** als weniger bedeutend für die Auswahl von Schutzgebieten eingestuft. Vielmehr wird sie für die Vermarktung der Forschungsergebnisse benötigt. Sie ergibt sich aus den Kriterien Repräsentanz und Natürlichkeit.

Im Bereich **Wasserschutzwirkungen des Waldes** wurden als Gebiete, in denen **der Wasserspende bzw. der Grundwasserneubildung** besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte, vor allem Gebiete mit hohem Wasserbedarf sowie Wassermangelgebiete, wie niederschlagsarme bzw. Trockengebiete genannt. Als Beispiele wurden unter anderem das Gebiet um den Niederrhein, das Norddeutsche Tiefland und Teile Frankens aufgeführt. Trinkwassertalsperren wurden als Sonderfall in diesem Bereich bewertet. Oftmals steht nach Meinung der Experten das Ziel Wasserspende im Konflikt mit der Wasserqualität. In diesem Zusammenhang wird gefordert, die Wasserspende als Ziel in Frage zu stellen oder zumindest der Wasserqualität grundsätzlich nachzuordnen.

Analog wurde für die **Wasserqualität** festgestellt, dass diese häufig im Konflikt mit der Wasserspende steht. In Wassermangelgebieten, wie zum Beispiel den neuen Bundesländern oder Unterfranken, liegen eine vergleichsweise geringe Wasserspende und ein hoher Schadstoffeintrag vor. Probleme für die Wasserqualität können sich aber auch in Auwäldern durch hohe Nitrat-Einträge ergeben. Wenn auch die Stickstoff-Problematik potentiell in ganz Deutschland relevant ist, sind neben Auwäldern besonders Gebiete mit landwirtschaftlichen Intensivflächen betroffen, wie zum Beispiel im Alpenvorland, im Tertiären Hügelland und in ganz Nord-Deutschland. Das Problem der Bodenversauerung liegt vor allem auf vom Substrattyp saueren, schwach gepufferten Urgesteinsstandorten, wie den Mittelgebirgen Harz, Bayerischer Wald und Erzgebirge vor. Die Experten sind darüber hinaus nahezu einheitlich der Meinung, dass die Wasserqualität grundsätzlich immer berücksichtigt werden sollte, zumindest jedoch in Trinkwassergewinnungsgebieten Vorrang haben sollte.

Der **Hochwasserdämpfung** sollte nach Meinung der Sachverständigen im Hochgebirge und teilweise in den Mittelgebirgen sowie entlang großer Flüsse und Flusstäler besondere Aufmerksamkeit zukommen.

Beim **Erholungswald** zeichneten die Experten ein relativ einheitliches Bild. So ist besonderes Augenmerk auf Gebiete mit hohem Erholungsdruck zu lenken, wie im Ausstrahlungsbe-

reich um Verdichtungsräume zur Naherholung für Tagesausflügler⁷⁶. Als Beispiele hierzu wurden der Taunus, der Rheingraben, der Schönbuch und der Forstenrieder Park genannt. Auch Waldschutzgebiete in Feriengebieten, von denen der Bayerische Wald, die Alpen, der Harz, der Schwarzwald und die Eifel besonders häufig genannt wurden, zählen zu diesen Gebieten. Dünn besiedelte Gebiete wie die neuen Bundesländer werden in diesem Zusammenhang als weniger bedeutsam für die Erholung erachtet.

Überträgt man die Ergebnisse dieser Frage zu Wasserschutz und Erholungswald auf die Prognosen des **Teils C „Statistische Daten“**, so können die Expertenvoten möglicherweise zur Unterstützung der in **Teil C** vorgenommenen Prognosen dienen. Wenn angenommen wird, dass die Ziele Wasserspende und Wasserqualität durch Wasserschutzgebiete erreicht werden sollen, so würde sich aus den Antworten eine Erhöhung der Wasserschutzgebietsfläche vor allem in den Gebieten Norddeutschlands, den neuen Bundesländern und in Franken aber auch für ganz Deutschland empfehlen. Diese mögliche Entwicklung spiegeln auch die Ergebnisse aus **Kapitel C.3.2.1** wider, mit einer Ausnahme: Für die neuen Bundesländer, die überwiegend Wassermangelgebiete sind, wurde ein Rückgang von Wasserschutzgebieten in **Teil C** prognostiziert. Die Expertenaussagen würden jedoch eher den Schluss nahe legen, dass sich die Schutzgebietsfläche besonders dort erhöhen müsste. Ähnlich verhält es sich bei der weiter unten zu behandelnden **Frage 3.1**. Auf Grund dieses wiederholten Hinweises wäre es notwendig, die Prognose der Wasserschutzgebiete in den neuen Bundesländern in **Teil C** noch einmal kritisch zu hinterfragen und möglicherweise durch ergänzende Recherchen zu stützen oder zu widerlegen⁷⁷.

Zur Hochwasserdämpfung sollten Überschwemmungsgebiete vor allem in den Hochgebirgen, aber auch in den Mittelgebirgen sowie entlang großer Flüsse festgesetzt werden. Auch der in **Kapitel C.3.2.2** zitierte Entwurf der Hydrologischen Karte Deutschlands der BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE⁷⁸ weist den Großteil der potentiellen Überschwemmungsgebiete an den großen Flüssen auf. Zu den anderen genannten Bereichen, wie den Gebirgen, konnten in **Kapitel C.3.2.2** keine spezifischen Aussagen gemacht werden. Die Prognose zur Entwicklung der Fläche der Überschwemmungsgebiete kann somit durch die Expertenvoten zumindest nicht widerlegt werden.

Die Vorhersage der Flächenentwicklung von Erholungswäldern in **Kapitel C.3.3.3** geht von einem nur mehr geringen Anstieg aus. Ähnlich wie von den Experten wird dort auch ange-regt, die Erholungswaldflächen auf die Bereiche im Umfeld der Verdichtungsräume bzw. der kreisfreien Städte auszuweiten.

Frage 2.8:

Welche Auswahlkriterien oder Ziele könnte man im Zusammenhang mit dem Biotop- und Artenschutz im Wald / der Wasserschutzwirkung des Waldes / der Erholungswirkung des Waldes noch formulieren?

Wie schon bei einigen der vorhergehenden Fragen des **2. Fragenblocks** waren auch hier die Antworten der Experten eher kurz gehalten. Meist wurde den Punkten der vorgegebenen Listen nichts Entscheidendes mehr hinzugefügt bzw. einige Experten hielten die Listen für vollständig. Nur beim Biotop- und Artenschutz wurden einige weitere Ziele genannt. Ansonsten wurden kaum Ziele vorgeschlagen, sondern eher detaillierte Vorschläge unterbreitet, wie Regelungen für die Bewirtschaftung der Wälder in Schutzgebieten gestaltet sein müssten. Diese Vorschläge gingen jedoch nur in Ausnahmefällen über das bei den **Fragen 2.2** und

⁷⁶ Die zurückzulegende Distanz sei hier mit etwa 60 km anzusetzen.

⁷⁷ Grundsätzlich können jedoch nicht ohne entsprechende Rückschlüsse von den Expertenvoten auf die von der Politik zur Wasserversorgung formulierten Ziele in den neuen Bundesländern gezogen werden.

⁷⁸ BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (1997): Entwurf der Hydrologischen Karte Deutschlands, Maßstab 1:1.000.000; Koblenz

3.2 Genannte hinaus. Diese Vorschläge für diese **Frage 2.8** wurden daher nicht näher ausgewertet⁷⁹.

Für den Bereich **Biotop- und Artenschutz** wurden, wie gesagt, einige weitere mögliche Auswahlkriterien für Schutzgebiete genannt:

- Dynamik: Prozessschutzgebiete sowie Waldgebiete, die bereits naturnah sind oder in diesem Sinne bewirtschaftet werden
- Vollständige Abfolge von Lebensraumtypen innerhalb einer Region: dabei sollte darauf geachtet werden, dass alle Habitate von Tieren und Pflanzen vertreten sind
- Alter eines Waldes: Es gilt als Hinweis für die lange Existenz eines Waldes an derselben Stelle
- Festzulegende Mindestgrößen: Sie gewährleisten langfristige Stabilität des Systems, die Fläche muss groß genug sein, um ein Ökosystem zu repräsentieren und sein Überleben zu sichern
- Historische Waldnutzungsformen: Sie sind zu fördern als „museale Nutzung“, Beispiele: Nieder- und Mittelwald, Hauberge, Birkenberge
- Unzerschnittenheit: Gefördert werden sollten große unzerschnittene Waldgebiete
- Erforschtheit eines Gebiets
- Verteilung im Raum: als Erweiterung des Repräsentanz-Kriteriums

Im Bereich **Wasserschutzwirkungen** des Waldes wurde vor allem als zusätzliches Ziel vorgeschlagen, die Ziele von Biotop- und Artenschutz in die Maßnahmen zum Wasserschutz zu integrieren.

Ähnliche Vorstellungen wurden zu den **Erholungswirkungen** des Waldes entwickelt. Dort wurden Kompromisse zwischen Erholungsnutzung sowie den Zielen Naturschutz, Schutzwaldausweisung, naturnaher Waldbewirtschaftung und konventioneller Forstwirtschaft angemahnt. Als mögliche Modelle für Erholungswälder wurden Vorrangflächen in Verdichtungsräumen sowie um Heil- und Kurorte gefordert, um dort der Gefahr der Rodung zu begegnen. Ein anderer Vorschlag fordert, ein Erholungsgebiets-Verbundnetz aus kleinen Gebieten für das Naturerlebnis, zwischen denen die Besucher von Insel zu Insel wandern könnten. Insgesamt sei für eine Förderung der Erholungswaldidee eine gesteigerte Öffentlichkeitsarbeit und Imagebildung auf Seiten der Forstwirtschaft notwendig.

Frage 2.9:

In welchen Bereichen des Forschungsfeldes Biotop- und Artenschutz im Wald / Wasserschutzwirkung des Waldes / Erholungswirkung des Waldes ist auf Grund gegenwärtig durchgeführter Forschungsvorhaben in den nächsten 5 Jahren mit einem Erkenntnisgewinn zu rechnen?

Nahezu alle Experten haben hier sehr kurze Statements abgegeben. Tendenziell ergab sich trotzdem ein einheitliches Bild⁸⁰:

⁷⁹ Eine große Zahl von Vorschlägen fordert einen Kompromiss zwischen den verschiedenen Interessen der Landnutzung, wie Biotop- und Artenschutz, Erholung, Forstwirtschaft, und Wasserschutz. Nach Meinung der Experten sollte das Ziel sein, die Waldbewirtschaftung mit diesen Interessen in Einklang zu bringen.

⁸⁰ Oftmals wurden die gleichen Themen genannt, andererseits aber auch viele Forschungsgebiete, die nur von einzelnen Experten erwähnt wurden. Teilweise wurden eher Wünsche geäußert, in welche Richtung die Forschung nach Meinung der Experten gehen sollte und weniger, was man als Experte glaubt, wo wirklich geforscht werden wird.

Die meisten Experten im Bereich **Biotop- und Artenschutz** gehen davon aus, dass sich die Forschung der nächsten 5 Jahre mit den Themen ökologische Nachhaltigkeit und Biodiversität sowie den sich ergebenden Wechselwirkungen mit der Forstwirtschaft bzw. einer naturnahen Waldbewirtschaftung befassen wird. Dabei kommt den Vergleichen zwischen Naturwaldreservaten und dem Wirtschaftswald sowie daraus abgeleiteten induktiven Modellen und Aussagen über die Naturnähe von Wirtschaftswäldern eine besondere Bedeutung zu. Im Detail werden nach Meinung der Sachverständigen Themen wie genetische Biodiversität, Heterogenität von Populationen, Populationsstruktur, Kronenfauna sowie Modelle zu Wechselwirkungen in Biotopen bearbeitet werden. Daneben werden weiterhin Themen wie die Waldgefährdung, zum Beispiel durch Ozon, sowie Waldschutz durch Artenschutz eine gewisse Rolle spielen.

Nach Meinung der Experten werden im Bereich **Wasserschutzwirkungen** des Waldes besonders Fragen zur Baumartenwahl und zur Bestandsbehandlung sowie deren Auswirkungen auf Wasserqualität in Abhängigkeit vom Standort und Technisierung der Holzernte bearbeitet werden. Daraus werden Klassifizierungen, Kartierungen und Waldbaurichtlinien abgeleitet werden. Der Einfluss des Stoffeintrags aus der Atmosphäre sowie die Stickstoff-Problematik im Wald werden weiterhin im Zentrum der Forschungen stehen. Im Bereich **Hochwasserschutz** wird mit Forschungsprojekten zur Rolle des Waldes bei der Hochwasserretention sowie zur Interaktion zwischen Hochwasserschutz und Gesellschaft, also zu Themen wie Risikowahrnehmung und Risikokommunikation, gerechnet.

Zu den **Erholungswirkungen** des Waldes erwarten die Experten in erster Linie noch Forschungen zu Kompromissen zwischen Landnutzern bzw. zwischen den Zielkonflikten auf dem Gebiet Erholung und Naturschutz. Darüber hinaus wird aber auch noch mit gezielten Befragungen zu den Ansprüchen der Erholungssuchenden, mit Untersuchungen zu ästhetischen Qualitäten von Wäldern, mit der Erarbeitung verbesserter quantitativer Beurteilungsmethoden und mit einer verbesserten Waldfunktionskartierung sowie der Förderung der Bewusstseinsbildung der Waldbesucher durch pädagogische Konzepte gerechnet.

B.5.4 Ergebnisse zum Fragenblock „Rechtliche Regelungen, Schutzgebiete und Akteure“

Die drei Fragen in diesem **3. Fragenblock** verfolgen jeweils unterschiedliche Zielsetzungen. Die erste **Frage 3.1** dient einer Bewertung der Prognosen zur Entwicklung von Schutzgebietsflächen aus **Teil C „Statistische Daten“** durch die befragten Experten. **Frage 3.2** befasst sich mit der Intensität von rechtlichen Regelungen in Schutzgebieten. Die Vorschläge der befragten Sachverständigen können hier den bestehenden Regelungen, wie sie in **Teil A „Rechtliche Regelungen“** beschrieben wurden, gegenübergestellt und bewertet werden. Die **Frage 3.3** dient der Prüfung von im **Teil B „Expertenvoten“** aufgestellten Hypothesen (siehe **Kapitel B.3**).

Frage 3.1:

Wie wird sich die Fläche der ausgewiesenen Schutzgebiete / festgesetzten Wasserschutzgebiete / rechtlich erklärten Erholungswälder in den nächsten 20 Jahren schätzungsweise entwickeln?

Begründen Sie Ihre Antwort mit und ohne die vorliegende Grafik.

Sehen Sie die Entwicklung genauso?

Als Hilfestellung wurden den Experten zur Beantwortung des zweiten Teils dieser Frage Diagramme mit der bisherigen und zu erwartenden Flächenentwicklung der jeweiligen Schutzgebiete vorgelegt (siehe **Anhänge B-3 - B-5**). Da sich die Antworten immer auf spezifische Gruppen von Schutzgebieten bezogen, wird für die folgende Ergebnisdarstellung eine Trennung nach den drei Fachbereichen vorgenommen.

Unabhängig von der Zugehörigkeit zu einem der drei Fachgebiete konnte bei der Beantwortung festgestellt werden, dass die Meinungen über die weitere Flächenentwicklung sich nahezu deckten. Darüber hinaus unterscheidet sich die Bewertung der Entwicklung mit und ohne Grafiken nur in wenigen Einzelfällen. Oftmals wurden Wünsche und Vorstellungen geäußert, wie sich die Fläche entwickeln sollte und warum dies erstrebenswert sei. Aber auch bezüglich der Qualität der Schutzgebiete im Allgemeinen wurden Anmerkungen gemacht.

Im Bereich **Biotop- und Artenschutz** wurde von den Sachverständigen meistens nach den verschiedenen Schutzgebietskategorien getrennt geantwortet. Daneben wurde auch zwischen Gebieten mit starkem (NSG, NLP und NWR) und schwachem (LSG, NRP und BSR) Schutzstatus unterschieden⁸¹, aber auch allgemeine Aussagen zur Entwicklung der Flächen von Schutzgebietskategorien des Biotop- und Artenschutzes gemacht.

Für die Gesamtheit der Schutzgebietskategorien des Biotop- und Artenschutzes wurde nahezu von allen Experten von einem Anstieg der Fläche in den nächsten 20 Jahren ausgegangen. Darüber, wie stark diese Zunahme ausfallen könnte, gingen die Meinungen jedoch auseinander. Genannt wurden „ein unwesentlicher Anstieg“, „ein weiterer Anstieg“ sowie „ein deutlicher Anstieg“, was unterschiedlich begründet wurde: Durch die Erweiterung des Biotopverbundnetzes wird eine gewisse Ausdehnung der Flächen erwartet. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass es durch die Ausweisung von Natura 2000-Gebieten im Rahmen der FFH-Richtlinie im Jahr 2006 zu einem sprunghaften und deutlichen Anstieg der Schutzgebietsfläche kommen wird, ähnlich dem 1990 auf Grund der Wiedervereinigung Deutschlands. Aber auch nach dem unterstellten Anstieg durch die Natura 2000-Gebiete wird nicht von einer Stagnation der Flächenentwicklung ausgegangen.

Die weitere Zunahme in den nächsten 20 Jahren wird auch in Abhängigkeit von der wirtschaftlichen Entwicklung, zum Beispiel der Nachfrage nach Holz und der Nachfrage nach Ausgleichsflächen oder für die Erholung gesehen. Quantitative Schätzungen der befragten Experten gehen davon aus, dass das Ziel von Schutzgebieten mit starkem Schutzstatus auf bis zu 3 % der Landesfläche in den nächsten Jahren erreicht wird und die Schutzgebietskategorien des Biotop- und Artenschutzes insgesamt einen Anteil an der Landesfläche von 5-10 % erreichen werden. Ein weiterer deutlicher Anstieg danach wird nicht mehr erwartet.

Betrachtet man die Prognosen der Befragten für die einzelnen Schutzgebietskategorien des Biotop- und Artenschutzes, zeigt sich folgendes Bild: Für Naturschutzgebiete wird ein sprunghafter Anstieg im Rahmen der Ausweisung der Natura 2000-Gebiete erwartet und anschließend nur mehr ein abgeschwächtes Wachstum. Bei Nationalparks wird erwartet, dass, wenn überhaupt, noch mit einer weiteren Ausweisung zu rechnen ist, höchstens zwei Gebiete in die engere Wahl kommen, der Kellerwald in Hessen und der Schwarzwald in Baden-Württemberg, wobei sich die zu erwartenden Aushandlungsprozesse möglicherweise auch über 20 Jahre hinweg ziehen könnten. Im Bereich der Naturwaldreservate wird von nur mehr einzelnen Ausweisungen und insgesamt von einem unbedeutenden Flächenzuwachs ausgegangen. Die Naturparke werden noch um höchstens 10% der jetzigen Fläche ansteigen, anschließend wird ihre Fläche stagnieren. Bei den Biosphärenreservaten wird ein Anstieg um einige weitere Gebiete angenommen, da dort die land-, forst- und fischereiwirtschaftliche sowie jagdliche Nutzung überwiegend erlaubt sei.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass sich kein Experte gegen die vorgelegten Prognosen der Flächenentwicklung von Schutzgebietskategorien des Biotop- und Artenschutzes

⁸¹ NSG = Naturschutzgebiete, NLP = Nationalparke, NWR = Naturwaldreservate, LSG = Landschaftsschutzgebiete, NRP = Naturparke, BSR = Biosphärenreservate

ausgesprochen hat. Dies stützt die in **Teil C „Statistische Daten“** erstellten Prognosen für diesen Bereich. Folgt man den demnach von den zuständigen Behörden geplanten Endzuständen für Schutzgebietsflächen sowie den dargestellten Expertenvoten, so ist in den nächsten Jahren für bestimmte Schutzgebietskategorien mit einem weiteren Anstieg der Schutzgebietsflächen zu rechnen⁸². Bezüglich der Expertenvoten lässt sich feststellen, dass sich diese größtenteils mit den Ergebnissen decken, die auf Basis der statistischen Erhebungen gewonnen wurden. Dies lässt die Vermutung zu, dass die vorgenommenen Prognosen der Flächenentwicklung bestimmter Schutzgebietskategorien mit einiger Wahrscheinlichkeit die Tendenzen der Entwicklung in den nächsten 20 Jahren zutreffend widerspiegeln.

Wie bereits erwähnt, wurden oftmals Wünsche für die weitere Flächenentwicklung vorgebracht, deren Erfüllung jedoch nicht unbedingt zu erwarten sei. Notwendig seien danach mehr Schutzgebiete entlang von Bächen und Flüssen, da hier ökologisch wichtige Standorte vorlägen. Insgesamt werden mehr Großschutzgebiete gefordert, jedoch sei deren Ausweisung durch die oft entgegenstehenden Interessen der Privatwaldbesitzer äußerst problembehaftet. Auch eine um 5 % erhöhte Fläche der Korridore zwischen Schutzgebieten wird gefordert. Die Fläche von Naturwaldreservaten wird gegenwärtig als bescheiden und völlig unzureichend eingestuft. Als Ziel für alle Länder der Europäischen Union wird eine Gesamtschutzgebietsfläche von 10 - 20 % der Landesfläche vorgeschlagen. Andere Sachverständige wünschen sich eine Integration von Naturschutz und Waldbewirtschaftung vor allem im Umfeld von Schutzgebieten. Ein Totalschutz sollte hier nur auf kleiner Fläche vorgesehen werden.

Für die **festgesetzten Wasserschutzgebiete** wird insgesamt von einem tendenziellen Anstieg ausgegangen. Dies wird auch für die neuen Bundesländer angenommen, unabhängig davon, dass dort zum Zeitpunkt der Untersuchung ein Rückgang der Wasserschutzgebietsfläche zu verzeichnen ist. Insgesamt wird erwartet, dass die von den Behörden geplanten Flächenerweiterungen der Schutzgebiete erreicht werden. Der Schwerpunkt wird dabei auf der Ausdehnung von bestehenden Wasserschutzgebieten liegen, eine Neuausweisung von Flächen wird nur in geringer Zahl erwartet. Der zu erwartende Anstieg der Flächen wird von allen befragten Experten begrüßt.

Begründet wird diese Einschätzung mit der wachsenden Bedeutung von Wasserschutzgebieten durch steigende Gewässerbelastungen bzw. sich verschärfenden Problemen bei der Versorgung mit ausreichend Wasser von hoher Qualität. Darüber hinaus handelt es sich nach Aussage der Sachverständigen bei der Erhöhung der Wasserschutzgebietsfläche um ein erklärtes politisches Ziel.

Die Aussagen der Experten decken sich weitgehend mit den Prognosen zu Wasserschutzgebieten aus **Teil C „Statistische Daten“**, mit der bemerkenswerten Annahme, dass die Schutzgebietsfläche in den neuen Bundesländern nach der gegenwärtigen Reduktion nach Einschätzung der Experten wieder ansteigen wird.

Die weitere Flächenentwicklung der **erklärten Erholungswälder** wird sehr differenziert gesehen. Der Großteil der Experten schließt einen weiteren Anstieg dieser Fläche aus, nicht jedoch einen weiteren Anstieg des Erholungsdrucks. Folgende Gründe werden für diese Ansicht angeführt: Wälder werden auch zur Erholung genutzt werden, wenn sie nicht als solche erklärt wurden. Eine Bewirtschaftung wird von den Erholungssuchenden nicht unbedingt als störend empfunden. Die zuständigen Behörden sehen gegenwärtig kein Bedürfnis, solche Flächen auszuweisen. Oftmals ist auch kein geeigneter Wald vorhanden bzw. steht nur Privatwald zur Verfügung, welcher nur in Ausnahmefällen für Erklärungen herangezogen werden sollte.

⁸² Dabei ist anzunehmen, dass der Wald auf Grund seiner Qualitätsvorteile (zum Beispiel hinsichtlich Wasserqualität und Erholungswert) sowie relativ hohen Naturnähe (zum Beispiel für Biotop- und Artenschutz) eine herausragende Rolle spielen und besonders von Schutzgebiets-Neufestsetzungen betroffen sein wird.

Eine geringe Zunahme der Fläche wird von wenigen Experten für möglich gehalten. Der Schwerpunkt einer solchen Flächenerhöhung wird nach Einschätzung der Experten vorwiegend in den Flächenstaaten Bayern und Nordrhein-Westfalen sowie in den neuen Bundesländern liegen, da dort erheblicher Nachholbedarf besteht.

Auch die Prognosen im **Teil C „Statistische Daten“** gehen von keiner nennenswerten Erhöhung der Fläche von erklärten Erholungswäldern aus, wenn die gesetzlichen Bestimmungen hierzu einigermaßen konstant bleiben. Eine mögliche stärkere Erhöhung der Flächen in Bayern, Nordrhein-Westfalen und den neuen Bundesländern, wie sie von einigen Experten angenommen wird, wird von den Prognosen des Statistikeils dieser Arbeit nicht gestützt.

Mit Ausnahme von zwei Aussagen decken sich demnach die Einschätzungen der Experten weitestgehend mit den Prognosen aus dem **Teil C „Statistische Daten“**: Nach Meinung der Experten ist nach einer gewissen Zeit auch für die Wasserschutzgebiete in den neuen Bundesländern mit einem Flächenanstieg zu rechnen, und auch für die erklärten Erholungswälder wird in Bayern, Nordrhein-Westfalen und den neuen Bundesländern eine Erhöhung der Fläche vorhergesagt.

Frage 3.2:

Welchen Regelungen sollte Ihrer Meinung nach die forstwirtschaftliche Bodennutzung in den ausgewiesenen Schutzgebieten / den festgesetzten Wasserschutzgebieten / erklärten Erholungswaldgebieten unterliegen?

Unterscheiden Sie dabei bitte die beiden folgenden Handlungsoptionen:

- (1) minimale Regelungen als Kompromiss zwischen Forstwirtschaft und Biotop- und Artenschutz / Wasserschutz / Erholungsnutzung*
- (2) eine für den Biotop- und Artenschutz / den Wasserschutz / die Erholungsnutzung optimale Regelung der Forstwirtschaft*

Ordnen Sie Ihre Antworten bitte den Kategorien der vorliegenden Liste zu.

Als Hilfestellung wurde den Befragten eine Liste mit den Antwortkategorien Düngemittel, Pflanzenschutzmittel, Bestandsbehandlung, Holzernte, Infrastruktureinrichtungen und Sonstiges vorgelegt. Die weitere Auswertung der Frage wurde getrennt nach den drei Fachbereichen vorgenommen.

Unabhängig von den Fachbereichen hatten die Probanden teilweise Probleme, bei der Beantwortung zwischen den beiden Handlungsoptionen zu unterscheiden. Es wurde auch die Meinung vertreten, dass eine solche Unterscheidung nicht sinnvoll sei. Dabei wurden Argumente für beide Optionen genannt: zum Beispiel sollten keine Kompromisse eingegangen werden, der Biotop- und Artenschutz müsse Vorrang haben oder die ordnungsgemäße Forstwirtschaft erfülle bereits die Forderung der Option (1). Auf eine Trennung der Optionen wird daher bei der folgenden Auswertung weitestgehend verzichtet. Die Antwortkategorien Bestandsbehandlung und Holzernte sowie Dünge- und Pflanzenschutzmittel wurden oft nicht getrennt betrachtet, sondern bei der Beantwortung zusammengefasst. Nur selten wurden von den Sachverständigen rechtliche Fachtermini wie Genehmigungspflicht, Erlaubnispflicht, Verbot und Gebot benutzt.

In den **ausgewiesenen Schutzgebieten zum Biotop- und Artenschutz** wurden für die Kategorien **Dünge- und Pflanzenschutzmittel** als Regelungen vorgeschlagen, ihren Einsatz in Naturschutzgebieten und Nationalparks grundsätzlich zu verbieten, im Übrigen sollte eine Erlaubnispflicht bestehen. Ausnahmen sollten für biologische Methoden oder den Einsatz solcher Mittel beim Auftreten von Kalamitäten gelten. Eine **Bestandsbehandlung sowie Holzernte** sollte in Naturschutzgebieten und Nationalparks verboten, zumindest jedoch nur eingeschränkt erlaubt sein. In Landschaftsschutzgebieten und Naturparks sollten dies-

bezüglich keine Einschränkungen gemacht werden. Beschränkungen sollten in Abhängigkeit von den Zweckbestimmungen des Schutzgebiets formuliert werden und der Erhaltung von Strukturen und Bestandstypen dienen, sodass die Biotope nicht durch Bewirtschaftung zerstört werden. Konkret wurden die folgenden Regelungen vorgeschlagen: Begründung von Mischwald, ausschließliche Verwendung einheimischer Baumarten, wenn möglich Naturverjüngung, keine großflächigen Kahlschläge über 1 ha im Gebirge und 5 - 10 ha im Flachland, fremdländische Baumarten wie Douglasien aus dem Bestand herausnehmen, Versuch, die PNV zu erreichen, Erhöhung der Umtriebszeit, insgesamt Streben nach naturnaher Waldwirtschaft. Einige Experten sind der Meinung, dass die Errichtung von **Infrastruktureinrichtungen** in Naturschutzgebieten und Nationalparks, auch auf Grund der Zerschneidungs-Problematik, verboten sein sollte. Andere Sachverständige halten Infrastruktureinrichtungen, hier vor allem Wege, in angepasstem Ausbauzustand für sinnvoll, da diese zur Lenkung von Erholungssuchenden und zu Forschungszwecken dienen könnten. Eine starke negative Beeinflussung der Ökosysteme durch den Wegebau wird von den befragten Experten nicht gesehen. Als **sonstige Themen** für Regelungen wurde ein Jagdverbot in streng geschützten Gebieten vorgeschlagen.

Unabhängig von den vorgegebenen Kategorien wurden weitere Vorschläge für Regelungen gemacht, die sich vor allem auf bestimmte Schutzgebietskategorien beziehen. In den strengen Schutzgebieten wie Nationalparks, Naturwaldreservaten und Naturschutzgebieten sollte grundsätzlich keine Bewirtschaftung mehr stattfinden, höchstens Waldbehandlung und Waldpflege mit dem Ziel, mehr Naturnähe zu erzeugen. Ausnahmen sollten in der Waldentwicklungs- bzw. Pufferzone erlaubt sein. Zumindest sollte ein Bewirtschaftungsstopp als langfristiges Ziel erreicht werden. Angemerkt wurde, dass in Naturschutzgebieten in Abhängigkeit vom Schutzzweck eine bestimmte Bewirtschaftung oft notwendig sei, um das Biotop zu erhalten, zum Beispiel Holznutzung im Mittelwald oder die Beweidung in Schneeheide-Kiefernwäldern. In Natura 2000-Gebieten sollte eine extensive Nutzung erlaubt sein. Etwa die Hälfte der Experten für den Bereich Biotop- und Artenschutz ist der Meinung, dass der Biotop- und Artenschutz grundsätzlich im Vordergrund stehen sollte. Die Forstwirtschaft müsse sich daran orientieren, eine Nutzung sollte jedoch nicht grundsätzlich verboten werden. Andere Sachverständige befürworten Kompromisse zwischen Forstwirtschaft und Biotop- und Artenschutz. Dies bedeutet nicht, dass nur minimale Regelungen zum Biotop- und Artenschutz getroffen werden, vielmehr schließt die Kompromissstrategie den Vorrang des Biotop- und Artenschutzes bei besonders schützenswerten Biotopen ein. In Landschaftsschutzgebieten und Naturparks genügt jedoch die Erfüllung der Option (1) der Fragestellung. Bei der Ausweisung von Schutzgebieten sollte auch zwischen Privat- und Staatswald unterschieden werden. Für Privatwald sollte immer die Option (1) gelten. Nur im Staatswald sollte, soweit erforderlich, auf die Option (2) zurückgegriffen werden können. Darüber hinaus sei eine naturnahe Waldwirtschaft auf ganzer Fläche, also auch außerhalb der Schutzgebiete, wünschenswert. Dies entspräche der Option (1), weitere Regelungen seien nicht notwendig, da hier bereits Einschränkungen zum Pflanzenschutz- und Düngemittleinsatz vorlägen.

Für den Biotop- und Artenschutz ergibt sich zusammenfassend, dass nur wenige konkrete Regelungen genannt wurden. Meist wurden die beiden vorgelegten Optionen in allgemeiner Form aufgegriffen und die eine oder andere Option eingefordert. Es wurden keine Regelungen genannt, die über die Zusammenstellung in **Teil A „Rechtliche Regelungen“, Kapitel A.4.1.5** hinausgehen. Eine Umsetzung der von Experten geforderten Regelungen in einer Simulation auf Basis ihrer Einschätzungen erscheint daher nicht angezeigt (siehe **Teil D „Simulationskonzept“** sowie **Frage 2.2**).

Für **festgesetzte Wasserschutzgebiete** wurden bei den Kategorien **Dünge- und Pflanzenschutzmittel** die folgenden Regelungen vorgeschlagen: In der engeren Schutzzone sollte die Lagerung und Verwendung dieser Mittel verboten sein. Ansonsten muss eine Regelung bezüglich dieser Mittel nach Meinung der meisten Experten an den Anforderungen des Wasserschutzes gemessen werden. Der Einsatz solcher Mittel sollte demnach erlaubnispflichtig sein. Nur in Ausnahmefällen, wie bei Kompensationsdüngungen (Kalkungen) und zur Be-

kämpfung von Kalamitäten sollten zugelassene Mittel verwendet werden dürfen. Bei der **Bestandsbehandlung und Holzernte** wird von der überwiegenden Zahl der Experten ein Kompromiss zwischen Forstwirtschaft und Wasserschutz bevorzugt. Konkret wurden folgende Regelungen angeführt: Vor allem bei Verjüngung die Förderung von Laubholz mit einem Anteil von mindestens 20%⁸³, wenn möglich langfristige Verjüngungsverfahren, Plenterwald, Dauerbestockung, kein großflächiges Vorgehen, Verbot von Kahlschlägen von 0,5 - 3 ha oder zumindest nur mit Erlaubnisvorbehalt, keine „dauerhaften“ und zentralen Holzpolter, bodenschonender Maschineneinsatz mit Verzicht auf flächiges Befahren sowie Verwendung von Bioölen und Ölauffangwannen für Motorsägen und Harvester. Auch beim Bau von **Infrastruktureinrichtungen** wird für einen Kompromiss plädiert. So sollte der Bau von Wegen und Rückegassen für die Forstwirtschaft zulässig sein, jedoch sollte auf möglichst geringen Oberflächenabfluss und eine Minimierung der Bodenverdichtung geachtet werden. „Öffentliche Straßen und Gebäude“ sollten hingegen zumindest unter Genehmigungsvorbehalt gestellt werden.

Nach Meinung aller Sachverständigen sollte der Wasserschutz grundsätzlich Vorrang haben. Ein völliges Ausschließen der Bewirtschaftung ist jedoch deshalb nicht notwendig. Ein Experte regte an, es sei besser, Bewirtschaftungsvorschriften in Form von Bestimmungen zum aktiven Handeln, ähnlich den Regelungen in Waldgesetzen, einzuführen und nicht Verbote, die Minimalregelungen entsprächen. Zu bevorzugen sei danach ein steuerndes Schutzgebietsmanagement, das zwischen Forst- und Wasserwirtschaft koordiniert sei und entgegen der Idee der Musterverordnungen mit einzelfallweisen Maßnahmen aufwarte.

Insgesamt wurden für den Wasserschutz viele konkrete Regelungen von den Befragten genannt. Wie beim Biotop- und Artenschutz kann auch hier festgestellt werden, dass keine dieser Regelungen über die in **Teil A „Rechtliche Regelungen“, Kapitel A.4.2.1** zusammengefassten hinausgeht und daher eine weitere Verwendung der Expertenvoten im **Teil D „Simulationskonzept“** nicht vorgenommen wird (siehe auch **Frage 2.2**).

Die überwiegende Zahl der Experten sieht den Einsatz von **Dünge- und Pflanzenschutzmitteln in erklärten Erholungswäldern** eher unkritisch. Für die Erholungsnutzung sei dies kaum relevant, zumindest so lange sich die Verwendung auf ein notwendiges Maß beschränke. Es sollte jedoch schon aus ökologischen Gründen auf eine Anwendung dieser Mittel verzichtet werden. Für die **Bestandsbehandlung und Holzernte** wurden mehrere konkrete Regelungsvorschläge gemacht: Kleinflächiges Arbeiten mit vorsichtigen Eingriffen fördert Schichtigkeit und Struktur und sorgt so für Abwechslung. Größere Kahlschläge sollten vermieden werden, kleinere Kahlschläge von 2 - 4 ha sollten jedoch zulässig bleiben oder unter Erlaubnisvorbehalt stehen. Zu fördern seien Naturverjüngung und Waldrandgestaltung⁸⁴. Ältere Altersphasen sollten bevorzugt, bewahrt und gefördert werden. Zäunungen sollten unterlassen werden, und es sollte für eine gewisse Grundausstattung mit Erholungseinrichtungen gesorgt werden. Bei der Holzernte sollte der Einsatz von Großmaschinen beschränkt werden, vielmehr sollte auf kleinere Maschinen oder auch Pferde zurückgegriffen werden. Bei **Infrastruktureinrichtungen** sollte auf die Wegführung geachtet werden, zum Beispiel, dass keine geradlinigen Rückegassen angelegt werden, deren Verlauf könnte beispielsweise anfangs geschwungen gestaltet werden. Gebäude können eine positive Wirkung für die Erholung haben, sie sollten jedoch aus Holz gebaut sein.

Im Gegensatz zu den beiden anderen Fachbereichen sprachen sich bei der Erholungsnutzung mehrere Sachverständige dafür aus, dass sich diese der Forstwirtschaft unterordnen solle. Andere waren der Meinung, dass sich die Forstwirtschaft auf die Anforderungen der Erholungssuchenden einzustellen und diese zu erfüllen habe. Dies sei auch notwendig, da vor allem der Druck durch naturbezogene Erholung weiter steigen werde. Auch wenn im Staatswald, anders als im Privatwald, weitgehende Regelungen denkbar seien, sei eigenverantwortliches Handeln von gut ausgebildeten Förstern im Sinne einer Erholungswaldbewirtschaftung

⁸³ Wobei nach Meinung eines Experten auch ein Fichtenreinbestand den Anforderungen genügt.

⁸⁴ Nach Aussage eines Experten sind 10% Laubholzanteil in Wegnähe wichtiger als 40%, die nicht gesehen werden.

tung einer Reglementierung vorzuziehen. Optimal sei sicherlich ein vertragliches Übereinkommen zwischen den beteiligten Akteuren.

Die genannten Regelungen gehen wiederum nicht über die im Rahmen dieser Arbeit ermittelten Regelungen in erklärten Erholungswäldern hinaus, vielmehr bleiben sie hinter diesen zurück (siehe **Teil A „Rechtliche Regelungen“, Kapitel A.4.3.3 und A.4.3.6**). Eine Umsetzung der Expertenvoten in **Teil D „Simulationskonzept“** wird daher, wie auch bei den beiden anderen Fachbereichen, nicht vorgenommen (siehe auch **Frage 2.2**).

Frage 3.3:

Wurde die Einbringung wissenschaftlicher Erkenntnisse in rechtliche Regelungen von bestimmten gesellschaftlichen Gruppen bzw. Akteuren unterstützt?

Wenn ja, beschreiben Sie jeweils kurz, welche der folgenden Gruppen mit welchem Erfolg beteiligt waren.

Für diese Frage wurde den Experten eine Liste mit folgenden Akteuren als Hilfestellung vorgelegt: Europäische Union, Ministerien des Bundes, Fachbehörden des Bundes, Ministerien der Länder, Fachbehörden der Länder, Kommunalverwaltungen (Landkreise & Gemeinden), Verbände (Umwelt, Bauern, Industrie, Bürger etc.), Wissenschaft, Einzelpersonen und Sonstige. Eine Trennung der Fachgebiete wurde für die Auswertung nicht vorgenommen.

Vorweg muss hier angemerkt werden, dass viele Experten mit der Beantwortung dieser Frage überfordert waren. Diese Annahme wird dadurch gestützt, dass auch auf Nachfragen oft nur sehr knappe und unvollständige Antworten gegeben wurden und zu vielen Akteuren überhaupt nichts gesagt werden konnte. In den überwiegenden Fällen konnte nur angemerkt werden, dass einer der genannten Akteure beteiligt war. Über den eigentlichen Prozess konnte nichts Näheres ausgesagt werden, demnach auch nicht darüber, inwieweit dabei wissenschaftliche Erkenntnisse genutzt wurden.

Insgesamt stehen daher nur wenige Ergebnisse für die weitere Auswertung im Rahmen dieser Arbeit zur Verfügung (siehe auch **Kapitel B.5.5**). Wenngleich einige sich widersprechende Äußerungen von verschiedenen Experten genannt wurden, wird zumindest tendenziell erkennbar, ob und wie die einzelnen Behörden sich artikuliert haben und, wenn auch abgeschwächt, inwieweit sie dabei wissenschaftliche Erkenntnisse eingebracht haben. Allgemein wurde angemerkt, dass auf vielen Ebenen die Entstehung von rechtlichen Regelungen durch Lobbyisten stark beeinflusst wird, deren Argumente sich jedoch meist auf wissenschaftliche Erkenntnisse stützen.

Dass die **Europäische Union** wissenschaftliche Erkenntnisse in rechtliche Regelungen umgesetzt hat, wurde deutlich bejaht. Als erfolgreiche Beispiele wurden genannt, die Vogelschutzrichtlinie von 1979, die FFH-Richtlinie von 1992, der Schutz bestimmter Tierarten (Eichelhäher und Saatkrähe), die Nitrat-Richtwerte und Pflanzenschutzmittel-Grenzwerte für Trinkwasser sowie indirekt über den Mitteleinsatz die Förderungen für Erstaufforstung und Mischwaldbegründung.

Die verschiedenen **Bundes-Ministerien** waren nach Meinung der Experten nur wenig an der Einbringung von wissenschaftlichen Erkenntnissen in rechtliche Regelungen beteiligt. Dies wird dadurch begründet, dass der Bund bei der Umweltgesetzgebung oft nur über die Rahmenkompetenz verfügt und er nur auf Vorgaben der Europäischen Union reagiert. Als erfolgreiche Beispiele wurden genannt, das Bundeswaldgesetz, das Wasserhaushaltsgesetz, Regelungen über Ausgleichszahlungen und das Förderwesen des Bundes.

Auf **Bundesebene** spielen nach Meinung der Experten vielmehr die **Fachbehörden** bei der Umsetzung von wissenschaftlichen Erkenntnissen eine Rolle. Häufig wurde das Bundesamt für Naturschutz genannt. Über Fachbehörden fließen oftmals Erkenntnisse in Verordnungen

ein, wenn auch häufig ein reines Reagieren auf EU-Maßnahmen unterstellt werden kann. Als erfolgreiche Beispiele wurden genannt, die Bundesartenschutzverordnung und die Trinkwasserverordnung.

Wie schon bei den Bundes-Ministerien, wird auch bei den **Länder-Ministerien** angemerkt, dass hier eher die Fachbehörden wissenschaftliche Erkenntnisse aufgreifen. Wenngleich auch hier häufig eine Reaktion auf EU-Vorgaben unterstellt werden kann, wurden doch sehr viele erfolgreichen Beispiele eines Tätigwerdens der Länder-Ministerien genannt: Landesnaturschutzgesetze, die Verordnung zum Nationalpark Bayerischer Wald, die Formulierung regionaler Waldbaurichtlinien, die Bereitstellung von Fördergeldern für Naturparke, interne Forsteinrichtungsanweisungen, Wassergesetze, Ausgleichszahlungen, Programme zum Biotop- und Artenschutz sowie Fachrichtlinien zum Vogel-, Ameisen-, Auwald- und Waldrandschutz.

Vor allem die Rolle von **Länder-Fachbehörden** bei der Einbringung von wissenschaftlichen Erkenntnissen wird hier gewürdigt. Besonders genannt werden das Bayerische und das Nordrhein-Westfälische Landesamt für Umweltschutz, aber auch die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Wenn auch hier wieder ein Reagieren auf EU-Vorgaben hervorgehoben wird, so wird auch hier wieder eine Fülle von erfolgreichen Beispielen aufgeführt: Artenschutzbestimmungen, Arten- und Biotopschutz-Programme, Richtlinien und Musterverordnungen für Wasserwirtschaftsämter sowie Vorschläge für Schutzgebiete und Retentionsflächen.

Nach Meinung der Experten haben **Kommunalverwaltungen** (Gemeinden und Landkreise) allgemein nur wenig Einfluss auf die Einbringung von wissenschaftlichen Erkenntnissen in rechtliche Regelungen. Ausnahmen sind zum Beispiel die Baumschutz- und Krötenschutzverordnungen, die allein von den Kommunen erlassen werden. Ansonsten beschränkt sich der Einfluss auf die Möglichkeiten, über Gutachter und die regionalen Planungsverbände auf die Rechtsetzung einzuwirken.

Die verschiedenen **Verbände** haben dagegen massiv Einfluss auf rechtliche Regelungen genommen und sich dabei auch auf wissenschaftliche Erkenntnisse gestützt. Als Beispiele für Verbände, die rechtliche Regelungen mit wissenschaftlich fundierten Argumenten beeinflusst haben, werden genannt, Umwelt- und Naturschutzverbände, wie der Bund Naturschutz in Deutschland (B.U.N.D.), der Arbeitskreis Wald, die Schutzgemeinschaft Deutscher Wald (SGDW), Nutzerverbände wie Bauernverbände sowie Industrieverbände wie der Industrieverband Steine und Erden bezüglich 13d-Flächen (Biotope nach Bayerischem Naturschutzgesetz), die Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfachs (DVGW) zu Wasser-schutz-Richtlinien und die Gesellschaft Deutscher Chemiker bezüglich Phosphorbelastung des Wassers. Betont wurde hier, dass wissenschaftliche Erkenntnisse meist nur zur Stützung der Argumente genutzt werden und das erfolgreiche Wirken der Verbände vielmehr auf die positive Werthaltung der Gesellschaft zum Umweltschutz zurückzuführen ist.

Die **Wissenschaft** selbst nimmt unmittelbaren Einfluss auf rechtliche Regelungen über die Teilnahme in wissenschaftlichen Gremien und Landtags-Hearings sowie durch Forscher in den Fachbehörden. Als Themen, bei denen die Wissenschaft zumindest mittelbar einen großen Einfluss auf die Gestaltung der nachfolgenden rechtlichen Regelungen genommen hat, wurden genannt, die Immissionsforschung und die ökologische Forschung. Meist ist die Wissenschaft jedoch in der Rolle des Befragten, ihr wird demnach eher eine passive Rolle bei der Entstehung von rechtlichen Regelungen zugemessen.

Die Rolle von **Einzelpersonen** wird ähnlich wie die der Wissenschaft bewertet. Oftmals geben Einzelpersonen Anstöße für Inhalte rechtlicher Regelungen. Herausragende Einzelpersonen lassen sich vor allem bei den genannten Akteursgruppen finden.

Als **sonstige Akteure**, die über wissenschaftliche Erkenntnisse Einfluss auf rechtliche Regelungen genommen haben, wurden die Bezirksregierungen und die Medien als Vermittler genannt, ohne dass ihre spezifische Rolle näher thematisiert wurde.

B.5.5 Prüfung der Hypothesen

Im Folgenden werden alle im **Kapitel B.3** genannten Hypothesen geprüft und anschließend angenommen oder abgelehnt. Zur Begründung werden die Ergebnisse aus **Kapitel B.5** herangezogen, in denen die Antworten der Experten auf die Fragen aus den Interviews ausgewertet wurden. Da sich die zentralen Hypothesen aus der Summe der anderen Hypothesen ergeben, werden diese jeweils am Schluss abgeprüft.

Zur Prüfung der Hypothesen werden in erster Linie die hypothesen-bezogenen Fragen herangezogen (siehe **Anhänge B-3 bis B-5**). Oftmals ist nur ein indirekter Bezug zu den Hypothesen herstellbar. In wenigen Fällen ist es auch notwendig, Wissensfragen für die Prüfung von Hypothesen heranzuziehen. Eine Trennung bei der Auswertung in die drei Fachgebiete ist vor allem in diesen Fällen notwendig. Der Schwerpunkt der hypothesen-bezogenen Fragen lag beim **Fragenkomplex „B.5.2 Experte und forstwissenschaftliche Problemfelder“**. Aber auch in den beiden folgenden **Blöcken B.5.3** und **B.5.4** sind solche Fragen vorhanden.

B.5.5.1 Prüfung der Hypothesen zum Einfluss wissenschaftlicher Erkenntnis auf umweltrechtliche Regelungen

Hypothese H1a.

Das Muster der wechselnden Problemkomplexe in der Forstwissenschaft lässt sich in umweltrechtlichen Regelungen wieder finden, soweit wissenschaftliche Erkenntnisse eines Problemkomplexes überhaupt Niederschlag im Umweltrecht gefunden haben.

Zur Prüfung dieser Hypothese wird die inhaltliche Entwicklung der Rechtlichen Regelungen (siehe **Teil A „Rechtliche Regelungen“**) beispielhaft für einige besonders geeignete Schutzgebietskategorien an einem Zeitstrahl aufgeführt. Dabei wird jeweils die erstmalige Nennung einer Regelung aufgeführt. Um dies durchführen zu können, muss deren zeitliche Entwicklung bzw. erstmalige Nennung bestimmt werden. Dafür ist es notwendig, dass die Einzelverordnungen der jeweiligen Schutzgebietskategorie möglichst vollständig vorliegen, um für eine weitere Analyse überhaupt in Frage zu kommen. Aus **Teil C „Statistische Daten“** liegen jedoch nicht für alle Schutzgebietskategorien detaillierte Auflistungen der Entwicklung der Regelungsinhalte vor. Für einige Schutzgebietskategorien, wie Natur-, Landschafts- und Wasserschutzgebiete, wurden nur einzelne Musterverordnungen für die Analyse der Regelungen herangezogen. Für die Schutzgebietskategorien Nationalparke, Naturparke und erklärte Erholungswälder kann eine zeitliche Entwicklung der Regelungsinhalte aufgestellt werden, da diese den Schutzgebietskategorien entsprechen, von denen in **Teil A** alle erlassenen Verordnungen bzw. Erklärungen analysiert wurden (siehe **Kapitel A.2.2**) und somit die Einzelverordnungen lückenlos vorliegen.

Diese Reihung der Regelungen wird dann auf dem selben Zeitstrahl mit den Karrieren der Problemkomplexe in der forstwissenschaftlichen Forschung, wie sie in den Antworten zu der **Frage 1.2** beschrieben werden, verglichen. Dort werden unter anderem auch die Karrieren der wissenschaftlichen Problemkomplexe aufgezeigt, die mutmaßlich Niederschlag im Umweltrecht gefunden haben. Hier werden nur die Themen herausgegriffen, die mit den ausgewählten Schutzgebietskategorien unmittelbar in Verbindung gebracht werden können, also Erholung und Ökologie bzw. Biotop- und Artenschutz. Ergänzt wird der Verlauf auf diesem zweiten Zeitstrahl durch die Entwicklung der Erkenntnisse wie sie in den **Frage 2.3** erläutert werden. Dass wissenschaftliche Erkenntnisse von Problemkomplexen Niederschlag im Umweltrecht gefunden haben, wird von den Experten in **Frage 3.3** bestätigt. Damit kann die grundlegende Bedingung, die am Ende der **Hypothese H1a**. genannt wird, bestätigt werden.

ordnungen in Bayern. In einem letzten Schritt wird der Regelungskatalog für Naturparke im Jahr 1990 durch Naturparkverordnungen in den neuen Bundesländern noch einmal umfassend ergänzt. Bis Ende der 90er Jahre kommen dann keine weiteren Regelungen mehr dazu. Ein ähnliches Bild zeigt sich für die Gesetze und Verordnungen über Nationalparke. Durch die rechtliche Festsetzung des Nationalparks Berchtesgaden in Bayern im Jahr 1978 werden das erste Mal umfassend Regelungen für die Landnutzung in einem Nationalpark rechtlich gefasst. Eine zweite große Anzahl an neuen Regelungen wird im Jahr 1990 in den Nationalparkverordnungen der neuen Bundesländer eingeführt. Dazwischen gibt es kleinere Erweiterungen in den Jahren 1985 und 1993 in Niedersachsen sowie 1997 in Thüringen.

Bemerkenswert ist hier, dass sowohl bei Naturparks als auch bei den Nationalparks in den Jahren 1978 und 1990 die entscheidenden Entwicklungen der Regelungen stattfanden. Ende der 60er und Anfang der 70er Jahre beginnen die Themenkarrieren zu den wissenschaftlichen Problemfeldern Erholung sowie zu Ökologie, Natur- und Artenschutz einen starken Anstieg zu erfahren (siehe **Abbildung 3**). Somit würde sich für das Jahr 1978 ein erster Niederschlag dieser Themen in rechtlichen Regelungen nach etwa einem Jahrzehnt ergeben. Der in den 80er und 90er Jahren andauernde Höhenflug der Themen „Ökologie“ sowie „Biotop- und Artenschutz“ fällt im Rahmen der Wiedervereinigung im Jahr 1990 auf fruchtbaren politischen Boden und führt zu umfassenden Ergänzungen der bisher eingeführten Regelungen in den Verordnungen der neuen Bundesländer.

Die **Hypothese H1a** konnte daher zumindest für die „Erholungswirkungen des Waldes“ sowie in Teilen für den „Biotop- und Artenschutz im Wald“ **bestätigt** werden. Für eine weitere Absicherung der Hypothese, wäre eine tiefer gehende Analyse, zum Beispiel im Bereich „Wasserschutzwirkungen des Waldes“ aber auch im Bereich „Biotop- und Artenschutz im Wald“, notwendig, die im Rahmen der Arbeit nicht geleistet werden konnte.

Um die Hypothese H1a. möglicherweise weiter untermauern zu können, werden im Folgenden die Jahre auf einem Zeitstrahl markiert, in welchen Gesetze in Bund und Ländern im Bereich Umweltrecht erlassen wurden. Geprüft wird, ob die Jahresdaten der Verabschiedungen dieser Gesetze im zeitlichen Verlauf mit den Themenkarrieren von wissenschaftlichen Problemfeldern liegen. Somit könnten diese Daten als Indikatoren für wechselnde wissenschaftliche Problemkomplexe bzw. für den Niederschlag von Wissen in diesen Gesetzen sein. Verwendet wurden hier Daten zu Wasser-, Wald- und Naturschutzgesetzen der Alten Bundesländer. Die Gesetze der Neuen Bundesländer wurden ausschließlich in den ersten Jahren nach der Wiedervereinigung bzw. in der ersten Hälfte der 90-er Jahre erlassen (siehe **Anhang B-6**). Ihr Erlass begründet sich daher eindeutig auf ein politisches Großereignis und nicht auf wissenschaftliche Problemkomplexe.

Das erste Wasserhaushaltsgesetz der Bundesrepublik Deutschland wurde im Jahr 1957 erlassen, die Landeswassergesetze der Alten Bundesländer folgten in einem kurzen Intervall zwischen 1960 und 1962 (siehe **Anhang B-6**). Die forstwissenschaftliche Forschung zum Thema Hochwasserdämpfung beginnt zwar in Deutschland schon in den 50-er Jahren, erste Untersuchungen zur Wasserspende jedoch erst in den 60-er Jahren und zur Wasserqualität sogar erst in den 80-er Jahren (siehe **Abbildung 2**). Ergebnisse aus der forstwissenschaftlichen Forschung können demnach nicht zum Erlass dieser Wassergesetze geführt haben, vielmehr liegt die Vermutung nahe, dass die Forschung zum Thema Wasserschutz auf Grund dieser erlassenen rechtlichen Regelungen erst aufgenommen bzw. verstärkt wurde.

Das Wald- und das Naturschutzgesetz des Bundes werden beide etwa in der Mitte der 70-er Jahre erlassen (1975 und 1976). Der Erlass der entsprechenden Landesgesetze verläuft hier in den Alten Bundesländern über einen Zeitraum von mehr als einem Jahrzehnt, beginnend am Ende der 60-er Jahre und endend zu Beginn der 80-er Jahre. Der Schwerpunkt liegt bei den Landeswaldgesetzen in den Jahren 1977 bis 1978 und bei den Landesnaturschutzgesetzen in den Jahren 1979 bis 1981 (siehe **Anhang B-6**). Am Ende der 60-er und zu Beginn der 70-er Jahre werden Ökologie, Artenschutz, Waldfunktionen, Schutzfunktionen und Erholung von den Experten als die wichtigsten forstwissenschaftlichen Forschungsthemen be-

nannt (siehe **Abbildung 2**). Das Muster dieses Problemkomplex-Wechsels lässt sich demnach im Erlass von Gesetzen wiederfinden. Ob sich die Forstwissenschaft selbst dabei nur einem gesellschaftlichen oder naturwissenschaftlichen Paradigmenwechsel angeschlossen hat – was zu vermuten ist – oder ob sie selbst diesen Wechsel angestoßen hat, lässt sich mit diesen Daten nicht prüfen.

Die **Hypothese H1a**. konnte daher für die „Erholungswirkungen des Waldes“ sowie in Teilen für den „Biotop- und Artenschutz im Wald“ weiter **bestätigt** werden.

Für den Bereich „Wasserschutzwirkungen des Waldes“ konnte die **Hypothese H1a**. in der vorliegenden Form **nicht bestätigt** werden.

Hypothese H1b.

Wenn wissenschaftliche Erkenntnisse Niederschlag in umweltrechtlichen Regelungen finden, so geschieht dies mit zeitlichen Verzögerungen unterschiedlicher Dauer. (Darüber hinaus geschieht dies nur in Teilen bzw. in durch Kompromissbildung gekennzeichnete Form.)

Zur Prüfung dieser Hypothese ist es, wie schon bei **Hypothese 1a**, notwendig, neben den Ergebnissen aus **Kapitel B.5** auch Ergebnisse aus dem **Teil A „Rechtliche Regelungen“** zur Prüfung der Hypothese heranzuziehen. Aus **Kapitel B.5** werden die Ergebnisse der **Frage 1.2** sowie der **Fragen 2.2** und **2.3** herangezogen.

Auch für die Prüfung dieser Hypothese soll die Entwicklung der rechtlichen Regelungen in den Verordnungen und Erklärungen zu Schutzgebietskategorien als Indikator für die Entwicklung der rechtlichen Regelungen Verwendung finden. Bei **Hypothese 1a**. wurde bereits bestätigt, dass wissenschaftliche Erkenntnisse Niederschlag in umweltrechtlichen Regelungen gefunden haben. Als Grundlage zur Prüfung der **Hypothese 1b**. wird wiederum die **Abbildung 6** für den erklärten Erholungswald herangezogen. Dort sind sowohl die Themen, mit denen sich die Forstwissenschaft befasst hat, als auch die Regelungen, die in Verordnungen und Erklärungen erlassen wurden, auf einem Zeitstrahl aufgetragen.

Eine zeitliche Verzögerung zwischen der Gewinnung einer wissenschaftlichen Erkenntnis und dem zugehörigen rechtlichen Niederschlag bedingt, dass keine rechtliche Regelung vor der zugehörigen Erkenntnis erlassen wurde. Dies kann für erklärte Erholungswälder auf der Basis der vorliegenden Daten aus den Expertenbefragungen nicht vollständig ausgeschlossen werden (siehe **Abbildung 6**). Vergleicht man jedoch alle von den Experten beschriebenen wichtigen Faktoren, die Einfluss auf die Erholungswirkungen des Waldes haben (**siehe Frage 2.2**), und die von den Sachverständigen vorgeschlagenen Regelungen für Erholungswälder (**siehe Frage 3.2**), welche zusammen den wissenschaftlichen Erkenntnisstand der Experten zum Zeitpunkt der Befragung repräsentieren, so gehen die Regelungen in Erholungswalderklärungen nicht über diese Aussagen hinaus. Es kann daher mit ausreichender Sicherheit angenommen werden, dass wenn wissenschaftliche Erkenntnisse in rechtlichen Regelungen Niederschlag finden, dies mit einer gewissen Verzögerung auftritt.

Dass diese zeitliche Verzögerung eine sehr unterschiedlich lange Zeitspanne einnehmen kann, zeigen die folgenden Beispiele (siehe **Abbildung 6**): Die Möblierung des Waldes hatte ihren Schwerpunkt in den 70er Jahren und die Duldungspflicht zu Bau, Errichtung und Unterhalt von Erholungseinrichtungen wurde das erste Mal bereits 1973 in eine Erholungswalderklärung aufgenommen. Die Wichtigkeit alter Bäume wurde schon am Ende der 60er Jahre herausgehoben, eine erste Regelung wurde jedoch erst 1992 erlassen. Die Waldrandgestaltung wurde schwerpunktmäßig ab Ende der 70er Jahre wissenschaftlich untersucht, die zugehörige Regelung folgte 1982. Auch für die Schutzgebietskategorien National- und Naturparke konnten stark unterschiedliche Verzögerungszeiträume festgestellt werden. Wie bei Hypothese 1a. erläutert, ergab sich ein Zeitraum von etwa einem Jahrzehnt bis zur Festsetzung erster rechtlicher Regelungen in National- und Naturparks im Jahr 1978, also etwa 10 Jahre nach dem Beginn des Aufstiegs der Themenkarrieren zu Erholung sowie Ökologie, Na-

tur- und Artenschutz. Obwohl sich die Themenkarrieren zu Ökologie sowie Biotop- und Artenschutz über die 70er und 80er Jahre weiter auf dem Höhepunkt befanden, erfolgte erst Anfang der 90er Jahre, genau im Jahr 1990 ein weiterer bemerkenswerter Anstieg der Regelungen. Durch die Wiedervereinigung fielen die ökologischen Themen nach etwa 20 Jahren wissenschaftlicher Diskussion auf politisch fruchtbaren Boden.

Weiterhin kann festgehalten werden, dass nicht alle wissenschaftlichen Schwerpunktthemen als rechtliche Regelungen umgesetzt wurden. Als Beispiel sei hier die Wegführung in Erholungswäldern aufgeführt.

Die **Hypothese H1b.** konnte daher zumindest für die „Erholungswirkungen des Waldes“ sowie in Teilen für den „Biotop- und Artenschutz im Wald“ **bestätigt** werden. Für eine weitere Absicherung der Hypothese, wäre eine tiefer gehende Analyse, zum Beispiel im Bereich „Wasserschutzwirkungen des Waldes“ aber auch im Bereich „Biotop- und Artenschutz im Wald“, notwendig gewesen, was aber im Rahmen dieser Arbeit nicht mehr geleistet werden konnte.

Hypothese H1c.

Die Länge der zeitlichen Verzögerung ist zum einen abhängig von der Intensität der Thematisierung und Problematisierung eines Problems durch verschiedene Akteure, das heißt von der Problemwahrnehmung durch die Gesellschaft, vertreten durch ihre Gruppen oder Einzelakteure.

Zur Prüfung dieser Hypothese war in erster Linie die **Frage 3.3** vorgesehen gewesen. Da jedoch, wie bei der Auswertung der Frage bereits beschrieben, diese Frage nur ungenügend von den Experten beantwortet wurde, ist auf dieser Grundlage keine hinreichende Prüfung der Hypothese möglich. Dafür wären weitere Analysen, zum Beispiel von forstwissenschaftlichen Fachzeitschriften, notwendig. Dass eine zeitliche Verzögerung gegeben ist, wurde bei **Hypothese H1b.** bestätigt.

Die **Hypothese H1c.** konnte daher in der vorliegenden Form **nicht bestätigt** werden.

Hypothese H1d.

Die Länge der zeitlichen Verzögerung ist zum anderen abhängig von den Kapazitäten im Sinne von VON PRITTWITZ, die dem politisch administrativen System (PAS) zum Zeitpunkt der Problemwahrnehmung zur Verfügung stehen. (Diese Kapazitäten stellen somit neben der Problematisierung die zentrale Steuerungsgröße des Policy-Zyklus dar, wenn das PAS eine zentrale Stellung als Akteur besitzt.)

Wie schon bei der Prüfung der **Hypothese H1c.** sind die Ergebnisse der **Frage 3.3** auch nicht ausreichend, um die Prüfung dieser Hypothese zu ermöglichen. Dass eine zeitliche Verzögerung gegeben ist, wurde bei **Hypothese H1b.** bestätigt.

Die **Hypothese H1d.** konnte daher in der vorliegenden Form **nicht bestätigt** werden.

Hypothese H1e.

Eine erfolgreiche Problematisierung bedingt die Verknüpfung eines Themas mit möglichen sozialen, ökonomischen und/oder ökologischen Auswirkungen im gesellschaftlichen Diskurs. (Der Stellenwert von Auswirkungen ist dabei abhängig vom politischen bzw. gesellschaftlichen Diskurs zum Zeitpunkt der Problematisierung und den beteiligten Akteuren.)

Die Antworten aus **Frage 3.3** konnten zur Prüfung dieser Hypothese nur wenig beisteuern, obwohl diese Frage als zentrale Frage für diese Hypothese geplant war. Die Ergebnisse aus **Frage 1.3** bestätigen, dass, wie in der Politischen Systemtheorie beschrieben, immer soziale, ökonomische und/oder ökologische Auswirkungen eine Rolle spielen. Die **Fragen 1.7, 1.8** und **1.9** stützen dies, da sie eine Abhängigkeit der Forschungstätigkeiten vom politisch-administrativen System über die Zuweisung von Finanzmitteln aufzeigen.

Die **Hypothese H1e** konnte daher **bestätigt** werden.

Hypothese H1f.

Probleme, welche die Forstwirtschaft betreffen, werden immer außerhalb der Forstwissenschaft erkannt. Eine interne Problematisierung findet nicht statt.

Hier wurde ausschließlich die **Frage 1.3** zur Prüfung herangezogen. Dort äußern die Experten, dass viele verschiedene Akteure bei der Problematisierung und Thematisierung beteiligt sind, eine zentrale Rolle wird jedoch der Forstpraxis zugedacht.

Die **Hypothese H1f** konnte daher **nicht bestätigt** werden.

Hypothese H1. (Zentrale Hypothese 1)

Es gibt im Bereich des Umweltrechts keine rechtliche Regelung ohne wissenschaftliche Basis (bzw. Legitimation, was wiederum mindestens eine wissenschaftliche Aussage bedingt).

Diese Hypothese kann grundsätzlich nur als wahr abgesehen werden, wenn wirklich alle Regelungen des Umweltrechts dahingehend geprüft würden. Dies würde jedoch den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Es kann aber mit Hilfe der hier erhaltenen Ergebnisse zumindest ein erster Hinweis auf eine mögliche Gültigkeit dieser Hypothese gefunden werden, wenn alle Regelungen, die im **Teil A „Rechtliche Regelungen“** für bestimmte Schutzgebietskategorien in Übersichten als fiktive maximale Regelungsintensität zusammengestellt wurden, in der wissenschaftlichen Forschung bzw. in den Befragungen erwähnt werden. Dafür werden die Ergebnisse aus den **Fragen 2.2** und **3.2** herangezogen.

Als repräsentativ für den wissenschaftlichen Erkenntnisstand der Experten zum Zeitpunkt der Befragung, werden alle von den Experten beschriebenen wichtigen Faktoren, die Einfluss auf die Erholungswirkungen des Waldes haben (**siehe Frage 2.2**), und die von den Sachverständigen vorgeschlagenen Regelungen für Schutzgebietsverordnungen (**siehe Frage 3.2**) betrachtet. Können nun alle in den fiktiven maximalen Regelungsintensitäten aufgeführten Regelungen mindestens einer dieser Erkenntnisse zugeordnet werden, kann dies als Hinweis auf die Gültigkeit dieser Hypothese interpretiert werden.

Die Regelungen in Erholungswäldern gehen nicht über die entsprechenden Expertenvoten hinaus. Die **Hypothese H1** konnte daher zumindest für die Erholungswirkung des Waldes **bestätigt** werden. Für eine weitere Absicherung der Hypothese, wäre eine tiefer gehende Analyse, zum Beispiel im Bereich Biotop- und Artenschutz, notwendig gewesen, was aber im Rahmen der Arbeit nicht geleistet werden konnte.

B.5.5.2 Prüfung der Hypothesen zum wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn in den Forstwissenschaften

Hypothese H2a.

Im Bereich der Forstwissenschaften existieren immer mehrere Problemkomplexe nebeneinander, die in ihrer Entstehung und Abarbeitung unabhängig voneinander sind.

Zur Prüfung dieser Hypothese wurden die Antworten zu den **Fragen 1.2, 1.3, 1.5 und 1.6** herangezogen. Dort werden mehrere Problemfelder beschrieben, die parallel nebeneinander existieren. Diese entstehen entweder unabhängig voneinander oder es entwickeln sich unterschiedliche Forschungsfelder aus einem Problemfeld heraus. Die Problemfelder sind in erster Linie unabhängig voneinander. In jüngerer Zeit jedoch interagieren immer mehr dieser Felder. Dies spiegelt sich in der Beschreibung von Konflikten sowie Konfliktlösungsstrategien wider. Der Trend geht zwar zu einer immer geringeren Zahl von nebeneinander existierenden Problemkomplexen, diese sind aber trotzdem auszumachen.

Die **Hypothese H2a.** konnte daher **bestätigt** werden.

Hypothese H2b.

Die Entwicklung innerhalb eines wissenschaftlichen Problemkomplexes läuft nach folgendem Muster ab:

- (1) Es treten mit den zur Verfügung stehenden Theorien nicht erklärbare Anomalien bzw. nicht lösbare Probleme auf.
- (2) Durch die wissenschaftliche Konzentration auf diese Probleme werden vermehrt Probleme gelöst bzw. neue, bessere Theorien aufgestellt. Die wissenschaftliche Konzentration auf einen Problemkomplex wird dabei über eine verstärkte Bereitstellung von Forschungsmitteln (vor allem Geld) ermöglicht und gesteuert. Damit eingekaufte bessere Ressourcen (Mensch, Material und Methoden) führen zu einer (qualitativen und quantitativen) Änderung des ursprünglichen Erkenntnisstandes. Die Art der gemessenen und messbaren Parameter ändert sich. (Dies entspricht einer Ressourcenkonzentration innerhalb eines wissenschaftlichen Problemkomplexes.)
- (3) Dadurch verschiebt sich entweder das ursprüngliche Problem oder es werden neue Probleme aufgeworfen. Die Erkenntnis über frühere Messergebnisse wird oft verworfen.
- (4) Um diese Probleme zu bewältigen, werden weitere Forschungsmittel benötigt. Werden diese zur Verfügung gestellt, folgt wieder Schritt (2). Die Zuweisung oder Nicht-Zuweisung von Forschungsmitteln zur Problembewältigung folgt dabei dem Modell des klassischen Policy-Zyklus.
- (5) Die Bearbeitung des Problemkomplexes endet, wenn das Forschungsproblem als vorläufig unlösbar eingeschätzt wird, es werden dann keine Forschungsmittel mehr zu seiner Untersuchung bereitgestellt oder (im selteneren Fall) es erklärt sich kein Forscher mehr bereit, in dem Problemkomplex weiter zu forschen oder das Problem ist gelöst.

Hinweise zur Prüfung dieser Hypothese liefern die **Fragen 1.3, 1.4, 1.7, 1.8 und 1.9**. Da der Großteil der Forschungen aus Drittmitteln bestritten werden muss, kann angenommen werden, dass den monetären Forschungsmitteln eine zentrale Bedeutung bei der Steuerung von Problemkomplexen zukommt. Als Beispiele, die dem oben beschriebenen Verlauf von wissenschaftlichen Problemkomplexen folgten, können die Düngung im Wald, die Waldschadensforschung sowie die Entwicklung der Erholung im Wald und anderer Waldwirkungsfragen aufgeführt werden (siehe bei den genannten Fragen, besonders **Fragen 1.3 und 1.4**).

Für andere Forschungsfelder kann eine solche Abfolge auf Basis der Befragung nicht ausgemacht werden. Es ist also durchaus anzunehmen, dass auch Problemfelder auf andere Art und Weise ablaufen.

Die **Hypothese H2b.** konnte daher in der vorliegenden Form **nicht bestätigt** werden.

Hypothese H2c.

Innerhalb der wissenschaftlichen Problemkomplexe sind parallel existierende konkurrierende wissenschaftliche Ansätze der forstwissenschaftlichen Forschung vorhanden. (Diese Ansätze werden über sich widersprechende Theorien definiert.)

Zumindest ein Beispiel für sich widersprechende wissenschaftliche Ansätze wurde von den Experten genannt. Der von den Wissenschaftlern ULRICH⁸⁵ und SCHÜTT⁸⁶ prophezeiten Katastrophe zu Beginn der Waldschadensforschung wurde von REHFUESS⁸⁷ vehement widersprochen. In den **Fragen 1.4, 2.2, 2.3, 2.4, 2.7** und **3.2** werden Widersprüche zwischen Forschungen von den Experten beschrieben oder bestehen zwischen den befragten Sachverständigen. Von der Existenz weiterer sich widersprechender Ansätze kann ausgegangen werden⁸⁸. MAYER beschreibt die Existenz mehrerer konkurrierender, parallel existierender Hypothesen zum Waldsterben⁸⁹, unter anderem auch die oben bereits erwähnten Streitfälle. Hier wäre eine direkte themenbezogene Frage zur Hypothese an die befragten Experten sicherlich hilfreich gewesen, um die Hypothese weiter zu untermauern.

Die **Hypothese H2c.** konnte daher **bestätigt** werden.

Hypothese H2d.

Die Intensität der Bewältigung der Probleme innerhalb eines wissenschaftlichen Problemkomplexes folgt formal dem Modell der Themenkarrieren von RUSS-MOHL.

Bei der Prüfung dieser Hypothese helfen vor allem die **Fragen 1.2, 1.3, 2.4** und **2.5**. Dort wurde die Ebene der Themenkarrieren auf Basis von Problemkomplexen und nicht auf der Ebene von Einzelforschungen untersucht. Es kann davon ausgegangen werden, dass Teilthemen dieser Problemfelder grundsätzlich nach dem Modell der Themenkarrieren von RUSS-MOHL⁹⁰ verlaufen. Überträgt man dieses Modell auf die in den Fragen herausgearbeiteten großen Problemfelder, so kann für einige dieser Felder festgestellt werden, dass es, dem Modell von RUSS-MOHL entsprechend, auch zu temporären Wiedergeburten kommt. Die Holzproduktion beispielsweise war bis in die 60er Jahre das wichtigste Forschungsfeld und er-

⁸⁵ ULRICH, B. ET AL. (1979): a.a.O.

⁸⁶ SCHÜTT, P., ET AL. (1983): a.a.O.

⁸⁷ REHFUESS und RODENKIRCHEN identifizierten als Primärschädling für das so genannte Fichtensterben einen Schüttepilz und sahen keine unmittelbare Abhängigkeit von Faktoren, wie .Muttergestein, Regionalklima, Bodenform, Standortseinheit, Ernährungszustand und Immissionsbelastung. REHFUESS, K.E. & RODENKIRCHEN, H. (1984): Über die Nadelröte-Erkrankung der Fichte (*Picea abies* Karst.) in Süddeutschland, Forstwissenschaftliches Centralblatt, 103. Jg., S.248-262. Dies versucht SCHÜTT zu widerlegen und macht Luftverunreinigungen als primäre Schadauslöser aus. SCHÜTT, P. (1985): Das Waldsterben – eine Pilzkrankheit?, Forstwissenschaftliches Centralblatt, 104. Jg., S.169-177.

⁸⁸ Als ein weiteres bekanntes Beispiel, sei hier der Streit um die Ursachen des Eichensterbens genannt. HARTMANN und BLANK begründeten dies mit wiederholtem Kahlfraß der Eichen durch Eichenwickler kombiniert mit Witterungsextremen als primären Schadursachen. HARTMANN, G. & BLANK, R. (1998):Aktuelles Eichensterben in Niedersachsen – Ursachen und Gegenmaßnahmen, Forst und Holz, 53. Jg.,H.24, S.733-735. Dem widersprachen JUNG ET AL. mit ihrer Studie, in der sie darstellten, dass auf bestimmten Standorten (sandig-lehmig bis tonig) Phytophthora-Wurzelpilze für das Eichensterben verantwortlich seien. JUNG, T., BLASCHKE, H. & OSSWALD, W. (2000): Involvement of soilborne Phytophthora species in Central European oak decline and the effect of site factors on the disease, Plant Pathology, 49. Jg., S.706-718.

⁸⁹ MAYER stellt als primäre Gründe für geschädigte bzw. kronenlichte Bestände trockene Witterungen und/oder Standorte heraus. Diese Effekte können sich nach MAYER durch weitere Faktoren, wie Insekten- oder Pilzbefall verstärken. Grundsätzlich werden die Waldschäden demnach über multifaktorielle Ursachenkomplexe begründet. MAYER, F.-J. (1999): Beziehungen zwischen der Belaubungsdichte der Waldbäume und Standortparameter, Forstliche Forschungsberichte München, Nr.177.

⁹⁰ RUSS-MOHL, S. (1993): a.a.O.

reichte in den 70ern einen Tiefpunkt, welchen es jedoch überwand, um in den 90er Jahren wieder zu einem der wichtigsten Forschungsfelder zu avancieren.

Die **Hypothese H2d.** konnte daher **bestätigt** werden.

Hypothese H2e.

Die Methodik der Problemlösung in der Forstwissenschaft wandelte sich im Verlauf der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts von einem induktiven in einen deduktiven Ansatz. (Dies geschieht durch die Konstruktion von Modellen und deren nachträgliche empirische Ausfüllung.)

Zur Überprüfung wurde mit **Frage 1.10** direkt nach der Richtigkeit dieser Hypothese gefragt. Ergänzende Hinweise hierzu lieferte auch die **Frage 2.6**. Dort wird das Fazit gezogen, dass es einen eindeutigen Trend in der gesamten Forstwissenschaft hin zu deduktiven Ansätzen gibt. Dieser Trend ist in den verschiedenen Forschungsgebieten aber unterschiedlich stark ausgeprägt. Wenige Teilbereiche von Forschungsfeldern stützen sich jedoch noch ausschließlich auf induktive Ansätze.

Die **Hypothese H2e.** konnte daher in der vorliegenden Form **nicht bestätigt** werden.

Hypothese H2f.

Ein Problemkomplex-Wechsel im Sinne eines Paradigmenwechsels wird in der Forstwissenschaft vor allem vom politisch-administrativen System als zentralem Ressourcenverteiler gesteuert. (Die Industrie spielt in der Forstwissenschaft als Drittmittelgeber eine eher untergeordnete Rolle.)

Die Antworten auf die **Fragen 1.3, 1.7, 1.8** und **1.9** liefern Hinweise zur Prüfung dieser Hypothese. Dass das politisch-administrativen System (= PAS) an der Steuerung von Forschungsthemen beteiligt ist, bestätigen die Experten in ihren Antworten auf **Frage 1.3**. Die hauptsächliche Finanzierung von Forschungsprojekten geschieht aus Drittmitteln durch öffentliche Gelder, in erster Linie von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und der Gruppe forstlicher Landesfachbehörden (LWF). Dem PAS kommt demnach die Rolle des zentralen Ressourcenverteilers für die forstwissenschaftliche Forschung zu. Es kann weiterhin angenommen werden, dass der Akteur, der deutlich am meisten Mittel zur Verfügung stellt auch die größte Möglichkeit hat, neue Forschungsideen zu unterstützen oder nicht aufzugreifen und diese somit zu steuern.

Die **Hypothese H2f.** konnte daher **bestätigt** werden.

Hypothese H2. (Zentrale Hypothese 2)

Der Erkenntnisgewinn in der Forstwissenschaft ist geprägt und wird vorangetrieben durch wissenschaftliche Konzentration auf wenige große Problemkomplexe, welche in ihrer Funktionsweise den KUHN'schen Paradigmen folgen.

Zur Prüfung dieser Hypothese wurden die Ergebnisse der Hypothesen-Prüfungen dieses Unterkapitels sowie, neben weiteren, vor allem die **Fragen 1.2, 1.3** und **1.6** herangezogen.

Es lassen sich durchaus wenige große Problemkomplexe definieren, unter welche die verschiedenen Forschungsaktivitäten subsumiert werden können. Weiterhin kann für mehrere Forschungsfelder aufgezeigt werden, dass es in ihrem Zusammenhang zu Paradigmenwech-

seln gekommen ist. Dies kann jedoch nicht für alle Forschungsfelder eindeutig nachgewiesen werden.

Die **Hypothese H2.** konnte daher in der vorliegenden Form **nicht bestätigt** werden.

B.6 Gesamt-Fazit

B.6.1 Zentrale Ergebnisse

B.6.1.1 Inhaltliche Ergebnisse aus den Fragenblöcken

Die von den Experten thematisierten Anforderungen an den Wald waren über die letzten fünf Jahrzehnte einem steten Wandel unterzogen. Dieser Wandel lässt sich in Form von Anforderungssträngen (siehe **Abbildung 2**) und innerhalb der Anforderungsthematiken als Handlungsstrang (siehe **Abbildung 5**) darstellen. Diese **Entwicklung und Änderung der Anforderungen** über die Jahrzehnte stellt sich als **zentrale Größe** dar: Die **Problem- und Forschungsfelder** folgen weitestgehend der Entwicklung der Anforderungen. Insgesamt ist im Laufe der Jahrzehnte eine Zunahme der Anforderungen deutlich zu erkennen. Als zentrale Forschungsfelder werden dabei die Ökosystemforschung einschließlich Waldschadensforschung, die Steigerung der Holzproduktion sowie unterschiedliche Themen innerhalb der Waldwirkungen bzw. Waldfunktionen genannt (siehe auch **Kapitel B.5.2.1**).

Als Ursprungsquelle der Probleme, die an die Forschung herangetragen werden, ist nach Meinung der Experten vor allem die Gesellschaft zu benennen. Neben der Thematisierung über Verbände und Medien wird diese für die Forstwissenschaft jedoch in erster Linie über die Forstpraxis vollzogen. Neben den Akteuren innerhalb der Forstpraxis als Auslösern für Forschungen, werden auch Schadereignisse, neue Methoden sowie Wissenschaften und Methoden aus anderen Fachgebieten und Ländern aufgeführt. Die zentrale Erkenntnis ist dabei, dass die **Forstwissenschaft bei der Entstehung von Problemfeldern**, mit **Ausnahme der Waldschadensforschung**, durchweg auf **Impulse von „außerhalb“** reagiert. Unterstützt wird diese Annahme dadurch, dass von keinem Experten das Ablösen eines ganzen Problemfelds durch ein anderes beschrieben wurde (siehe auch **Kapitel B.5.2.1**).

Sehr viele, vor allem naturwissenschaftliche, Problemfelder wurden nach Meinung der Experten hinreichend abgearbeitet. Dabei kann in der gesamten Forstwissenschaft ein deutlicher Trend hin zu deduktiven Forschungsansätzen festgestellt werden. Andere Forschungsfelder enden, wenn keine Forschungsmittel mehr dafür zur Verfügung gestellt werden. Es bleibt in jedem Fall ein deutliches **Defizit beim Finden von Lösungen** für die eigentlichen **gesellschaftlichen Konflikte**. Diese zu lösen war jedoch der Wunsch fast aller befragten Experten. Als Erklärung für dieses Phänomen könnte hier möglicherweise das VON PRITTWITZ'sche Katastrophenparadox dienen (siehe **Kapitel B.2.3** und auch **Kapitel B.5.2.1**).

Zwischen der eigentlichen Forschung und dem Erkenntniswandel wurde von den Experten kein unmittelbarer Zusammenhang gesehen, vielmehr wurden Veränderungen in der Gesellschaft und in deren Folge die Bereitstellung von Finanzmitteln als Impuls für eine geförderte Forschung herausgestellt. Dabei sehen die Experten immer **sowohl kontinuierliche als auch sprunghafte Erkenntnisgewinne** als vorhanden an. Diese Einschätzung der Experten deckt sich weitgehend mit den Überlegungen von KUHN⁹¹ (siehe **Kapitel B.2.6**). Der überwiegende Verlauf der Forschung wird hierbei als eher kontinuierlich eingestuft. Manchmal werden Ansichten des 19. Jahrhunderts weiter gepflegt oder wieder aufgegriffen. Seltenere treten grundlegende Änderungen auf. Ein sprunghaftes Verhalten wird besonders nach Katastrophen beobachtet, aber auch auf Grund von Formulierungen neuer Theorien (siehe auch **Kapitel B.5.3**).

⁹¹ in Wenturis, N., Van Hove, W. & Dreier, V. (1992): a.a.O.

Die Ergebnisse aus **Frage 2.2** („wichtigste Faktoren“) können als **Vorschlagsliste für Regelungen zur Bewirtschaftung von schutzwürdigen Waldbeständen** angesehen werden. Dabei müssen diese Regelungen nicht zwingend rechtlicher Natur sein, sondern können auch als ergänzende Anregungen für Waldbaurichtlinien oder als freiwillige Selbstverpflichtungen verstanden werden. Für die Bereiche „Biotop und Artenschutz im Wald“ und „Erholungswirkung des Waldes“ werden bei beiden Fragen **keine** über die in **Teil A „Rechtliche Regelungen“, Kapitel A.4.1.5** hinausgehenden Faktoren bzw. Regelungen genannt, im Bereich „Wasserschutzwirkung des Waldes“ wird zusätzlich zu **Kapitel A.4.2.3** nur eine deutliche Erweiterung bezüglich der Baumartenwahl vorgenommen (siehe auch **Kapitel B.5.2.2**). Eine Umsetzung der von den Experten geforderten Regelungen in einer Simulation auf Basis ihrer Antworten erscheint daher nicht angebracht (siehe **Teil D „Simulationskonzept“**).

Die Prognosen der Experten zur Entwicklung der Flächen bestimmter Schutzgebietstypen decken sich, abgesehen von zwei Ausnahmen, mit den Prognosen aus dem **Teil C „Statistische Daten“**. Nach Meinung der Experten ist nach einer gewissen Zeit auch für die Wasserschutzgebiete in den neuen Bundesländern mit einem Flächenanstieg zu rechnen, und auch für die erklärten Erholungswälder wird in Bayern, Nordrhein-Westfalen und den neuen Bundesländern eine Erhöhung der Fläche vorhergesagt (siehe auch **Kapitel B.5.4**).

B.6.1.2 Beantwortung der zentralen Fragen

Abschließend können die zu Beginn in **Kapitel B.1** gestellten Fragen folgendermaßen beantwortet werden:

Frage 1: Welche Waldstrukturen werden von Experten als optimal zur Erfüllung bestimmter Waldwirkungen eingeschätzt?

Die Waldstrukturen, die als Ziel der von den Experten und in **Teil A „Rechtliche Regelungen“** genannten Regelungen erreicht werden sollen, werden als optimal eingestuft. Detailliertere Aussagen werden in **Kapitel B.5.3** in den Antworten auf die **Frage 2.2** geliefert.

Frage 2: Sind die gegenwärtigen Regelungen in Schutzgebieten qualitativ ausreichend und um welche Regelungen müssten die bestehenden Verordnungen zweckmäßigerweise ergänzt werden?

Die gegenwärtigen Regelungen sind nach Meinung der Experten ausreichend bzw. gehen teilweise über die Vorstellungen der Experten hinaus. Ergänzende Regelungen werden nur beim Wasserschutz bezüglich der Regelungen zur Baumartenwahl gesehen.

Frage 3: Welchen Einfluss hat wissenschaftliche Erkenntnis auf rechtliche Implementierungen?

Diese Frage konnte mit den hier zur Verfügung stehenden Antworten nicht abschließend beantwortet werden.

B.6.1.3 Übersicht zur Prüfung der Hypothesen

In der folgenden Übersicht werden noch einmal alle aufgestellten Hypothesen und das Ergebnis ihrer Überprüfung zusammenfassend dargestellt (siehe **Tabelle 5**).

Tabelle 5: Übersicht zur Prüfung der Hypothesen

Nr.	Hypothese	Ergebnis
H1.	Es gibt im Bereich des Umweltrechts keine rechtliche Regelung ohne wissenschaftliche Basis (bzw. Legitimation, was wiederum mindestens eine wissenschaftliche Aussage bedingt).	konnte nur für die „Erholungswirkungen des Waldes“ bestätigt werden
H1a.	Das Muster der wechselnden Problemkomplexe in der Forstwissenschaft lässt sich in umweltrechtlichen Regelungen wieder finden, soweit wissenschaftliche Erkenntnisse eines Problemkomplexes überhaupt Niederschlag im Umweltrecht gefunden haben.	konnte nur für die „Erholungswirkungen des Waldes“ sowie in Teilen für den „Biotop- und Artenschutz im Wald“ bestätigt werden; konnte in der vorliegenden Form für den Bereich „Wasserschutzwirkungen des Waldes“ nicht bestätigt werden
H1b.	Wenn wissenschaftliche Erkenntnisse Niederschlag in umweltrechtlichen Regelungen finden, so geschieht dies mit zeitlichen Verzögerungen unterschiedlicher Dauer. (Darüber hinaus geschieht dies nur in Teilen bzw. in durch Kompromissbildung gekennzeichnete Form.)	konnte nur für die „Erholungswirkungen des Waldes“ sowie in Teilen für den „Biotop- und Artenschutz im Wald“ bestätigt werden
H1c.	Die Länge der zeitlichen Verzögerung ist zum einen abhängig von der Intensität der Thematisierung und Problematisierung eines Problems durch verschiedene Akteure, das heißt von der Problemwahrnehmung durch die Gesellschaft, vertreten durch ihre Gruppen oder Einzelakteure.	konnte in der vorliegenden Form nicht bestätigt werden
H1d.	Die Länge der zeitlichen Verzögerung ist zum anderen abhängig von den Kapazitäten im Sinne von VON PRITTWITZ, die dem politisch administrativen System (PAS) zum Zeitpunkt der Problemwahrnehmung zur Verfügung stehen. (Diese Kapazitäten stellen somit neben der Problematisierung die zentrale Steuerungsgröße des Policy-Zyklus dar, wenn das PAS eine zentrale Stellung als Akteur besitzt.)	konnte in der vorliegenden Form nicht bestätigt werden
H1e.	Eine erfolgreiche Problematisierung bedingt die Verknüpfung eines Themas mit möglichen sozialen, ökonomischen und/oder ökologischen Auswirkungen im gesellschaftlichen Diskurs. (Der Stellenwert von Auswirkungen ist dabei abhängig vom politischen bzw. gesellschaftlichen Diskurs zum Zeitpunkt der Problematisierung und den beteiligten Akteuren.)	konnte bestätigt werden
H1f.	Probleme, welche die Forstwirtschaft betreffen, werden immer außerhalb der Forstwissenschaft erkannt. Eine interne Problematisierung findet nicht statt.	konnte nicht bestätigt werden
H2.	Der Erkenntnisgewinn in der Forstwissenschaft ist geprägt und wird vorangetrieben durch wissenschaftliche Konzentration auf wenige große Problemkomplexe, welche in ihrer Funktionsweise den KUHN'schen Paradigmen folgen.	konnte in der vorliegenden Form nicht bestätigt werden
H2a.	Im Bereich der Forstwissenschaften existieren immer mehrere Problemkomplexe nebeneinander, die in ihrer Entstehung und Abarbeitung unabhängig voneinander sind.	konnte bestätigt werden

Nr.	Hypothese	Ergebnis
H2b.	<p>Die Entwicklung innerhalb eines wissenschaftlichen Problemkomplexes läuft nach folgendem Muster ab:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Es treten mit den zur Verfügung stehenden Theorien nicht erklärbare Anomalien bzw. nicht lösbare Probleme auf. (2) Durch die wissenschaftliche Konzentration auf diese Probleme werden vermehrt Probleme gelöst bzw. neue, bessere Theorien aufgestellt. Die wissenschaftliche Konzentration auf einen Problemkomplex wird dabei über eine verstärkte Bereitstellung von Forschungsmitteln (vor allem Geld) ermöglicht und gesteuert. Damit eingekaufte bessere Ressourcen (Mensch, Material und Methoden) führen zu einer (qualitativen und quantitativen) Änderung des ursprünglichen Erkenntnisstandes. Die Art der gemessenen und messbaren Parameter ändert sich. (Dies entspricht einer Ressourcenkonzentration innerhalb eines wissenschaftlichen Problemkomplexes.) (3) Dadurch verschiebt sich entweder das ursprüngliche Problem oder es werden neue Probleme aufgeworfen. Die Erkenntnis über frühere Messergebnisse wird oft verworfen. (4) Um diese Probleme zu bewältigen, werden weitere Forschungsmittel benötigt. Werden diese zur Verfügung gestellt, folgt wieder Schritt (2). Die Zuweisung oder Nicht-Zuweisung von Forschungsmitteln zur Problembewältigung folgt dabei dem Modell des klassischen Policy-Zyklus. (5) Die Bearbeitung des Problemkomplexes endet, wenn das Forschungsproblem als vorläufig unlösbar eingeschätzt wird, es werden dann keine Forschungsmittel mehr zu seiner Untersuchung bereitgestellt oder (im selteneren Fall) es erklärt sich kein Forscher mehr bereit, in dem Problemkomplex weiter zu forschen oder das Problem ist gelöst. 	<p>konnte in der vorliegenden Form nicht bestätigt werden</p>
H2c.	<p>Innerhalb der wissenschaftlichen Problemkomplexe sind parallel existierende konkurrierende wissenschaftliche Ansätze der forstwissenschaftlichen Forschung vorhanden. (Diese Ansätze werden über sich widersprechende Theorien definiert.)</p>	<p>konnte bestätigt werden</p>
H2d.	<p>Die Intensität der Bewältigung der Probleme innerhalb eines wissenschaftlichen Problemkomplexes folgt formal dem Modell der Themenkarrieren von RUSS-MOHL.</p>	<p>konnte bestätigt werden</p>
H2e.	<p>Die Methodik der Problemlösung in der Forstwissenschaft wandelte sich im Verlauf der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts von einem induktiven in einen deduktiven Ansatz. (Dies geschieht durch die Konstruktion von Modellen und deren nachträgliche empirische Ausfüllung.)</p>	<p>konnte in der vorliegenden Form nicht bestätigt werden</p>
H2f.	<p>Ein Problemkomplex-Wechsel im Sinne eines Paradigmenwechsels wird in der Forstwissenschaft vor allem vom politisch-administrativen System als zentralem Ressourcenverteiler gesteuert. (Die Industrie spielt in der Forstwissenschaft als Drittmittelgeber eine eher untergeordnete Rolle.)</p>	<p>konnte bestätigt werden</p>

B.6.2 Diskussion des Befragungsinstruments

An mehreren Stellen des **Kapitels B.5** wurden bereits Anmerkungen zu möglichen Verzerrungen oder Zielverfehlungen bei der Beantwortung durch die hier verwendete Befragungsmethode angeführt. Einige der zentralen Problempunkte der Befragung sollen im Folgenden noch einmal zusammenfassend erörtert werden.

B.6.2.1 Diskussion der Fragestellungen

Teilweise waren die **Antwortkategorien nicht optimal ausgewählt**. Dies tritt zum Beispiel bei **Frage 3.2, Kapitel B.5.4**, aber auch bei **Frage 2.4, Kapitel B.5.3** zu Tage: Wie schon an anderer Stelle, wurde hier betont, dass die Forstwissenschaft unter anderem vom Problemdruck der Gesellschaft abhängig ist. Die vorgegebene Antwortkategorie „Kalamitäten und Großereignisse“ war hier zielführend, da es sich dabei um Probleme handelt, die innerhalb der Gesellschaft auftreten. Das Ziel der Fragestellung, die Probleme selbst herauszuarbeiten, konnte jedoch nicht durch die Antwortkategorien neue „Messmethoden“ sowie „Modelle und Theorien“ nicht erreicht werden. Durch eine der **Frage 1.3, Kapitel B.5.2.1** analoge Fragestellung wären hier möglicherweise brauchbarere Ergebnisse erzielt worden. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass die Antworten ohne Antwortvorgaben noch dürftiger ausgefallen wären.

Bei einigen Folgefragen hatten die Probanden **Probleme, Bezüge zu den vorhergehenden Fragen herzustellen**. Dies wirkte sich zum Beispiel dadurch aus, dass nicht auf bestimmte vorher genannte Details eingegangen wurde, sondern eher allgemeine oder auffallend kurze Aussagen, oftmals auch als Wiederholungen oder Modifizierungen der Vorgängerfrage, getroffen wurden (siehe unter anderem **Frage 1.2, Kapitel B.5.2.1** sowie **Frage 2.4** und **Frage 2.8, Kapitel B.5.3**).

Die subjektive Sicht eines Experten entscheidet über die **Definition von Begriffen, die nicht eindeutig sind** bzw. nicht klar vom Befrager definiert wurden. In **Frage 2.5, Kapitel B.5.3** wird beispielsweise eine Änderung von Befragungsmethoden durch ständige kleine Verbesserungen von einem Experten als kontinuierlich bezeichnet, ein anderer könnte dem entgegen halten, dass eine der „kleinen“ Verbesserungen entscheidend für alle folgenden war und diese daher sprunghaft auftrat. Wenn eine Definition innerhalb der Befragung als zu aufwändig einzustufen ist, müsste in solchen Fällen auf eine indirekte Fragestellung ausgewichen werden. Beim genannten Beispiel wäre es möglicherweise zielführender gewesen, nach einer Prägung des Forschungsverlaufs durch entscheidende Schlüsselereignisse zu fragen, bzw. ob es solche gab oder nicht.

In seltenen Fällen waren die befragten Experten schlichtweg mit der Beantwortung von Fragen überfordert bzw. **hatten das notwendige Wissen nicht**. Besonders auffallend war dies bei der **Frage 3.3, Kapitel B.5.4**. Hier konnten nur die wenigsten Probanden brauchbare Antworten geben. Ein Lösungsweg wäre in solchen Fällen möglicherweise die Veranstaltung von Expertenworkshops, auf denen sich die Experten über Diskussionen gegenseitig „befruchten“ und so ihr unmittelbares Wissen doch noch verfügbar machen können.

Im Folgenden werden noch einmal die **Verbesserungsvorschläge und Hinweise der Experten** zur Befragung zusammenfassend dargestellt (siehe auch **Kapitel B.5.1.2**):

Eine Vorbereitung auf die Fragen zu ermöglichen, würde sicherlich vor allem bei der insgesamt komplexen Thematik im Einzelnen zu eher vollständigen Antworten führen. Eine Möglichkeit, dem Effekt unvollständiger Antworten entgegenzuwirken, wäre die Einbeziehung weiterer Probanden. Dies könnte auch die Befürchtung einiger Experten abschwächen, dass es, durch die schwerpunktmäßige Auswahl von Wissenschaftlern für die Befragung, zu Verfälschungen kommen könnte. Bei einer Ausweitung der Befragten, könnte auch die Forstpraxis mehr berücksichtigt werden. Den Fragebogen den Experten vorab zuzusenden, wird ab-

gelehnt, da sich daraus wahrscheinlich eine bedeutend größere Zahl an Antwortverweigerungen ergeben hätte. Darüber hinaus wurde ein allein stehendes Auswerten dieser Expertenbefragung, ohne Auswertung weiterer Quellen, als kritisch betrachtet. Wird die vorliegende Untersuchung jedoch als eine erste Informationserhebung für eine umfassendere Studie verstanden, so wird dieses Instrument akzeptiert.

Neben diesen eher negativen Anmerkungen, wurden unter anderem die folgenden positiven Gesichtspunkte geäußert: Die Befragung habe inhaltlich einen vollständigen Eindruck vermittelt und alle Aspekte abgedeckt. Es wurden keine suggestiven Fragen gestellt. Weiterhin wurde die Möglichkeit des Mitlesens der Fragen als positiv erachtet.

B.6.2.2 Diskussion des Antwortspektrums

Zum Antwortspektrum der Experten ist anzumerken, dass die Frage nach Problemfeldern möglicherweise bereits die Annahme der Existenz von Paradigmen suggeriert (Fragenblock 1, siehe **Anhänge B-3, B-4** und **B-5**).

Während der Befragung entstand der Eindruck, dass es den Befragten tendenziell **Probleme bereitete, in wissenschaftlichen Prozessen zu denken**. Es erschien einfacher, Faktenwissen abzufragen bzw. wider zu geben, als Prozesse zwischen diesen Fakten zu erkennen bzw. abzufragen.

Oft endet das Wissen eines Experten an einer bestimmten Stelle im Entwicklungsprozess und er hält dann dieses Ende für den gegenwärtigen Stand der Forschung. Ein anderer Experte, der womöglich dort auch noch sein Spezialgebiet hat, führt den Prozess weiter und zeigt auf, dass der Stand der Forschung ein oft entscheidend anderer ist (zum Beispiel bei Befragungen zum Erholungswald). Aus dieser Perspektive betrachtet, ist der **aktuelle Stand immer als relativ zu betrachten und oft schwer ablesbar**. Dies gilt analog auch für die Fachliteratur, in der Ergebnisse oft erst mehrere Monate oder Jahre nach Abschluss von Forschungsprojekten veröffentlicht werden.

Bestimmte Experten sind **stark von einzelnen Themen getrieben**, wie zum Beispiel dem Artenschutz. Diese Themen werden dann bei jeder Frage eingebracht. Im Spezialgebiet ist es dann auch eher möglich komplexe Zusammenhänge in der Forschung und dem Erkenntniswandel zu erkennen. Oftmals sind die Wissenschaftler jedoch sehr stark spezialisiert, sodass es Schwierigkeiten bereitet, den Blick von dieser „Mikro-Ebene“ weg auf das ganze Forschungsfeld („Meso-Ebene“) und weiter auf die Gesellschaft („Makro-Ebene“) zu lenken.

Weiterhin wurde folgender Zusammenhang festgestellt: Das **Alter der Probanden** bzw. die Zeit seit ihrem Eintritt in den Ruhestand oder ihre Emeritierung **korreliert mit der Quantität und Qualität der Antworten** bezogen auf die nachgefragten Zeiträume 50er bis 90er Jahre. Schwierigkeiten bei der Beantwortung bereiteten den jüngeren Probanden vor allem die Zeiträume der 50er und 60er bzw. den älteren die der 80er und 90er Jahre. Insgesamt wurden, wohl begründet durch das Erinnerungsvermögen, zu den 90er Jahren die umfangreichsten Antworten gegeben (siehe auch **Kapitel B.5.2.1**).

Zuletzt sei angemerkt, dass aus Zeit- und Ressourcengründen keine abschließende Prüfung der Ergebnisse auf Reliabilität (Zuverlässigkeit) sowie Validität (Gültigkeit) durchgeführt werden konnte. Dies ist bei der Interpretation der Ergebnisse unbedingt in Rechnung zu stellen.

B.6.3 Mögliche Folgerungen für die Schutzgebietspolitik

Welche Folgerungen ergeben sich aus der Befragung der Experten bezüglich der gegenwärtigen und zukünftigen Schutzgebietspolitik?

Zentrale Fragen zu diesem Thema sind die **Fragen 2.2** und **3.2** (siehe **Anhänge B-3, B-4** und **B-5**). Die Antworten auf diese Fragen bleiben interessanterweise hinter den real vorlie-

genden Regelungen zurück (siehe **Teil A „Rechtliche Regelungen“**). Daraus könnte geschlossen werden, dass die umgesetzten Regelungen bzw. das mögliche Regelungsspektrum bereits ausreichend sind. Dies kann grundsätzlich bejaht werden. **Es ist jedoch anzumerken, dass zum Beispiel beim Schutz von Biotopen weniger die Regelungen zu gering sind, sondern eher die Durchsetzung und Überprüfung ihrer Einhaltung nicht gewährleistet werden kann.**

Eine mögliche Begründung für das Antwortverhalten der Experten ist, dass die meisten Befragten aus der Forstwissenschaft kommen und im Forstbereich eher die Meinung vorherrscht, dass die Regelungen zu weit gehen und eine naturnahe Forstwirtschaft in den überwiegenden Fällen dem Biotop- und Artenschutz, aber auch anderen Waldwirkungen, genüge. Als Hinweis, welcher diese Vermutung stützt, sei noch einmal ein Experte zitiert: *Die Bewirtschaftung der Wälder sollte nicht vom Biotop- und Artenschutz gesteuert werden. Vielmehr sollte eine „aktive Gestaltung im Kielwasser der Forstwirtschaft“ den Anforderungen des Biotop- und Artenschutzes genügen. Einer solchen Forstwirtschaft sollte daher der Vorrang gegeben werden.*

Da rechtliche Regelungen in der Meinung der Experten nicht ausreichend sind, um die Ziele für die unterschiedlichen Schutzgebiete zu erreichen, ist neben einer fallweisen Anpassung der Regelungen und einer Effizienzerhöhung vorliegender Prüfinstanzen, möglicherweise der **Einsatz finanzieller Instrumente** (Prämien oder Fördergelder) für die Herstellung oder Erhaltung bestimmter Waldstrukturen nach Meinung der Sachverständigen notwendig.

**Schutzgebiete, Waldwirkungen & Forstwirtschaft
vor dem Hintergrund veränderter klimatischer Bedingungen**

Rechtliche Regelungen – Expertenvoten – Statistische Daten – Simulationskonzept

Kapitel (5)

Teil C

**Die Entwicklung von Waldflächen in Schutzgebieten
Gegenwärtiger Stand und Prognosen**

Inhaltsverzeichnis Teil C

C.1 Einleitung und Problemstellung.....	193
C.2 Methodisches Vorgehen	194
C.2.1 Strukturierung der zu erhebenden Daten	194
C.2.2 Erfassung der Daten	194
C.2.3 Erstellung der Prognosen	195
C.3 Ergebnisse zu Stand und Prognosen von Schutzgebietskategorien	196
C.3.1 Naturschutzrechtliche Schutzgebietskategorien	196
C.3.1.1 Naturschutzgebiete (= NSG)	196
C.3.1.2 Nationalparke (= NLP).....	200
C.3.1.3 Landschaftsschutzgebiete (= LSG)	206
C.3.1.4 Naturparke (= NRP)	209
C.3.2 Gewässerschutzrechtliche Schutzgebietskategorien.....	215
C.3.2.1 Wasserschutzgebiete (= WSG).....	215
C.3.2.2 Überschwemmungsgebiete (= ÜSG).....	229
C.3.3 Waldrechtliche Schutzgebietskategorien	234
C.3.3.1 Schutzwald (= SWa), Bannwald (= BWa) und Waldschutzgebiete (= WaSG)	234
C.3.3.2 Naturwaldreservate (= NWR).....	237
C.3.3.3 Erklärter Erholungswald (= EEW)	240
C.4 Gesamt-Fazit	254
C.4.1 Prognose der Flächenentwicklung von Schutzgebieten unter besonderer Berücksichtigung der Waldanteile.....	254
C.4.2 Mögliche Konsequenzen der prognostizierten Schutzgebietspolitik.....	258

C.1 Einleitung und Problemstellung

Neben einer qualitativen Charakteristik von Schutzgebietskategorien, die sich vor allem durch Regelungsinhalte und Rechtsformen (Gesetz, Verordnung, Satzung, Erklärung) darstellt, kann auch eine quantitative Charakteristik der Anzahl und Flächenbedeutung von Schutzgebietskategorien hergeleitet werden.

Nachstehend wird daher diese quantitative Charakteristik durchgeführt, wobei dem Verdichtungsansatz des **Teils A „Rechtliche Regelungen“** folgend, eine Auswahl von Schutzgebietskategorien vorgenommen wird. Die Analyse der Entwicklung bezieht sich sowohl auf die Vergangenheit bis zum gegenwärtigen Stand als auch auf Prognosen für mögliche zukünftige Entwicklungen, dabei steht vor allem der Anteil der Schutzgebietskategorien an der Waldfläche im Vordergrund der Betrachtung.

Welche Bedeutung die Festsetzung von Schutzgebieten im Wald gegenwärtig hat, führt eine Abschätzung des BUNDESMINISTERIUMS FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN¹ vor Augen: danach sind ca. 65 % der Waldfläche in Deutschland mit mindestens einer Schutzgebietskategorie unterlegt². Im Rahmen einer europäischen Untersuchung wurde festgestellt, dass etwa 3 Millionen Hektar Wald beziehungsweise 1,6 % der Holzbodenfläche in Europa (ohne den europäischen Teil Russlands) in Totalreservaten liegen. Wälder mit unterschiedlichen Schutzgebietskategorien nehmen in Europa insgesamt eine Fläche von 12 Millionen Hektar beziehungsweise 7,3 % der Holzbodenfläche ein³.

Für **Teil C** wird daher folgende zentrale Frage formuliert:

Welche Flächenbedeutung beziehungsweise welchen Flächenanteil nehmen ausgewählte Schutzgebietskategorien gegenwärtig an der Waldfläche in Deutschland ein und wie wird sich diese in Zukunft weiterentwickeln?

Dabei wird nur in Ausnahmefällen versucht, Flächenüberschneidungen in ihrem Ausmaß zu bestimmen und rechnerisch zu eliminieren.

Bezüglich der Flächenbedeutung stellt sich auch die Frage, ob bei verschiedenen Bundesländern bestimmte, klar unterscheidbare Konzepte zum Beispiel bei der Bemessung der Größe von Schutzzonen oder allgemein bei der Bestimmung der flächigen Ausdehnung von Schutzgebieten einer Kategorie erkennbar sind.

Über die Ableitung von Prognosen hinaus dienen die in diesem Teil erarbeiteten Ergebnisse auch als Startwerte für die Simulation im Modellbetrieb. Diese wird in **Teil D „Simulationskonzept“** der Untersuchung eingehend erläutert.

Als Datengrundlage für die Erhebung von Anzahl und Flächenbedeutung der Schutzgebiete dienen dabei sowohl bereits vorliegende Flächenstatistiken als auch bei den zuständigen Länderbehörden erfragte Angaben.

¹ BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1994): Nationaler Waldbericht, Bonn; Stand 1993

² BECKER (1999): Mündliche Mitteilungen, Abteilung Forsten, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bonn

³ Kooperationsprojekt "Forest Reserve Research Network EU/COST E4" zitiert in FINNISCHER FORSTVEREIN (Hrsg.) (2000): Waldinfo, Forstnachrichten aus Finnland, Mai 2000

C.2 Methodisches Vorgehen

C.2.1 Strukturierung der zu erhebenden Daten

Die quantitative Charakteristik von Schutzgebietskategorien hebt ab auf deren Anzahl und Flächenbedeutung. Im Einzelnen wurde versucht, für jedes Bundesland folgende Datenstrukturen zusammen zu stellen:

- (1) Anzahl der Schutzgebiete
- (2) Gesamtfläche der Schutzgebiete sowie Flächenanteil an der Bundes- beziehungsweise den Landesflächen
- (3) Größenverteilung der Schutzgebiete
- (4) Waldflächenanteil der Schutzgebietsflächen beziehungsweise Flächenanteil der Schutzgebiete an der Waldfläche
- (5) Flächenanteil der Schutzzonen innerhalb der Schutzgebiete
- (6) Waldflächenanteil der Schutzzonen
- (7) Bisherige Entwicklung der Daten (1) bis (5)

Diese Strukturierung ist als Ideal zu betrachten, denn die jeweils zuständigen Behörden von Bund und Ländern konnten nur in Ausnahmefällen für einzelne Schutzgebietskategorien alle nachgefragten Daten beschaffen. Meistens lagen diese schlicht nicht vor beziehungsweise waren bisher nicht erhoben worden und hätten von den zuständigen obersten Landesbehörden nur unter unverhältnismäßig hohem Aufwand erst ermittelt und zusammengestellt werden müssen.

Betrachtet man nur die Daten über die Anzahl von Schutzgebieten, so besitzen diese eine eher geringe Aussagekraft, wie die Ausführungen im **Kapitel C.3** zeigen werden. Erst in Verbindung mit Flächendaten lassen sich sinnvolle Aussagen über die Bedeutung verschiedener Schutzgebiete treffen. Dabei wurden sowohl anteilige als auch absolute Flächengrößen aufgeführt.

Die Auswahl der Schutzgebietskategorien für eine nähere Analyse lehnt sich im Wesentlichen an die Überlegungen in **Teil A „Rechtliche Regelungen“** und **Teil B „Expertenvoten“** der Untersuchung an. Ausgewählt wurden danach folgende Schutzgebietskategorien:⁴

- Naturschutzrecht: Naturschutzgebiete, Nationalparke, Landschaftsschutzgebiete, Naturparke
- Gewässerschutzrecht: Wasserschutzgebiete, Überschwemmungsgebiete
- Waldrecht: Schutzwald, Bannwald (in Bayern und Hessen), Naturwaldreservate (einschließlich Bannwald in Baden-Württemberg), Waldschutzgebiete, erklärter Erholungswald

C.2.2 Erfassung der Daten

In einem ersten Schritt wurde versucht, die erforderlichen Daten über Literaturrecherchen zu erheben. Weniger Kompendien und Monographien als statistische Werke⁵ wurden im Rah-

⁴ In Abhängigkeit von der Detailliertheit der vorliegenden Daten werden die aufgeführten Schutzgebietskategorien mit stark unterschiedlicher Intensität analysiert.

men der Erhebung näher ausgewertet. Die zur Verfügung stehende Literatur erwies sich für viele Schutzgebietskategorien jedoch als lückenhaft und nicht umfassend genug, um dem Ziel der Arbeit gerecht werden zu können.

Um detailliertere und spezifischere Daten zu erhalten, wurde parallel und analog zu der Erhebung der rechtlichen Regelungen eine Anfrage bei den obersten jeweils zuständigen Landesbehörden durchgeführt (siehe **Teil A „Rechtliche Regelungen“**). Meist handelte es sich dabei um die Umwelt- oder Landwirtschaftsministerien der Länder.

Wie bereits in **Teil A „Rechtliche Regelungen“** erwähnt, wurde diese Anfrage bei den Behörden zunächst per Telefon durchgeführt. In den meisten Fällen war es im Anschluss daran notwendig, die Anfrage schriftlich zu formulieren. Durch die telefonische Sondierung konnte in den häufigsten Fällen jedoch der zuständige Sachbearbeiter erreicht und über das Vorhaben und die Anfrage informiert werden. Dies beschleunigte die Bearbeitungszeit in den überwiegenden Fällen entscheidend. Trotzdem wurden, wie auch bei der Erhebung der rechtlichen Regelungen, auf den unteren Verwaltungsebenen diese schriftlichen Anfragen nicht immer oder zumindest mit starker zeitlicher Verzögerung beantwortet.

C.2.3 Erstellung der Prognosen

Vor der Erstellung der Prognosen ist es zuerst notwendig, sich einen kurzen theoretischen Überblick darüber zu verschaffen, wie Festsetzungen von Schutzgebieten zustande kommen.

Die Festsetzung von Schutzgebieten kann als regulatives Instrument des politisch administrativen Systems verstanden werden, welches dieses Instrument als eine mögliche Maßnahme anwendet, um auftretende und thematisierte Probleme zu lösen. Daneben können auch finanzielle und/oder informationelle Instrumente herangezogen werden. Probleme werden meist von der Gesellschaft an das politisch administrative System herangetragen, wobei sich die Gesellschaft vor allem durch Interessensvertretungen, wie zum Beispiel Verbände, artikuliert.

Um identifizierte Probleme mit Schutzgebiets-Festsetzungen zu lösen, bedarf es einer längerfristigen Strategie, da solchen Festsetzungen oft langwierige Verfahren vorausgehen. Viele Landesbehörden sind daher dazu übergegangen, als Ziel so genannte geplante Endzustände festzulegen, welche den politisch angestrebten Flächenumfang einer Schutzgebietskategorie darstellen. Die im Rahmen dieses Teils der vorliegenden Arbeit aufgestellten Prognosen basieren in erster Linie auf diesen geplanten Endzuständen, welche jedoch nur in Ausnahmefällen durch zeitliche "Meilensteine" festgelegt werden. Eine Vorhersage des Zeitpunkts des Erreichens eines geplanten Endzustands gestaltet sich daher schwierig, kann aber in manchen Fällen aus der bisherigen Entwicklung abgeleitet werden.

Nur in geringem Umfang wird dabei berücksichtigt, dass die zukünftige Entwicklung stark vom politischen und sozioökonomischen Umfeld abhängig ist, welches sich meist nur unter großem Aufwand und selten mit ausreichender Sicherheit vorherbestimmen lässt, selbst wenn von einer gewissen Stabilität der Grundeinstellung zu bestimmten Themen in der Gesellschaft ausgegangen werden kann. Als Beispiele für mögliche, aus künftigen Untersuchungen resultierende Auswirkungen seien neue Schutzgebietskategorien oder Gesetzesnovellen vor allem im Bereich des Umweltrechts genannt.

Diese gesellschaftlichen beziehungsweise politischen Prozesse gilt es bei der Analyse und Interpretation der in den folgenden Kapiteln beschriebenen Ergebnisse und Prognosen zu beachten.

⁵ zum Beispiel BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (1999): Daten zur Natur 1999, Bonn-Bad Godesberg; UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.) (1997): Daten zur Umwelt – Der Zustand der Umwelt in Deutschland Ausgabe 1997, Berlin

C.3 Ergebnisse zu Stand und Prognosen von Schutzgebietskategorien

C.3.1 Naturschutzrechtliche Schutzgebietskategorien

Die Ausführungen zu den Schutzgebietskategorien Natur- und Landschaftsschutzgebiete wurden im Folgenden bewusst kurz gehalten, da zu diesen Schutzgebietskategorien bereits reichhaltige und vielfältige Literatur vorliegt. Verwiesen sei hier zum Beispiel auf die zahlreichen Veröffentlichungen des BUNDESAMTS FÜR NATURSCHUTZ und der entsprechenden Landesämter sowie der Umweltministerien von Bund und Ländern, aber auch der Umweltverbände.

C.3.1.1 Naturschutzgebiete (= NSG)

Die den folgenden Ausführungen zu Grunde liegenden Daten sind in erster Linie aus Veröffentlichungen des BUNDESAMTS FÜR NATURSCHUTZ⁶ entnommen. Ergänzungen dieser Daten wurden durch Angaben der obersten Forst- und Naturschutzbehörden der Länder vor allem im Bereich Waldanteil genutzt.

Tabelle 1: Anzahl und Fläche der Naturschutzgebiete in Deutschland

Bundesland	1997		Durchschnittliche Naturschutzgebietsgröße [ha; gerundet]	Landesfläche [ha]	Anteil an der Landesfläche [%; gerundet]	geplanter Endzustand von 1992	
	Anzahl	Fläche [ha]				Anzahl	Fläche [ha]
BaWü	910	71.087	78	3.575.200	2,0	k.A.	107.254
Bay	512	145.857	285	7.054.700	2,1	k.A.	k.A.
Ber	30	1.650	55	88.900	1,9	k.A.	2.209
BrBu	285	103.695	364	2.947.600	3,5	k.A.	290.640
Bre	16	1.535	96	40.400	3,8	k.A.	k.A.
Ham	26	4.318	166	75.500	5,7	k.A.	3.777
Hess	671	32.328	48	2.111.400	1,5	k.A.	211.142
MeVo	245	63.097	258	2.342.400	2,7	k.A.	k.A.
NiSa	690	137.485	199	4.735.200	2,9	k.A.	k.A.
NrWf	1.524	101.977	67	3.407.200	3,0	k.A.	102.205
RhPf	466	29.860	64	1.985.200	1,5	k.A.	99.244
SaLa	81	3.082	38	257.000	1,2	k.A.	5.140
Sachs	200	27.001	135	1.840.900	1,5	k.A.	k.A.
SaAn	159	38.646	243	2.044.600	1,9	k.A.	k.A.
SchHo	174	39.294	226	1.573.100	2,5	k.A.	235.957
Thü	213	23.249	109	1.617.500	1,4	k.A.	k.A.
BRD	6.202	824.161	133	35.696.900	2,3	-	1.057.568
Alte BL	5.100	568.473	111	24.863.500	2,3	-	-
Neue BL	1.102	255.688	232	10.833.400	2,4	-	-

Anmerkungen: k.A. = Keine Angaben

⁶ BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (1999): a.a.O. sowie BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (1997): Daten zur Natur; Bonn-Bad Godesberg

Anzahl und Fläche

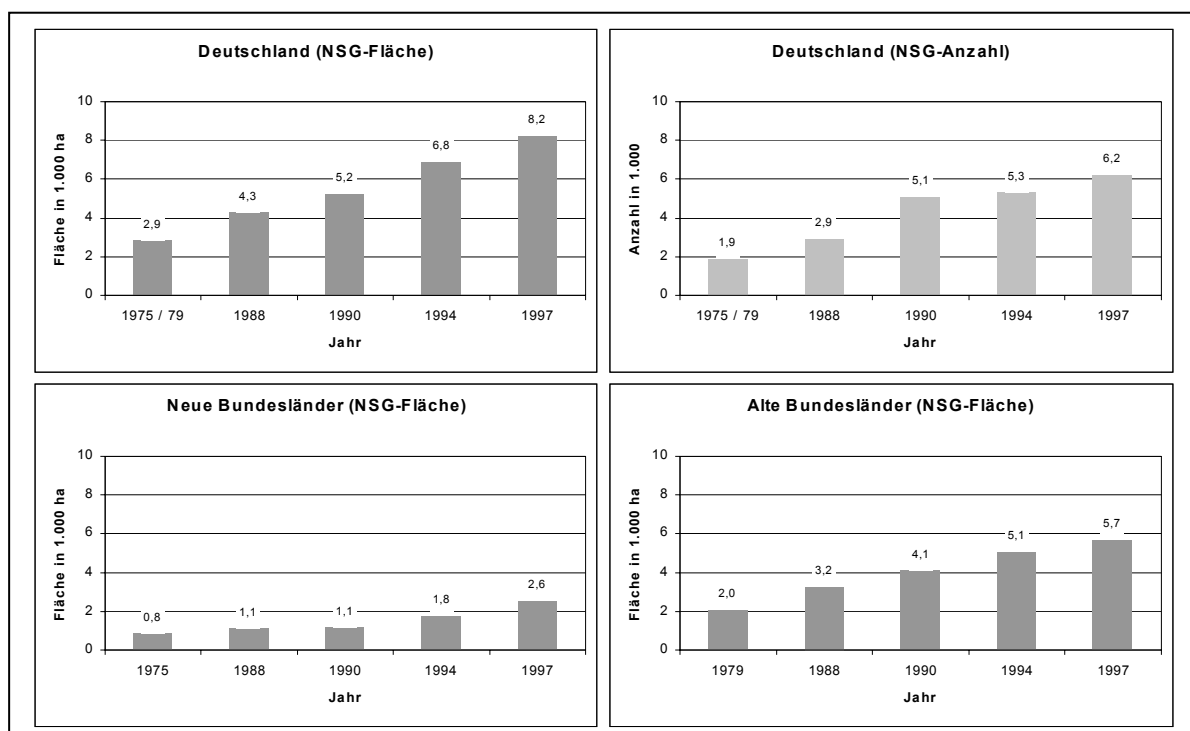
Im Jahr 1997 waren in Deutschland 6.202 Naturschutzgebiete mit zusammen 824.161 ha Fläche festgesetzt. Dabei entfielen 5.100 Gebiete auf die Alten und 1.102 auf die Neuen Bundesländer. Von der Naturschutzgebiets-Fläche liegen 568.473 ha in den Alten und 255.688 ha in den Neuen Bundesländern. Daraus lässt sich schließen, dass die Naturschutzgebiete in den Neuen Bundesländern im Durchschnitt etwas größer sind als die in den Alten.

Die größte Anzahl an Naturschutzgebieten besitzen die Flächenstaaten Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg, Niedersachsen und Hessen. Bei den Naturschutzgebiets-Flächen verfügen Bayern, Niedersachsen, Brandenburg und Nordrhein-Westfalen über die größte Gesamtfläche. Im Durchschnitt verfügen Brandenburg, Bayern und Mecklenburg-Vorpommern über die größten Naturschutzgebiete. Den höchsten Anteil der Naturschutzgebiete besitzt Hamburg mit 5,7 %. Danach folgen Bremen mit 3,8 % und Brandenburg mit 3,5 %. Den geringsten Anteil besitzt das Saarland mit 1,2 % (siehe **Tabelle 1**).

Bisherige und zukünftige Entwicklung von Anzahl und Fläche

Betrachtet man die bisherige Entwicklung der Anzahl der Naturschutzgebiete in Deutschland (siehe **Abbildung 1**), so ist erkennbar, dass diese stetig ansteigt. Ein großer Anstieg ist für das Jahr 1990 zu verzeichnen, der durch die Neufestsetzungen im Zuge der Wiedervereinigung zu erklären ist. Bis 1994 ebbt die Entwicklung dann wieder ab. Ein weiterer starker Anstieg um ca. 900 Gebiete folgt dann bis 1997.

Abbildung 1: Entwicklung von Anzahl und Fläche der Naturschutzgebiete in Deutschland



Ein relativ gleichmäßiger Anstieg ist bei der Entwicklung der Naturschutzgebiets-Fläche für Gesamtdeutschland seit den 70-er Jahren zu verzeichnen⁷. Auch die Entwicklung in den Alten Bundesländern verläuft verhältnismäßig gleichmäßig. Betrachtet man jedoch die Entwicklung in den Neuen Bundesländern, so kann man feststellen, dass die Naturschutzgebiets-Fläche

⁷ Für die gesamtdeutsche Grafik in **Abbildung 1** wurden für die Jahre vor 1990 die Naturschutzgebiets-Flächen der ehemaligen DDR hinzu addiert.

bis zur Wiedervereinigung im Jahr 1990 auf fast konstantem Niveau verbleibt. Erst danach ist bis 1997 ein Anstieg auf mehr als die doppelte Fläche zu verzeichnen.

Die Fläche der Naturschutzgebiete in Deutschland betrug im Jahr 1997 insgesamt 824.161 ha. Im Jahr 1992 war für sie bereits ein Endzustand von 1.057.568 ha geplant, wobei allerdings sieben Bundesländer zu dieser Frage keine Angaben machten. Der Anstieg der Naturschutzgebiets-Fläche in den anderen neun Bundesländern beträgt im Durchschnitt 273 % des Standes aus dem Jahr 1997. Überträgt man diesen Anstieg auf die gesamte Naturschutzgebiets-Fläche in Deutschland, so kann für die Zukunft mit einer Naturschutzgebiets-Fläche von **2.250.520 ha** gerechnet werden. Dies entspricht einem Anteil von **6,3 %** an der Landesfläche der Bundesrepublik. Dieser Wert mag überhöht erscheinen, zieht man jedoch die in naher Zukunft abzuschließenden Festsetzungen der Natura 2000-Gebiete mit in Betracht, welche wahrscheinlich größtenteils bezüglich der rechtlichen Schutzgebietskategorie als Naturschutzgebiete festgesetzt werden, so kann dieser Wert als realistische Prognose angesehen werden.

Flächenanteil des Waldes

Nach Angaben des nationalen Waldberichts, nahmen Naturschutzgebiete im Jahr 1993 insgesamt 2,5 % der Waldfläche in Deutschland ein⁸. Auch über die Anteile in den Bundesländern werden dort Daten aufgeführt. Diese wurden vom Autor, wenn möglich, durch aktuellere Daten aus insgesamt acht Bundesländern ergänzt (siehe **Tabelle 2**). Allein auf Grund dieser Ergänzungen ergibt sich ein erhöhter Anteil der Naturschutzgebiete an der Waldfläche von 3,6 %.

Den größten Naturschutzgebiets-Anteil an der Landeswaldfläche hat Hamburg mit 40,8 %, den geringsten das Saarland und Rheinland-Pfalz mit 0,8 % beziehungsweise 0,9 %.

Tabelle 2: Anteil der Naturschutzgebiete an der Waldfläche in den Bundesländern und in Deutschland

Bundesland	Waldfläche in Naturschutzgebieten [ha]	Anteil an der Landeswaldfläche [%]	
		Naturschutzgebiete	Stand
Baden-Württemberg	29.599	2,2	1998
Bayern ^{*)}	82.019	3,4	1999
Berlin	670	4,3	1993
Brandenburg	61.929	6,0	1998
Bremen	25	3,1	1993
Hamburg	1.386	40,8	1993
Hessen	15.726	1,7	1996
Mecklenburg-Vorp.	19.420	3,9	1999
Niedersachsen	40.800	4,1	1993
Nordrhein-Westfalen	28.800	3,4	1993
Rheinland-Pfalz	7.628	0,9	1998
Saarland	650	0,8	1993
Sachsen	16.957	3,5	1999
Sachsen-Anhalt	18.000	4,2	1993
Schleswig-Holstein	5.347	3,7	1997
Thüringen	40.800	7,9	1993
Deutschland	369.756	3,6	1993-99

Quellen: Waldfunktionskartierungen und Statistiken der zuständigen Länderbehörden ("**fett**" formatierte Jahresangaben) sowie BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1994), a.a.O.

*) inklusive flächenhafter Naturdenkmäler

⁸ BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1994): Nationaler Waldbericht, Bonn; Stand 1993

Aus den Ergebnissen in **Tabelle 2** lässt sich auch der Waldanteil an den Naturschutzgebieten ableiten, welcher Rückschlüsse darauf zulässt, ob in einem Bundesland bei der Festsetzung von Naturschutzgebieten bevorzugt auf Wald zurückgegriffen wird (siehe **Tabelle 3**).

Insgesamt ist in Deutschland im Jahr 1993 ein Waldanteil von 38,4 % an den Naturschutzgebieten gegeben, wenn man als Vergleich den Waldanteil an der Landesfläche von 29,2 % im Jahr 1993 heranzieht. Darüber hinaus liegt der Waldanteil an den Naturschutzgebieten in 12 Bundesländern über dem an der Landesfläche. In neun dieser 12 Bundesländer beträgt der Unterschied dieser Anteile mehr als 10 %.

Deutlich geringer als der Waldanteil an der Landesfläche ist der Waldanteil an den Naturschutzgebieten nur in Brandenburg und in Rheinland-Pfalz, wobei in Brandenburg wohl zum Zeitpunkt der Datenerhebung im Jahr 1993 der "Festsetzungs-Boom" von Naturschutzgebieten noch nicht begonnen hatte, da im Jahr 1998 bereits ein Waldanteil an Naturschutzgebieten von 59,7 % erreicht war, welcher mehr als 10 % über dem Waldanteil an der Landesfläche liegt.

In den beiden relativ waldarmen Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein, bezüglich deren Naturschutzgebieten-Politik unterstellt wird, dass diese ungewöhnlich stark Feuchtbiotope berücksichtigt, entspricht der Waldanteil an den Naturschutzgebieten weitgehend dem an der Landesfläche.

Tabelle 3: Anteil der Waldfläche an Naturschutzgebieten in Deutschland (Stand: 1993)

Bundesland	Fläche der Naturschutzgebiete [ha]	Waldfläche in Naturschutzgebieten [ha]	Anteil der Waldfläche an Naturschutzgebieten [%]	Waldanteil an der Landesfläche [%]
Baden-Württemberg	46.074	24.281	52,7	37,6
Bayern	110.482	63.298	57,3	34,2
Berlin	1.000	670	67,0	17,5
Brandenburg ^{*)}	123.825	9.350	7,6	34,7
Bremen	1.282	25	2,0	1,9
Hamburg	3.140	1.386	44,1	4,5
Hessen	19.100	8.375	43,8	39,8
Mecklenburg-Vorp.	59.550	12.870	21,6	21,2
Niedersachsen	109.560	40.800	37,2	20,8
Nordrhein-Westfalen	80.000	28.800	36,0	24,7
Rheinland-Pfalz	26.141	7.628	29,2	40,5
Saarland	2.133	650	30,5	33,4
Sachsen	14.500	11.500	79,3	26,4
Sachsen-Anhalt	28.600	18.000	62,9	21,2
Schleswig-Holstein	33.226	3.270	9,8	9,2
Thüringen	48.100	40.800	84,8	31,8
Deutschland	706.713	271.703	38,4	29,2

Quellen: BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1994), a.a.O.; STATISTISCHES BUNDESAMT (1999) Statistisches Jahrbuch der Bundesrepublik Deutschland, Wiesbaden

Anmerkungen: - alle Werte inklusive flächenhafter Naturdenkmäler;

- ist der Anteil der Waldfläche an Naturschutzgebieten um mehr als 10 % größer als der Anteil des Waldes an der Landesfläche, so ist dieser "fett" formatiert;

- die Werte der Naturschutzgebieten-Flächen der Bundesländer Brandenburg und Thüringen liegen deutlich über denen aus **Tabelle 1**, dies resultiert daraus, dass in **Tabelle 3** die flächenhaften Naturdenkmale mit berücksichtigt wurden

*) Brandenburg Stand 1998: Waldfläche in Naturschutzgebieten: 61.929 ha und Naturschutzgebieten-Fläche: 103.695 ha, daraus ergibt sich ein Waldanteil an Naturschutzgebieten von 59,7 %

Wald wird danach sowohl in den meisten Bundesländern als auch im Bundesdurchschnitt bevorzugt für die Festsetzung von Naturschutzgebieten herangezogen. Verschiedene Hinweise lassen darauf schließen, dass der Anteil der Naturschutzgebiete an der Waldfläche zukünftig weiter steigen wird. So plant beispielsweise Hessen eine Erweiterung der im Jahr 1998 in

Naturschutzgebieten liegenden Waldfläche von 13.092 ha um mindestens weitere 8.977 ha⁹. Auch in Sachsen-Anhalt ist eine Erweiterung der Fläche von Waldnaturschutzgebieten geplant¹⁰.

Der in der vorliegenden Arbeit für die zukünftige Naturschutzgebiets-Fläche prognostizierte Wert beträgt **2.250.520 ha**. Es wird hier angenommen, dass der ohnehin hohe Anteil des Waldes an der Naturschutzgebiets-Fläche weiterhin ansteigen wird, möglicherweise auf **50 %**, dann ergäbe sich eine Waldfläche in Naturschutzgebieten von **1.125.260 ha**. Dies entspricht einem Anteil an der Waldfläche in Deutschland von **10,8 %**¹¹.

C.3.1.2 Nationalparke (= NLP)

Als Grundlage für die Daten über Nationalparke diene in erster Linie eine Anfrage bei den 13 Nationalparkverwaltungen. Diese wurde, wie bereits beschrieben, zuerst telefonisch durchgeführt und anschließend im Bedarfsfall durch eine schriftliche Anfrage ergänzt.

Tabelle 4: Flächengliederung der 13 Nationalparke in Deutschland (Stand 1999)

Nationalpark	Bayerischer Wald	Berchtesgaden	Unteres Odertal	Hamburgisches Wattenmeer	Jasmund	Vorpommersche Boddenlandschaft	Müritz	Niedersächsisches Wattenmeer	Harz	Sächsische Schweiz	Hochharz	Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer	Hainich	Deutschland
<i>Bundesland</i>	Bay	Bay	BrBu	Ham	MeVo	MeVo	MeVo	NiSa	NiSa	Sachs	SaAn	SchHo	Thü	[ha]
Fläche [ha]	24.250	20.776	10.500	11.700	3.003	80.500	31.875	236.330	15.800	9.292	5.846	273.160	7.600	730.632
Zone I [%]	45	83	10,6	90	69	18	29	54	47	36	22	31	29	43,4
Zone II [%]	55	17	89,4	0	30	82	3	45	53	61	78	69	71	50,3
Zone III [%]	0	0	0	10	1	0	68	1	0	3	0	0	0	6,4
Wald [%]	98	40	16,7	0	71	6,4	66	0	94	75	96	0	56	47,6
Landwirtschaft [%]	0	4	71,5	0,5	3,3	3,3	7	k.A.	0,1	7	0	1,4	21	9,2
Gewässer [%]	2	2	11,8	99,4	21	85	13	91	0,3	0	0	97	0	32,5
Siedlung / Verkehr [%]	0	0	0	0,1	0,1	0,9	0	k.A.	2,8	0	0	0	0	0,3
Sonstige Flächen [%]	0	54	0	0	4,6	4,4	14	k.A.	2,8	18	4	1,6	23	9,7
Rechtsnorm [Jahr]	1997	1987	1995	1990	1990	1990	1990	1985	1993	1990	1990	1985	1997	-
Gründung [Jahr]	1970	1978	1995	1990	1990	1990	1990	1986	1994	1990	1990	1985	1997	-

Anmerkung: bei den *kursiv* formatierten Angaben handelt es sich um Schätzungen der Nationalpark-Verwaltungen
k.A. = keine Angaben

Daneben wurden vor allem Daten von DIEPOLDER¹² und vom BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ¹³ herangezogen. Zur Unterstützung der Prognose für die zukünftige Entwicklung von Anzahl

⁹ HESSISCHES MINISTERIUM DES INNERN UND FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ (Hrsg.) (1998): Konzeptpapier Wald und Naturschutz; unveröffentlichtes Konzeptpapier vom 30.06.1998

¹⁰ MINISTERIUM FÜR RAUMORDNUNG, LANDWIRTSCHAFT UND UMWELT DES LANDES SACHSEN-ANHALT (Hrsg.) (1997): Programm zur Weiterentwicklung des ökologischen Verbundsystems in Sachsen-Anhalt bis zum Jahre 2005; Magdeburg

¹¹ Ausgehend von einer Waldfläche in Deutschland von 10.412.900 ha, Stand 1993, STATISTISCHES BUNDESAMT (1999), a.a.O.

¹² DIEPOLDER, U. (1997): Zustand der deutschen Nationalparke im Hinblick auf die Anforderungen der IUCN, Dissertation, Technische Universität München-Weihenstephan, Freising

¹³ BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (1999): a.a.O.

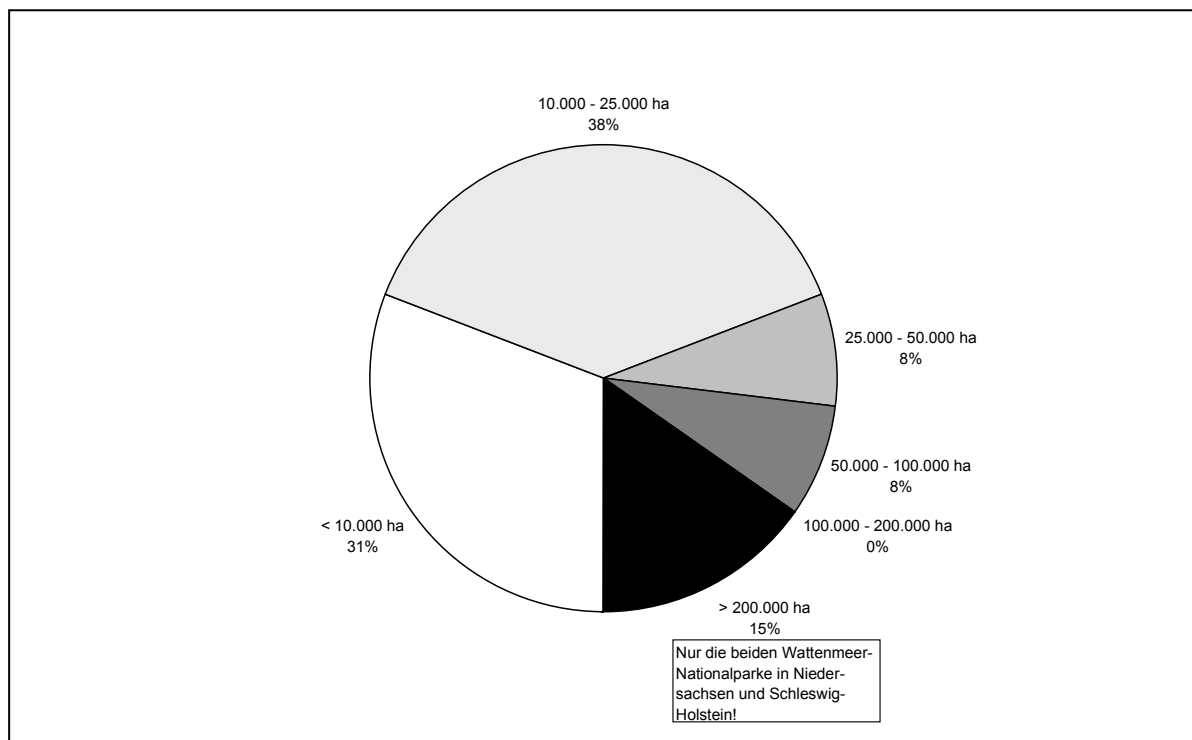
und Fläche der Nationalparke in Deutschland wurde auf eine Studie der FÖNAD¹⁴ sowie auf die Zeitschriftenreihe Nationalpark¹⁵ zurückgegriffen.

Anzahl und Fläche

Nationalparke werden wie auch Naturparke und Biosphärenreservate nach der Definition von DIEPOLDER¹⁶ zu den Großschutzgebieten gezählt. Darüber hinaus entsprechen nach DIEPOLDER auch Naturschutzgebiete ab einer Fläche von 3.000 ha dieser Definition.

Im Jahr 1999 waren in Deutschland 13 Nationalparke mit einer Gesamtfläche von 730.632 ha festgesetzt. Davon lagen im Mittel 43,4 % in Zone I, der Kernzone der Nationalparke. Sieben der deutschen Nationalparke sind ausgesprochene Wald-Nationalparke mit über 50 % Waldanteil an ihrer Fläche. Drei der fünf „Wasser-Nationalparke“¹⁷ stellen die größten Nationalparke Deutschlands dar (siehe **Tabelle 4**).

Abbildung 2: Größenverteilung der Nationalparke in Deutschland (13, Stand: Januar 1999)



Größenverteilung

Etwa zwei Drittel der Nationalparke sind kleiner als 25.000 ha. Rund die Hälfte davon sind sogar kleiner als 10.000 ha (siehe **Abbildung 2**). Der Nationalpark „Müritz“, ist der größte „Land-Nationalpark“, die Nationalparke mit ausgesprochen hohem Anteil an Gewässerflächen „Vorpommersche Boddenlandschaft“, „Niedersächsisches Wattenmeer“ und „Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer“ (siehe **Tabelle 4**). Verglichen mit den Naturparken, deren überwiegender Anteil größer als 25.000 ha ist (siehe **Kapitel C.3.1.4**), sind Nationalparke

¹⁴ BIBELRIETHER, H., DIEPOLDER, U. & WIMMER, B. (1997): Studie über bestehende und potentielle Nationalparke in Deutschland, Föderation der Natur- und Nationalparke Europas, Sektion-Deutschland e.V. (FÖNAD), Angewandte Landschaftsökologie H.10, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg

¹⁵ Nationalpark – Umwelt – Natur, Morsak Verlag Grafenau, ISSN 0342-9806, Jahrgänge 1995 bis 1999

¹⁶ DIEPOLDER, U. (1997): a.a.O.

¹⁷ Ein Nationalpark wird hier als „Wasser-Nationalpark“ bezeichnet, wenn er über mehr als 20 % Gewässeranteil verfügt. Die drei größten sind die Nationalparke Schleswig-Holsteinisches und Niedersächsisches Wattenmeer sowie Vorpommersche Boddenlandschaft; die beiden anderen sind die Nationalparke Hamburgisches Wattenmeer und Jasmund.

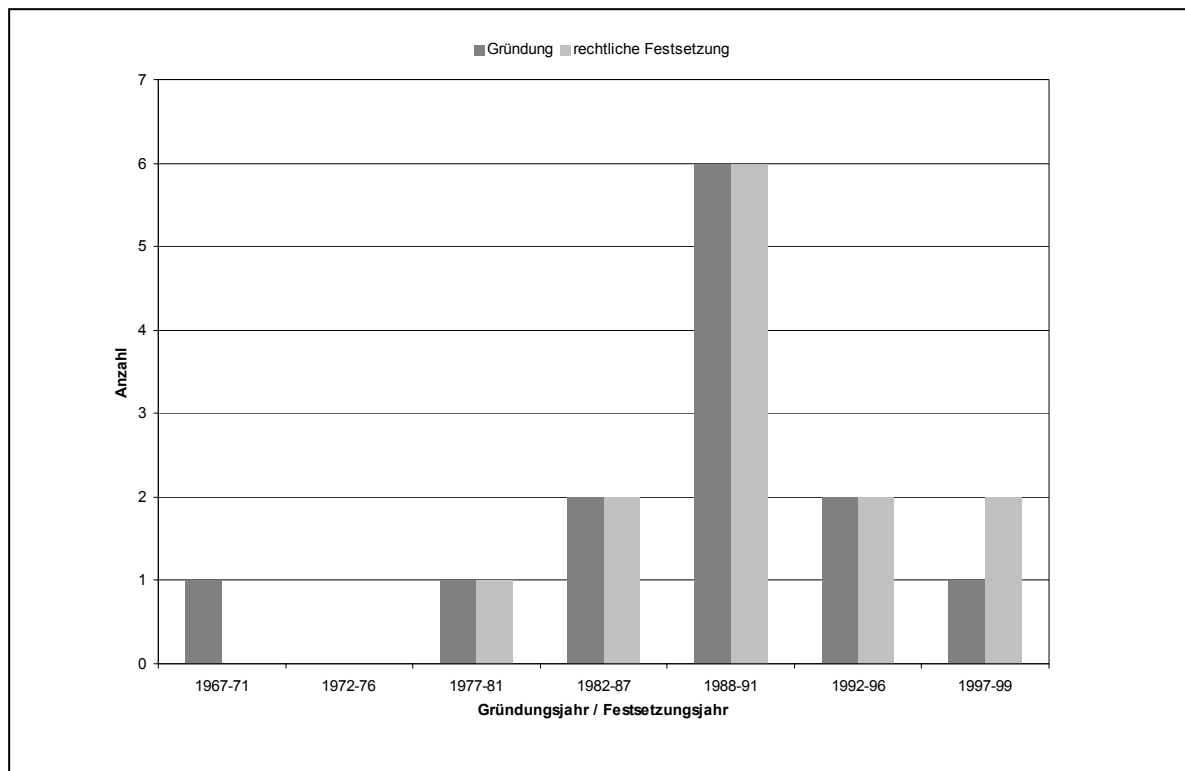
eher *kleinere Großschutzgebiete*. Dies dürfte wohl in den strengeren Auflagen für die Eignung eines Gebiets als Nationalpark sowie an den stärkeren Widerständen von Landnutzern und andere gesellschaftlichen Gruppen gegen die restriktiveren Regelungen in Nationalparks begründet sein.

Eine Mindestfläche für Nationalparke wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Die IUCN¹⁸ führt hierzu ein relatives Maß auf, nach dem ein Nationalpark-Gebiet groß genug sein muss, um vollständige Ökosysteme umfassen zu können. Andere Autoren haben sehr unterschiedliche Richtgrößen veröffentlicht, die von 6.000 bis 8.000 ha für Mittelgebirgs-Nationalparke¹⁹ über 10.000 ha²⁰ hin zu 15.000 bis 25.000 ha für Wald-Nationalparke²¹ reichen. Eine gesetzliche Regelung liegt nur in Bayern vor, dort ist in Art. 8 des Landes-Naturschutzgesetzes²² eine Mindestgröße von 10.000 ha festgelegt.

Bisherige Entwicklung von Anzahl und Fläche

Im Jahr 1970 wurde mit dem Nationalpark „Bayerischer Wald“ der erste Nationalpark in Deutschland gegründet. Dieser beruhte damals noch auf einer Richtlinie der Bayerischen Staatsforstverwaltung, die sich einen Nutzungsverzicht in diesem Gebiet über eine Selbstverpflichtung auferlegt hatte. Die rechtliche Festsetzung des Nationalparks erfolgte erst im Jahr 1992 über eine Nationalpark-Verordnung.

Abbildung 3: Vergleich Anzahl der Gründungen und Anzahl der rechtlichen Festsetzungen von Nationalparks in Deutschland (13, Stand: Januar 1999)



¹⁸ International Union für Conservation of Nature and Natural Resources (= IUCN) (1994): Richtlinien für Management-Kategorien von Schutzgebieten,; Deutsche Übersetzung des FÖNAD e.V., Grafenau

¹⁹ BOHN, U. ET AL. (1989): Leitlinien des Naturschutzes und der Landschaftspflege in der Bundesrepublik Deutschland; Beilage in Natur und Landschaft, Jg. 64, Heft 9 sowie HEISS, G. (1992): Erfassung und Bewertung großflächiger Waldgebiete zum Aufbau eines Schutzgebietssystems in der Bundesrepublik Deutschland; Forstliche Forschungsberichte, Nr. 120, München

²⁰ BIBELRIETHER, H., DIEPOLDER, U. & WIMMER, B. (1997): a.a.O.

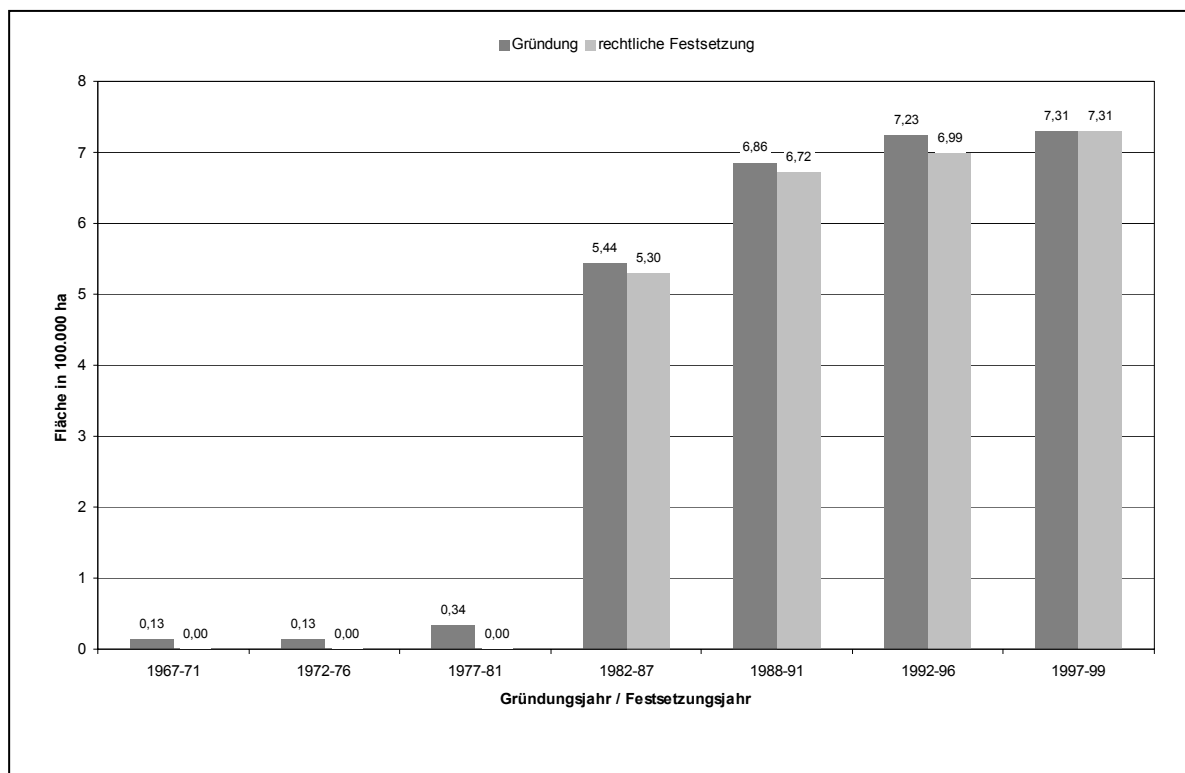
²¹ SCHERZINGER, W. (1996): Naturschutz im Wald – Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung, Stuttgart

²² Gesetz über den Schutz der Natur, die Pflege der Landschaft und die Erholung in der freien Natur (Bayerisches Naturschutzgesetz – BayNatSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 18.08.1998

Eine weitere Nationalpark-Gründung folgte 1978 mit dem Nationalpark „Berchtesgaden“, welcher sofort durch eine Verordnung festgesetzt wurde und somit der erste rechtlich gesicherte Nationalpark Deutschlands war. Vor dem „Nationalpark-Boom“ der 90-er Jahre, der vor allem durch die Festsetzung von fünf Nationalparks kurz vor der Wiedervereinigung auf dem Gebiet der ehemaligen DDR ausgelöst wurde, wurden noch die beiden Wattenmeer-Nationalparke in Niedersachsen und Schleswig-Holstein festgesetzt. Der Nationalpark „Hamburgisches Wattenmeer“ folgte im Jahr 1990. Im weiteren Verlauf der 90-er Jahre wurden noch die Nationalparke „Harz“ und „Unteres Odertal“ sowie zuletzt der Nationalpark „Hainich“ festgesetzt. Alle Nationalparke wurden inzwischen rechtlich durch Verordnungen oder Gesetze gesichert. Die Verordnungen der Nationalparke „Berchtesgaden“ und „Bayerischer Wald“ wurde 1987 beziehungsweise 1997 erneuert, im Nationalpark „Bayerischer Wald“ auf Grund einer Flächenerweiterung um 10.950 ha (siehe **Tabelle 4** und **Abbildung 3**).

Vergleicht man die Entwicklung der Anzahl mit der Flächen-Entwicklung, so kann auch dort der größte Anstieg in den 80-er und 90-er Jahren beobachtet werden. Der Anstieg der 80-er Jahre ist in dem immensen Flächenumfang der Wattenmeer-Nationalparke begründet, der insgesamt geringere in den 90-er Jahren in der Festsetzung der „DDR-Nationalparke“. Bis 1999 sind dann nur mehr relativ geringe positive Flächenveränderungen zu verzeichnen (siehe **Abbildung 4**).

Abbildung 4: Gesamtfläche der Nationalparke im Zeitverlauf in Deutschland (13, Stand: Januar 1999)



Prognose der Entwicklung von Anzahl und Fläche

Um eine möglichen zukünftigen Entwicklung von Anzahl und Fläche der Nationalparke in Deutschland abschätzen zu können, wurde zunächst die von BIBELRIETHER ET AL.²³ erstellte Studie herangezogen, um sich einen ersten Überblick darüber zu verschaffen, welche Gebiete überhaupt zur Diskussion stehen und welche Eignung diese in den Augen der Verfasser als

²³ BIBELRIETHER, H., DIEPOLDER, U. & WIMMER, B. (1997): a.a.O.

Nationalpark haben. In **Tabelle 5** sind die Gebiete aufgeführt, die nach dieser Studie als zukünftige Nationalparke geeignet sind²⁴.

Tabelle 5: Stand und mögliche Entwicklung der Nationalparkflächen sowie deren Anteil an Totalreservaten

Bezeichnung	Bundesland - NLP-Nr.	Fläche	Waldanteil ¹⁾	Waldfläche	Anteil Zone I gegenwärtig	Anteil Zone I langfristig	Waldanteil an Zone I bzw. Totalreservat	Waldfläche im Totalreservat	Waldfläche TR in 10-20 Jahren	Einstufung ¹⁾	Anmerkungen ²⁾
Bayerischer Wald	Bay1	24.250	98	23.765	45	75	98	10.690	17.824	NLP	
Berchtesgaden	Bay2	20.776	40	8.310	83	97	32	5.460	8.310	NLP	
Unteres Odertal	BrBu1	10.500	17	1.754	11	75	15	175	877	NLP	Bis 2009 55 % TR
Hamburgisches Wattenmeer	Ham1	11.700	0	0	90	90	0	0	0	NLP	
Jasmund	MeVo1	3.003	71	2.132	69	90	54	1.112	2.132	NLP	
Müritz	MeVo2	31.875	66	21.038	29	75	11	1.052	21.038	NLP	
Vorpommersche Boddenlandschaft	MeVo3	80.500	6	5.152	18	75	16	2.300	5.152	NLP	Flächenerweiterung geplant
Harz	NiSa1	15.800	94	14.852	47	94	64	4.718	6.981	NLP	In 30-50 J. 100% WTR
Niedersächsisches Wattenmeer	NiSa2	236.330	0	0	54	54	0	0	0	NLP	
Sächsische Schweiz	Sachs 1	9.292	75	6.969	36	75	100	3.345	6.969	NLP	
Hochharz	SaAn1	5.846	96	5.612	22	75	98	1.266	5.612	NLP	
Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer	SchHo 1	273.160	0	0	31	31	0	0	0	NLP	
Hainich	Thü1	7.600	56	4.256	29	75	47	2.267	4.256	NLP	
ZWISCHEN-SUMME	-	730.632	13	93.840	-	-	-	32.385	79.151	-	
Nordschwarzwald	BaWü1	16.500	98	16.170	33	75	98	5.350	16.170	GG	Wald
Stechlinseegebiet	BrBu2	10.000	20	2.000	56	75	k.A.	k.A.	k.A.	GG	z.Z. NRP geplant
Kellerwald	Hess1	5.700	96	5.472	60	90	96	3.300	4.400	GG	In 30 J. 90 % TR
Senne	NrWf1	16.000	45	7.200	33	75	14	720	7.200	GG	z.Z. TÜP/NWR
ZWISCHEN-SUMME	-	48.200	-	30.842	-	-	-	9.370	27.770	-	
SUMME	-	778.832	-	124.682	-	-	-	41.755	106.921	-	

Anmerkung: Zahlen in "kursiv" sind geschätzt; k.A. = keine Angaben

1) nach BIBELRIETHER, H. ET AL. (1997): GG = geeignet, NLP = Festgesetzter Nationalpark (gerundet!)

2) TR = Totalreservate; WTR = Wald-Totalreservat; TÜP = Truppenübungsplatz; NWR = Naturwaldreservat; NSG = Naturschutzgebiet; NRP = Naturpark; J = Jahr

Einhellig ist die Meinung über die als geeignet eingestufteten Gebiete. Diese werden in der Literatur, meist unter Bezugnahme auf die Studie von BIBELRIETHER ET AL., regelmäßig als potentielle Nationalparke bezeichnet²⁵. Darüber hinaus wurde vor allem der potentielle Nati-

²⁴ Als bedingt geeignet werden im Rahmen der Studie das Naturschutzgebiet Ammersee in Bayern sowie das Bode-Selke-Tal in Sachsen-Anhalt eingeschätzt. Beide Gebiete werden jedoch in der einschlägigen Fachliteratur nicht weitergehend als Nationalparke diskutiert.

²⁵ zum Beispiel in STOCK, M. (2000): Nationalparke in Deutschland: Den Entwicklungsgedanken gesetzlich absichern und konkretisieren!; ZUR, Heft 3, S.198-205, TSCHERNIAK, A. (1997): Neue Nationalparke in Deutschland?; Nationalpark, Heft 3, S.10-15

onalpark „Kellerwald“ in Hessen lange kontrovers von der Politik diskutiert, seine Festsetzung jedoch bis auf weiteres zurückgestellt. Es wird daher vom Verfasser angenommen, dass innerhalb von 20 Jahren bis 2020 die vier als geeignet eingestuften Gebiete „Nordschwarzwald“, „Kellerwald“, „Senne“ und „Stechlinseegebiet“ als Nationalparke festgesetzt werden. Darüber hinaus gehende Festsetzungen werden mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht mehr vorgenommen, da vermutet werden kann, dass auf Grund eines Urteils des Ober-Verwaltungsgerichts Lüneburg²⁶ aus dem Jahr 1998 über die Auflösung des Nationalparks „Elbtalaue“ in Niedersachsen, welche im Jahr 1999 vom Bundes-Verwaltungsgericht in Berlin²⁷ bestätigt wurde, in Zukunft besonders auf die Eignung eines Gebiets abgestellt wird. Folgt man der Diskussion in der Fachliteratur, so sind solche Gebiete in ausreichender Größe in Deutschland kaum mehr vorhanden.

Die Wahrscheinlichkeit, dass über die genannten vier Gebiete hinaus weitere Nationalparke festgesetzt werden, könnte jedoch ansteigen, wenn die Forderung PANEK'S²⁸ umgesetzt werden würde und die so genannten Entwicklungs-Nationalparke den bisherigen Nationalparks gesetzlich gleichgestellt würden. In solchen Entwicklungs- oder Zielnationalparks müssen bestehende Nutzungen so früh wie möglich beendet und dauerhaft unterbunden werden. Nach Ablauf einer Übergangsfrist muss die Totalreservats-Fläche 75 % des Nationalparks betragen. Als angemessene Übergangsfrist wird von der IUCN ein Zeitraum von 20 bis 30 Jahren angegeben.

Die Forderung von DIEPOLDER & WIMMER²⁹, zu den heutigen, 13 weitere 10 Nationalparke festzusetzen, um einen möglichst vollständigen Querschnitt der deutschen "Ur-Landschaft" zu erhalten, kann unter den gegenwärtigen rechtspolitischen Bedingungen wohl als unrealistisch eingestuft werden.

Nach der beschriebenen Prognose würde sich die Anzahl auf **17** und die Fläche der Nationalparke von heute 730.632 ha um 48.200 ha auf **778.832 ha** erhöhen, dies entspräche einem Anteil an der Landesfläche von Deutschland von 2,2 %. Die Waldfläche würde dann 124.682 ha betragen, dies entspräche einem Waldanteil der Nationalpark-Fläche von rund 16,0 %. Dieser relativ niedrige Wert entsteht durch das flächenhafte Übergewicht der Wattenmeer-Nationalparke, die nahezu über keine Waldfläche verfügen. Vernachlässigt man die Gewässerfläche der Wattenmeer-Nationalparke sowie der Nationalparke „Vorpommersche Boddenlandschaft“ und „Jasmund“ in Höhe von 274.488 ha³⁰, so ergäbe sich eine zukünftige Nationalpark-Fläche von 504.344 ha, welche einem Anteil an der Landesfläche der Bundesrepublik von rund 1,4 % entspräche. Der Waldanteil würde dadurch auf 18,6 % ansteigen.

Bezieht man die Waldfläche der zukünftigen Nationalparke auf die gesamte Waldfläche in Deutschland, so würden 1,2 % der Wälder in Nationalparks liegen. Davon liegen gegenwärtig etwa 32.385 ha in Totalreservaten der Kernzonen. Zählt man hier die Kernzonen der zukünftigen Nationalparke mit 9.370 ha hinzu, so wäre eine Totalreservatsfläche von 41.755 ha erreichbar. Geht man davon aus, dass die Waldflächen in den Entwicklungszonen in Höhe von 79.151 ha beziehungsweise 27.770 ha langfristig zu Totalreservaten entwickelt werden sollen, so wäre eine Wald-Totalreservatsfläche von 106.921 ha³¹ erreichbar. Dies entspräche einem Anteil von 85,8 % an der gesamten zukünftigen Nationalpark-Waldfläche.

Zukünftige Totalreservate im Wald (allgemein)

Nationalparke nehmen bisher und auch in Zukunft insgesamt einen relativ geringen Anteil sowohl an der Landes- als auch an der Waldfläche ein. Selbst wenn man die prognostizierten

sowie PANEK, N. (1999): Nationalpark-Zukunft in Deutschland – einige kritische Anmerkungen und Thesen; Natur und Landschaft, Jg. 74, Heft 6, S.266-272

²⁶ OVG Lüneburg, Urteil vom 22.02.1999 – 3 K 2630/98

²⁷ BVerwG Berlin, Beschluss vom 10.09.1999 – 6 BN 1.99

²⁸ PANEK, N. (1999): a.a.O.

²⁹ DIEPOLDER, U. & WIMMER, B. (1994): zitiert in PANEK, N. (1999): a.a.O.

³⁰ Gewässerfläche der Wattenmeer-Nationalparke: 205.432 ha; Gewässerfläche der beiden anderen Nationalparke: 69.056 ha

³¹ Diese Fläche würde erreicht werden, wenn der Anteil der Totalreservatsfläche an allen Nationalparks mindestens den von der IUCN geforderten 75 % betragen würde.

Totalreservatsflächen der Naturschutzgebiete (60.597 ha)³², der Naturwaldreservate (42.426 ha) und der Waldschutzgebiete (1.105 ha) zusätzlich zu denen der Nationalparke (106.921 ha) berücksichtigt, erreicht die Totalreservatsfläche von **211.049 ha** kaum einen Anteil von **2,03 %** an den deutschen Wäldern (siehe **Kapitel C.3.1.1, C.3.3.1** und **C.3.3.2**). Dieser Wert entspricht nur einem Fünftel der von verschiedenen Autoren geforderten 10 % unbewirtschafteter Wälder³³ und auch der von der FSC-ARBEITSGRUPPE IN DEUTSCHLAND vorgeschlagene Anteil an unbewirtschafteten Referenzflächen von 5 % würde nicht erreicht werden³⁴.

C.3.1.3 Landschaftsschutzgebiete (= LSG)

Analog zu den Ausführungen über Naturschutzgebiete sind die im Folgenden zu Grunde liegenden Daten in erster Linie aus Veröffentlichungen des BUNDESAMTS FÜR NATURSCHUTZ³⁵ entnommen. Aus Angaben der obersten Forst- und Naturschutzbehörden von Bund und Ländern wurden darüber hinaus vor allem die im Bereich Waldanteil vorgetragenen Daten zusammengestellt.

Anzahl und Fläche

Im Jahr 1997 waren in Deutschland 6.159 Landschaftsschutzgebiete mit insgesamt 8.897.232 ha Fläche festgesetzt. Auf die Alten Bundesländer entfielen dabei 5.685 und auf die Neuen Bundesländer 474 Gebiete. Betrachtet man die durchschnittliche Größe der Landschaftsschutzgebiete, stellt sich jedoch heraus, dass die Landschaftsschutzgebiete in den Neuen Bundesländern im Durchschnitt mit 5.701 ha mehr als fünf mal so groß sind als in den Alten Bundesländern mit 1.090 ha (siehe **Tabelle 6**).

Tabelle 6: Anzahl und Fläche der Landschaftsschutzgebiete

Jahr Land	1997		Durchschnittliche- Flächengröße [ha]	Landesfläche [ha]	Anteil an der Landesfläche [%]
	Anzahl	Fläche [ha]			
BaWü	1.479	760.178	514	3.575.200	21,3
Bay	695	875.575	1.260	7.054.700	12,4
Ber	45	9.910	220	88.900	11,1
BrBu	114	640.296	5.617	2.947.600	21,7
Bre	2	8.968	4.484	40.400	22,2
Ham	41	17.146	418	75.500	22,7
Hess	160	1.132.428	7.078	2.111.400	53,6
MeVo	88	622.135	7.070	2.342.400	26,6
NiSa	1.464	1.012.260	691	4.735.200	21,4
NrWf	1.200	1.500.000	1.250	3.407.200	44,0
RhPf	96	540.000	5.625	1.985.200	27,2
SaLa	251	100.456	400	257.000	39,1
Sachs	153	494.302	3.231	1.840.900	26,9
SaAn	54	569.376	10.544	2.044.600	27,8
SchHo	252	238.155	945	1.573.100	15,1
Thü	65	376.047	5.785	1.617.500	23,2
BRD	6.159	8.897.232	1.445	35.696.800	24,9
Alte BL	5.685	6.195.076	1.090	24.863.500	24,9
Neue BL	474	2.702.156	5.701	10.833.400	24,9

³² Abgeleitet aus brandenburgischen Daten von HOLLENDER (1999, mündliche Mitteilungen) wird ein Anteil der Totalreservate an der Naturschutzgebiets-Fläche von 8,5 % angenommen. Analog wird dies auf die Waldschutzgebiete angewandt.

³³ zum Beispiel SCHERZINGER, W. (1996): a.a.O. sowie HEINRICH, C. (1993): Leitlinie Naturschutz im Wald – Ein Naturschutzkonzept für den Wald in Hessen; Naturschutzbund Deutschland, Landesverband Hessen e.V., Wetzlar

³⁴ FSC ARBEITSGRUPPE DEUTSCHLAND (1998): Deutsche FSC-Standards; AFZ/Der Wald, Heft 21, S.1324-1326

³⁵ BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (1999): a.a.O. sowie BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (1997): a.a.O.

In den Alten Bundesländern nahmen die Landschaftsschutzgebiete 6.195.076 ha, in den neuen Bundesländern 2.702.156 ha Fläche ein. Werden diese Flächenangaben als Anteil an der Landesfläche ausgedrückt, relativiert sich der Unterschied erheblich. Sowohl in den Neuen als auch in den Alten Bundesländern betrug der Anteil der Landschaftsschutzgebiete 24,9 % der Landesfläche im Jahr 1997.

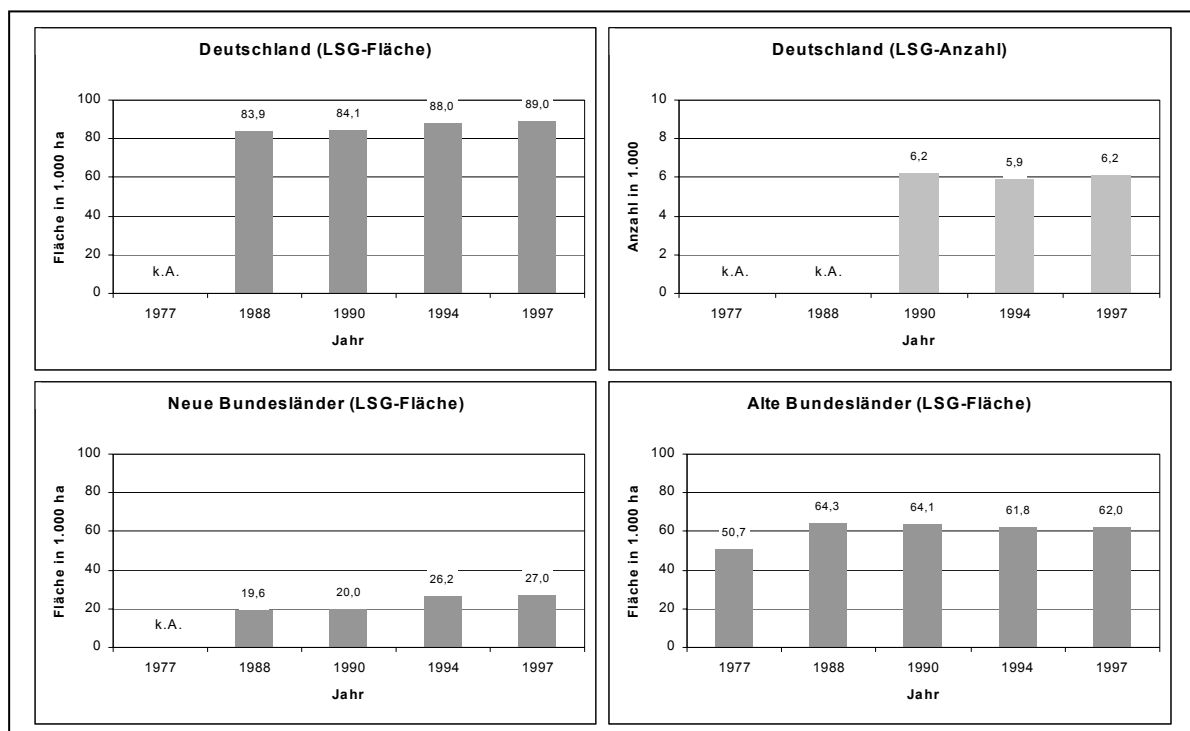
Die größte Anzahl an Landschaftsschutzgebieten haben erwartungsgemäß die größten Flächenstaaten. Für die Alten Bundesländer sind dies Baden-Württemberg, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen sowie mit einigem Abstand Bayern. In den Neuen Bundesländern lässt sich, mit Ausnahme von Berlin, keine klare Abhängigkeit zwischen Landesfläche und Anzahl der Landschaftsschutzgebiete feststellen.

Im Mittel verfügen die Länder Sachsen-Anhalt, Hessen und Mecklenburg-Vorpommern über die größten Landschaftsschutzgebiete. Bezüglich des Anteils an der Landesfläche liegen Hessen, Nordrhein-Westfalen und das Saarland mit 53,6 %, 44,0 % beziehungsweise 39,1 % an der Spitze. Über den geringsten Anteil verfügen Berlin, Bayern und Schleswig-Holstein mit 11,1 %, 12,4 % beziehungsweise 15,1 %.

Bisherige Entwicklung von Anzahl und Fläche

Wie in **Abbildung 5** zu ersehen ist, folgten die Landschaftsschutzgebiete einem eher unregelmäßigem Trend nach Fläche und Verlauf. Dies steht im Gegensatz zu allen anderen hier abgehandelten Schutzgebietskategorien, welche alle einen stetigen Anstieg von Fläche und Anzahl verbuchen können.

Abbildung 5: Entwicklung von Anzahl und Fläche der Landschaftsschutzgebiete in Deutschland



Bis zum Anfang der 90-er Jahre ist bei den Landschaftsschutzgebieten in den Alten Bundesländern im Vergleich zu 1988 ein leichter Rückgang der Fläche zu verzeichnen. Betrachtet man den weiteren Flächenverlauf für die Alten Bundesländer, so lässt sich feststellen, dass sich der Rückgang der Fläche dort bis zur Mitte der 90-er Jahre weiter fortgesetzt und er erst in der zweiten Hälfte dieses Jahrzehnts wieder einen leichten Anstieg aufweist. Über Gründe

dafür können hier nur Mutmaßungen angestellt werden. Möglicherweise können der ungebremste Flächenverbrauch durch Baumaßnahmen sowie der, im Vergleich zu anderen Schutzgebietskategorien, in Landschaftsschutzgebieten relativ schwach entwickelte „rechtliche Bestandsschutz“ für Flächennutzungen (siehe **Kapitel A.4.1.3**) als zentrale Einflussfaktoren identifiziert werden. Der stetige Anstieg der Fläche in Gesamtdeutschland begründet sich über den Anstieg der Landschaftsschutzgebiets-Fläche in den neuen Bundesländern. Dort ist Anfang der 90-er Jahre ein sprunghafter Anstieg der Flächen zu verzeichnen. Dieser liegt, analog zu anderen Schutzgebietskategorien wie zum Beispiel den Nationalparks, in den umweltpolitischen Entscheidungen im Rahmen der Wiedervereinigung Deutschlands begründet. Es galt hier, die Möglichkeit zu nutzen, schützenswerte Flächen in großem Umfang noch nach DDR-Recht als Schutzgebiete festzusetzen.

Wie bereits erwähnt, liegt bei gleichem Flächenanteil an der Landesfläche die Anzahl der Landschaftsschutzgebiete in den Neuen Bundesländern weit unter der in den Alten Bundesländern. Daraus resultiert auch die in **Abbildung 5** dargestellte Entwicklung der Anzahl, welche für Gesamtdeutschland von 1990 bis 1994 etwas zurückgeht, um dann 1997 wieder auf den Stand von 1990 anzusteigen. Im gleichen Zeitraum ging die Fläche der Landschaftsschutzgebiete in den Alten Bundesländern zurück. Diese Entwicklung wurde zwar durch den Flächenanstieg in den Neuen Bundesländern mehr als kompensiert, jedoch geschah dies dort über eine geringere Anzahl an Schutzgebieten.

Prognose der Entwicklung von Anzahl und Fläche

Eine Prognose der zukünftigen Entwicklung von Anzahl und Fläche von Landschaftsschutzgebieten kann mit den vorliegenden Daten nur grob skizziert werden. Von den zuständigen Behörden wurden keine Planungen für weitere Entwicklungen oder geplante Endzustände von Fläche und Anzahl übermittelt.

Projiziert man die bisherige Entwicklung, wie sie sich in **Abbildung 5** darstellt, in die Zukunft, so ist mit einer Stagnation möglicherweise auch mit einem weiteren leichten Rückgang der Landschaftsschutzgebietsfläche zu rechnen. Ein Anstieg der Fläche wäre durch die Ausweisung weiterer Naturparke denkbar (siehe **Kapitel C.3.1.4**). Über die gegenwärtig vorliegenden Naturparkprojekte könnte mindestens ein Flächenzuwachs der Landschaftsschutzgebiete um 454.287 ha erreicht werden, wenn man von einem Mindestanteil der Landschaftsschutzgebiete an den Flächen der Naturparke von 50 % ausgeht. Es ist jedoch unklar, ob dieser potentielle Flächenzuwachs mögliche negative Flächenentwicklungen bei den übrigen Landschaftsschutzgebieten kompensieren oder sogar übertreffen kann. Mit weiteren lokalen Flächenrückgängen ist zu rechnen, da es sich bei Landschaftsschutzgebieten, wie bereits erwähnt, um eine Schutzgebietskategorie mit eher geringen Möglichkeiten zum „rechtlichen Bestandsschutz“ handelt.

Flächenanteil des Waldes

Laut dem Nationalen Waldbericht betrug der Anteil der Landschaftsschutzgebiete an der Waldfläche in Deutschland insgesamt 33,2 %³⁶. Dies entspricht einer Waldfläche von 3.457.083 ha (siehe **Tabelle 7**). Für die Bundesländer liegen nur in wenigen Fällen Angaben über den Anteil der Landschaftsschutzgebiete an der jeweiligen Landeswaldfläche vor. Danach liegt dieser in Niedersachsen und Sachsen über dem Bundesdurchschnitt sowie in Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Hamburg zum Teil erheblich darunter (siehe **Tabelle 8**).

Im Vergleich zu den anderen naturschutzrechtlichen Schutzgebieteskategorien nehmen die Landschaftsschutzgebiete in etwa den gleichen Anteil an der Waldfläche ein, wie die Naturparke. Der Anteil der Naturschutzgebiete sowie der Nationalparke bleibt weit hinter diesen zurück (siehe **Kapitel C.3.1.1** und **C.3.1.2**).

³⁶ BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1994): a.a.O.

Tabelle 7: Anteil der Waldfläche an Landschaftsschutzgebieten in Deutschland (Stand: 1993)

Stand 1993	Landschaftsschutzgebiete		Waldfläche gesamt [ha]**)
	Anteil Waldfläche [%]**)	Waldfläche [ha]	
Deutschland	33,2	3.457.083	10.412.900

*) BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1994), a.a.O.

***) STATISTISCHES BUNDESAMT (1999), a.a.O.

Tabelle 8: Anteil der Landschaftsschutzgebiete an der Landeswaldfläche in ausgewählten Bundesländern und in Deutschland

Bundesland	Anteil an der Landeswaldfläche [%]	
	Landschaftsschutzgebiete	Stand
Baden-Württemberg	29,5	k.A.
Hamburg	14,5	1982
Niedersachsen	45,2	1990/98
Rheinland-Pfalz	15,0	1998
Sachsen	41,8	1998
Deutschland	33,2	1993

Quellen: : Waldfunktionskartierungen der Länder sowie BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1994), a.a.O.

C.3.1.4 Naturparke (= NRP)

Die Erhebung der Daten über die Naturparke und Naturpark-Projekte in Deutschland wurde in erster Linie über telefonische und schriftliche Anfragen bei den Naturpark-Verwaltungen durchgeführt. In den meisten Fällen werden Naturparke von Trägervereinen verwaltet. Die Adressen dieser Verwaltungen wurden vom Verband Deutscher Naturparke e.V. und/oder von den obersten Naturschutzbehörden der Länder bereitgestellt, durch die teilweise auch ergänzende Daten geliefert werden konnten.

Anzahl und Fläche

In Deutschland wurden bis zum Jahre 1998 insgesamt 83 Naturparke gegründet, 19 davon in den Neuen und 64 in den Alten Bundesländern. Darüber hinaus befinden sich 11 Naturparke in der Projektphase. Diese beschränken sich ausschließlich auf die Neuen Bundesländer. Bayern, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen sind mit 16, 12 und 11 Naturparken diejenigen Bundesländer mit der größten Anzahl an Naturparken (siehe **Tabelle 9**). Diese Bundesländer verfügen insgesamt auch über die größte Naturpark-Fläche im Vergleich zu den anderen Ländern.

Die von den Naturparken in Deutschland eingenommene Fläche betrug im Jahr 1998 insgesamt 6.917.754 ha. Zusammen mit den Naturpark-Projekten erhöht sich diese Fläche auf 7.865.791 ha.

Der Anteil der Naturpark-Fläche an der Fläche der Bundesrepublik Deutschland beträgt 19,4 %. Dieser relativ hohe Flächenanteil wird über eine vergleichsweise geringe Anzahl von 94 Naturparken und Naturparkprojekten erreicht. Deutlich über diesem Bundesdurchschnitt liegen die Naturpark-Anteile im Saarland sowie in den Ländern Hessen, Bayern und Nordrhein-Westfalen, in Rheinland-Pfalz liegt er nur geringfügig über dem Durchschnitt (siehe **Tabelle 9**).

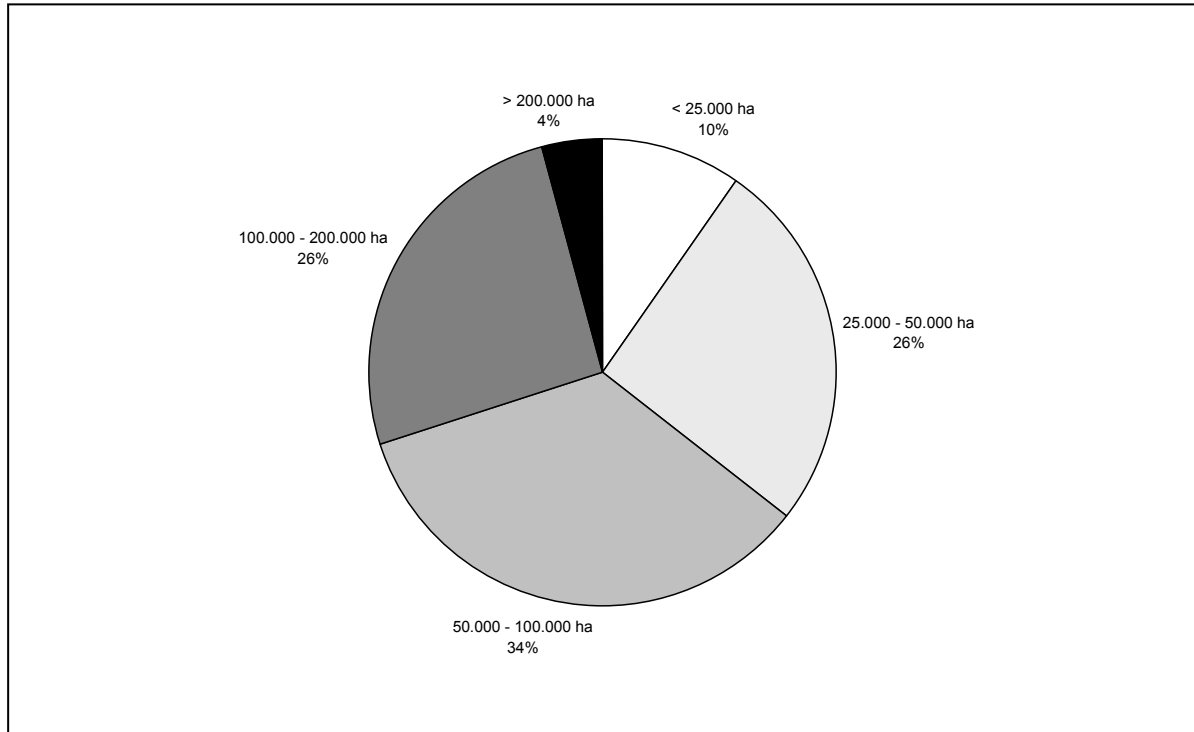
Tabelle 9: Anzahl, Gesamtflächen und Waldflächen der Naturparke in den Bundesländern (Stand: Januar 1998)

Bundesland	Anzahl der Naturparke, Projekte in Klammern	Gesamtfläche der Naturparke [ha]	Landesfläche ^{*)} [ha]	Anteil der Naturparke an der Landesfläche [%]
Baden-Württemberg	5	354.677	3.575.200	9,9
Bayern	16	2.061.765	7.054.700	29,2
Brandenburg	(3)	435.384	2.947.600	14,8
Hessen	9	668.373	2.111.400	31,7
Mecklenburg-Vorp.	(3)	154.550	2.342.400	6,6
Niedersachsen	12	831.426	4.735.200	17,6
Nordrhein-Westfalen	11	992.138	3.407.200	29,1
Rheinland-Pfalz	5	418.377	1.985.200	21,1
Saarland	1	101.708	257.000	39,6
Sachsen	1	149.500	1.840.900	8,1
Sachsen-Anhalt	(3)	248.821	2.044.600	12,2
Schleswig-Holstein	5	196.035	1.573.100	12,5
Thüringen	(2)	305.000	1.617.500	18,9
Deutschland	(11)	6.917.754	35.697.000	19,4

Anmerkung: über dem Bundesdurchschnitt liegende Anteile sind "fett" formatiert

*) STATISTISCHES BUNDESAMT (1999): a.a.O.; Die Landesfläche für Deutschland am Ende dieser Spalte entspricht nicht der Summe der Spalte, da die Länder Berlin, Bremen und Hamburg nicht aufgeführt sind. Für die Berechnung des Anteils muss jedoch die Gesamtfläche Deutschlands zugrunde gelegt werden und nicht die um drei Bundesländer reduzierte Fläche.

Abbildung 6: Größenverteilung der gegründeten und in der Projektphase befindlichen Naturparke (94, Stand: Januar 1998)



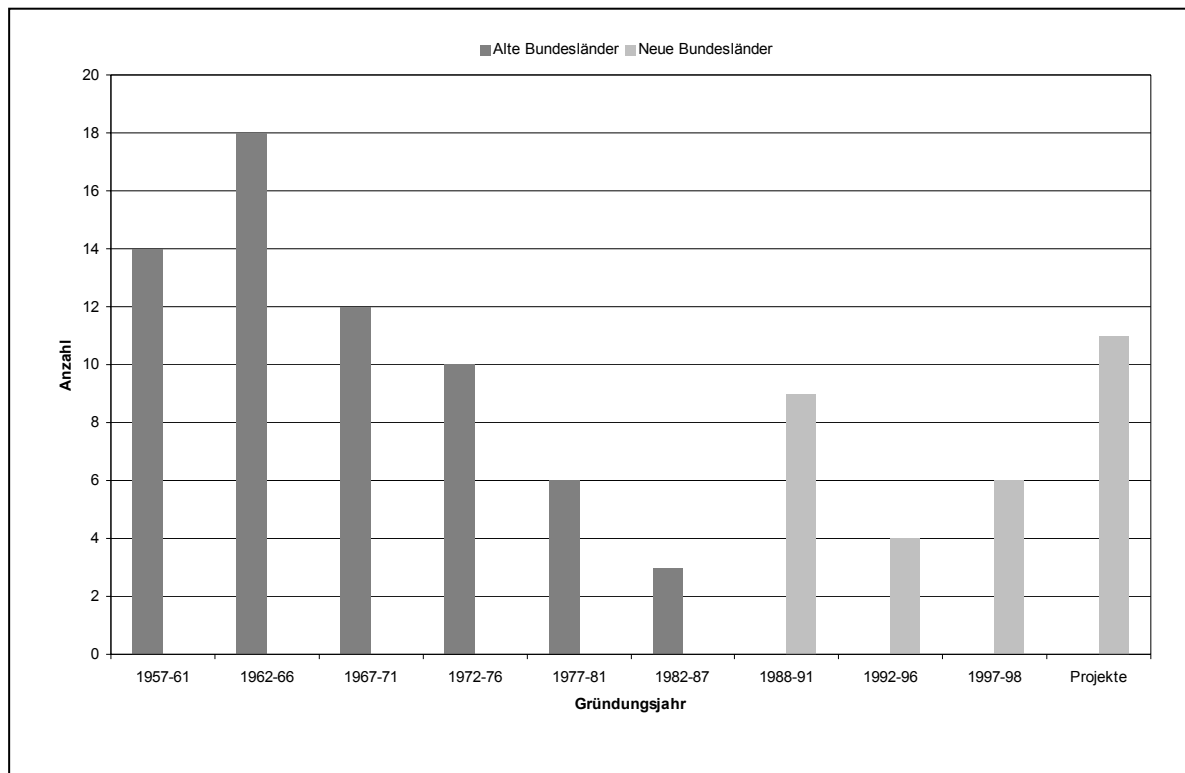
Größenverteilung

Naturparke können mit einer Durchschnittsgröße von 83.346 ha. zu den Großschutzgebieten gezählt werden. Der kleinste Naturpark in Deutschland ist der Naturpark "Siebengebirge" in

Nordrhein-Westfalen, der über eine Fläche von 4.800 ha verfügt, der größte ist der Naturpark "Altmühltal (Südliche Frankenalb)" mit einer Fläche von 296.240 ha.

Betrachtet man die Größenverteilung der Naturparke in **Abbildung 6**, so liegt der weit überwiegende Teil der Naturparke im Bereich von 25.000 bis 200.000 ha. Nur wenige Naturpark-Flächen liegen über oder unter diesem Bereich. Von den Naturparken mit Flächen größer als 200.000 ha liegen drei in Bayern (Naturparke "Bayerischer Wald", "Fränkische Schweiz – Veldensteiner Forst", "Altmühltal (Südliche Frankenalb)") und einer in Thüringen (Naturpark "Thüringer Wald"). Von den 10 % der Naturparke mit Flächen unter 25.000 ha liegen einer in Baden-Württemberg (Naturpark "Schönbuch"), einer in Bayern (Naturpark "Steinwald"), zwei in Brandenburg (Naturparke "Märkische Schweiz", "Schlaubetal"), einer in Mecklenburg-Vorpommern (Naturpark "Schaalsee"), einer in Niedersachsen (Naturschutzpark "Lüneburger Heide"), einer in Nordrhein-Westfalen (Naturpark "Siebengebirge") sowie zwei in Schleswig-Holstein (Naturparke "Westensee", "Hüttener Berge"). Ist bei den großen Naturparken noch eine Konzentration im flächengrößten Bundesland Bayern festzustellen, so verteilen sich die kleinen Naturparke auf mehrere Bundesländer unterschiedlicher Größe³⁷.

Abbildung 7: Anzahl der Naturpark-Gründungen im Zeitverlauf, Vergleich Neue - Alte Bundesländer (insgesamt 94 gegründete oder in der Projektphase befindliche Naturparke, Stand: Januar 1998)



Anmerkung: nicht aufgeführt ist hier der Naturschutzpark "Lüneburger Heide", der 1921 als erster Naturpark gegründet wurde

Bisherige Entwicklung und Prognose der zukünftigen Entwicklung von Anzahl und Fläche

Betrachtet man die bisherige Entwicklung der Anzahl der Naturparke in Deutschland, wurden die meisten Naturparke im Zeitraum von 1957 bis 1976 gegründet, dabei liegt das Maximum der Gründungen im Fünf-Jahres-Intervall 1962 bis 1966. Dieser Zeitraum entspricht nahezu der von AMMER & PRÖBSTL³⁸ beschriebenen Zeit des Booms der Erholung in freier Natur in

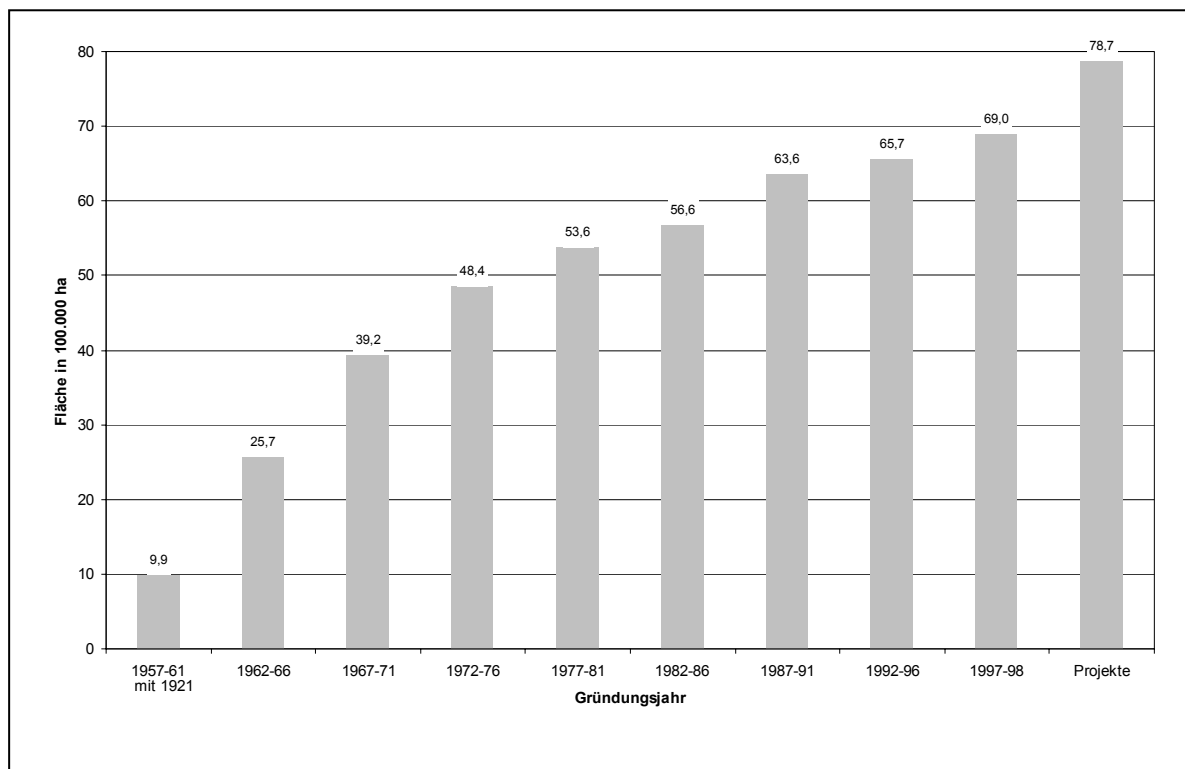
³⁷ Eine Gesamt-Übersicht über alle Naturparke und Naturpark-Projekte in Deutschland im Einzelnen ist im **Anhang C-1** abgedruckt.

³⁸ AMMER, U. & PRÖBSTL, U. (1991): Freizeit und Natur, Hamburg/Berlin

Deutschland. In den Folgejahren ist ein stetiger Rückgang der Gründungen zu verzeichnen (siehe **Abbildung 7**). Der letzte Naturpark in den Alten Bundesländern wurde im Jahr 1986 in Schleswig Holstein gegründet (Naturpark "Holsteinische Schweiz"). Seither hat sich die Fläche der Naturparke in den Alten Bundesländern nur mehr durch geringfügige Flächenerweiterungen bestehender Naturparke verändert, die jedoch in der weiteren Betrachtung vernachlässigt werden. Darüber hinaus ist auch keine weitere Naturpark-Gründung in den Alten Bundesländern geplant. Die Phase der Naturpark-Gründungen in den Alten Bundesländern kann daher mit einer Anzahl von 64 und einer Fläche von 5.663.961 ha als weitgehend abgeschlossen bezeichnet werden.

Nach der Wiedervereinigung wurden die ersten Naturparke in den Neuen Bundesländern gegründet. Bis 1991 existierten schon neun und bis 1998 insgesamt 30 Naturparke in den Neuen Bundesländern, die Gründung von weiteren 11 Naturparken ist geplant. Vergleicht man die Entwicklung in den Neuen Bundesländern mit der in den Alten, so kann damit gerechnet werden, dass die Phase der Naturpark-Gründungen im Bereich der Jahre 2010 bis 2020 insgesamt abgeschlossen sein dürfte. Neben den im **Anhang C-1** aufgeführten Naturpark-Projekten waren nach einer Liste des VDN³⁹ noch weitere vier Naturparke in den Neuen Bundesländern geplant. Dies wurde jedoch nicht verwirklicht. Es handelt sich dabei um die Projekte "Brandenburgische Elbtalau" und "Oberes Rhinluch" in Brandenburg sowie "Mecklenburgisches Elbetal" und "Rügen" in Mecklenburg-Vorpommern. Daraus wird geschlossen, dass alle weiteren vorliegenden Naturpark-Projekte bis zur Gründung weitergeführt werden. Dies würde einen Endzustand von **94** Naturparken in Deutschland bis spätestens 2020 bedeuten.

Abbildung 8: Gesamtfläche der gegründeten Naturparke sowie der Naturpark-Projekte im Zeitverlauf (94, Stand: Januar 1998)



Die Entwicklung der Naturpark-Fläche entspricht weitgehend der Entwicklung der Anzahl, mit den stärksten Anstiegen von 1957 bis 1976. Seit der Wiedervereinigung ist ein weiterer starker Anstieg zu verzeichnen, der, wie bereits erwähnt, allein auf Gründungen in den Neuen Bundesländern beruht. Durch die 11 Naturpark-Projekte wird sich die Fläche der Naturparke

³⁹ VERBAND DEUTSCHER NATURPARKE E.V. (=VDN) (1995): Die Deutschen Naturparke – Aufgaben und Ziele; Schriftenreihe des VDN, 1. Fortschreibung, Bispingen

auf 7.865.791 ha⁴⁰ beziehungsweise 22,0 % der Landesfläche erhöhen. Diese Flächenangabe beinhaltet jedoch nicht die Fläche des Naturpark-Projekts "Kyffhäuser" in Thüringen, dessen Flächenausdehnung zum Zeitpunkt der Datenaufnahme noch nicht feststand. Nimmt man für dieses Naturpark-Projekt die Naturpark-Durchschnittsfläche von Thüringen in Höhe von 130.583 ha für bestehende und geplante Naturparke an, so ergäbe sich für die Zukunft eine Naturpark-Fläche in Deutschland von rund **8 Millionen ha**. Dies entspricht einem Anteil an der Landesfläche in Deutschland von 22,4 %.

Flächenanteil des Waldes

Naturparke können als ausgesprochene Waldschutzgebiete bezeichnet werden. Im Bundesdurchschnitt werden 47 % ihrer Fläche von Wald eingenommen, dies entspricht immerhin 31 % der Waldfläche Deutschlands. Den größten Anteil an Naturparken haben die Wälder in Nordrhein-Westfalen, gefolgt vom Saarland und von Hessen. Der Anteil der Waldfläche an den Naturparken liegt in allen Bundesländern deutlich über dem jeweiligen Waldanteil des Landes. Den höchsten Anteil Wald an den Naturparken besitzen hier die Länder Thüringen, Rheinland-Pfalz und Sachsen (siehe **Tabelle 10**). Von den einzelnen Naturparken verfügen die Naturparke "Schönbuch", "Harz (Niedersachsen)" und "Siebengebirge" mit jeweils 86 % über den größten Waldanteil (siehe **Anhang C-1**).

Tabelle 10: Waldanteil der Naturparke und Anteil der Naturparke an der Waldfläche in den Bundesländern (Stand: Januar 1998)

Bundesland	Waldanteil der Naturparke [%]	Landeswaldfläche [ha] ^{*)}	Waldfläche in Naturparken [ha]	Anteil der Waldfläche in Naturparken an der Landeswaldfläche [%]
Baden-Württemberg	52	1.345.400	185.094	14
Bayern	45	2.411.400	919.549	38
Brandenburg	46	1.023.800	201.832	20
Hessen	55	839.900	367.797	44
Mecklenburg-Vorp.	35	497.600	53.543	11
Niedersachsen	45	984.000	371.027	38
Nordrhein-Westfalen	49	842.400	483.764	57
Rheinland-Pfalz	62	804.600	259.384	32
Saarland	38	85.800	38.649	45
Sachsen	61	485.400	91.195	19
Sachsen-Anhalt	25	433.500	61.362	14
Schleswig-Holstein	17	144.500	34.216	24
Thüringen	66	514.600	201.600	39
Deutschland	47	10.491.700	3.269.011	31

Anmerkung: über dem Bundesdurchschnitt liegende Anteile sind "fett" formatiert

*) STATISTISCHES BUNDESAMT (1999): a.a.O.; Die Landesfläche für Deutschland am Ende dieser Spalte entspricht nicht der Summe der Spalte, da die Länder Berlin, Bremen und Hamburg nicht aufgeführt sind. Für die Berechnung des Anteils muss jedoch die Gesamtfläche Deutschlands zugrunde gelegt werden und nicht die um drei Bundesländer reduzierte Fläche.

Schließt man auch die Naturpark-Projekte in die Betrachtung mit ein, so liegen insgesamt 34 % der Waldfläche in Deutschland in Naturparken. Teilt man die Naturparke, wie in **Kapitel A.4.1.4** in Gebiete mit und Gebiete ohne Regelungen für die forstwirtschaftliche Bodennutzung ein, so liegen 56 % der Naturpark-Waldfläche in Gebieten ohne Regelungen und 38 % in Gebieten mit Regelungen. Für 6 % der Naturpark-Waldfläche ist nicht bekannt, ob Regelungen vorliegen oder nicht (siehe **Tabelle 11**).

⁴⁰ Diese Zahl unterscheidet sich von der in **Anhang C-1** angegebenen Summe, da dort keine Schätzzahl für die Fläche des einen Naturpark-Projekts in Thüringen berücksichtigt wurde, dessen Fläche nicht bekannt ist!

Das Bundes-Naturschutzgesetz fordert in § 16 Abs. 1, dass Naturparke überwiegend aus Landschafts- und/oder Naturschutzgebieten bestehen sollen. Diese Forderung kann als ein Mindest-Flächenwert von 50 % interpretiert werden. Dieser wird jedoch nicht von allen Naturparken erfüllt. In den Alten Bundesländern verfehlen neun und in den Neuen Bundesländern ein Naturpark dieses Kriterium. Von den Naturpark-Projekten liegen zwei unterhalb dieses Werts (siehe **Anhang C-1**).

Tabelle 11: Anteil der Naturparke an der Waldfläche in Deutschland

Deutschland	Waldfläche [ha]	Anteil an Gesamtwaldfläche [%]	Anteil an Naturpark-Waldfläche [%]
Gesamt	10.491.700		
Naturparke	3.269.011	31	
Naturpark-Projekte	303.539	3	
Naturparke inklusive Projekte	3.572.550	34	
Naturparke ohne Regelungen für die Forstwirtschaft	1.823.402		56
Naturparke mit Regelungen für die Forstwirtschaft	1.256.233		38
Naturparke, in denen nicht bekannt ist, ob Regelungen für die Forstwirtschaft vorliegen	189.376		6

Im Gegensatz zu Erholungswäldern, die im näheren Umfeld von Verdichtungsräumen, Kurzentren oder Tourismus-Gebieten festgesetzt werden sollen, dienen Naturparke eher der Fernerholung. Diese Annahme wird dadurch gestärkt, dass das Gros der Naturparke in den waldreichen Mittelgebirgen liegt und im Allgemeinen nicht in unmittelbarer Umgebung von Verdichtungsräumen, wenn man von Teilgebieten in Nordrhein-Westfalen und Bayern absieht.

C.3.2 Gewässerschutzrechtliche Schutzgebietskategorien

C.3.2.1 Wasserschutzgebiete (= WSG)

Die den folgenden Ausführungen zu Grunde liegenden statistische Daten bezüglich der Wasserschutzgebiete in Deutschland wurden über eine Anfrage bei den Obersten Wasserbehörden der Länder, meist den Umweltministerien, erhoben, welche in vielen Fällen auf unterstellte Fachbehörden, hier die Landes-Umweltämter oder die Landesämter für Wasserwirtschaft, verwiesen.

Tabelle 12: Anzahl und Fläche der Wasserschutzgebiete in den Bundesländern

Bundesland	Festgesetzt ¹⁾		im Verfahren/geplant		geplanter Endzustand		Stand ²⁾ [Jahr]
	Anzahl	Fläche [km ²]	Anzahl	Fläche [km ²]	Anzahl	Fläche [km ²]	
BaWü ¹⁾	2.574	7.441	297	2.964	2.871	10.405	1998
Bay	3.764	2.265	338	403	4.100	3.527	1996/94
Ber	19	236	13	284	32	520	1994
BrBu	988	1.790	0	0	900	1.630	1998
Bre	3	75	1	6	4	80	1998
Ham	3	88	2	16	6	146	1998
Hess	1.612	5.786	456	1.417	2.170	7.558	1997
MeVo	1.000	4.370	22	45	500	2.200	1997/94
NiSa ¹⁾	305	4.000	444	2.957	706	7.710	1998
NrWf	374	3.558	430	2.179	804	5.737	1998
RhPf ³⁾	1.353	1.547	281	598	1.634	2.145	1998
SaLa	52	404	57	324	109	728	1998
Sachs	1.490	2.218	0	0	1.400	2.100	1997
SaAn	423	1.593	0	0	400	1.500	1997
SchHo	15	172	81	887	96	1.059	1998
Thü ¹⁾	4.020	4.917	2	358	2.935	3.882	1998/94
BRD	17.995	40.460	2.424	12.438	18.667	50.927	1994-98

Quellen: UMWELTBUNDESAMT (1985): Daten zur Umwelt 1984, Berlin; UMWELTBUNDESAMT (1988): Daten zur Umwelt 1986/87, Berlin; UMWELTBUNDESAMT (1992): Daten zur Umwelt 1990/91, Berlin; UMWELTBUNDESAMT (1994): Daten zur Umwelt 1992/93, Berlin; KRAMER, D. ET AL. (1989): Bewirtschaftung von Trinkwasserschutzgebieten durch Kooperationsgemeinschaften Trinkwasserschutz, Wasserwirtschaft-Wassertechnik 39 (1989) 4, S.173-175; BUNDESMINISTER DES INNERN (1982): Wasserversorgungsbericht, S. 25, S.130-136, Berlin; SPITZER, H. & KÖSTER, H.-J. (1987): Umfang der Wasserschutzgebiete in der Bundesrepublik Deutschland, Zeitschrift für Kulturtechnik und Flurbereinigung 28 (1987) 4, S.193-197; KÜLZ, H.R. (1968): Die Festsetzung von Wasserschutzgebieten, Wasser und Boden 20 (1968) 5, S.129-132; SEIFERT, K. (1980): Rechtsprechung zu Nutzungsbeschränkungen in Wasserschutzgebieten, Agrarrecht 10 (1980) 2, S.34-36; SCHMASSMANN, H. (1971): Trinkwasserschutzgebiete - Rückblick und Ausblick, Plan 28 (1971) 5, S.206-211; BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1994): Nationaler Waldbericht der Bundesrepublik Deutschland, Bonn; STATISTISCHES BUNDESAMT (1999) Statistisches Jahrbuch der Bundesrepublik Deutschland, Wiesbaden; THÜRINGER MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, NATURSCHUTZ UND UMWELT (1997): Umweltschutz für Thüringen 1996, Erfurt sowie Berechnungen vom Autor, basierend auf Aussagen oder Zahlen der Behörden

Anmerkung: Zahlen in "kursiv" sind Schätzungen vom Autor, basierend auf Aussagen oder Zahlen der Behörden

1) bei den Ländern Baden-Württemberg, Niedersachsen und Thüringen liegt hier der Stand 1998 zugrunde, daher ergeben sich vor allem in den Summen geringfügige Abweichungen zu **Tabelle 13** und **Anhang C-2**, bei denen nur Daten aus dem Jahr 1997 verwendet werden konnten

2) Die zusätzlichen Jahresangaben hinter dem Schrägstrich beziehen sich auf die Spalte "im Verfahren/geplant"

3) vor 1994 aufgehobene Wasserschutzgebiete sind in diesen Werten mit enthalten

Anzahl und Fläche

Der gegenwärtige Stand von Anzahl und Fläche der festgesetzten Wasserschutzgebiete geht aus **Tabelle 12** hervor. Darüber hinaus ist dort auch der von den obersten Wasserbehörden

der Länder jeweils geplante Endzustand der Wasserschutzgebiets-Festsetzung aufgeführt. Auf diesen geplanten Endzustand wird weiter unten näher eingegangen.

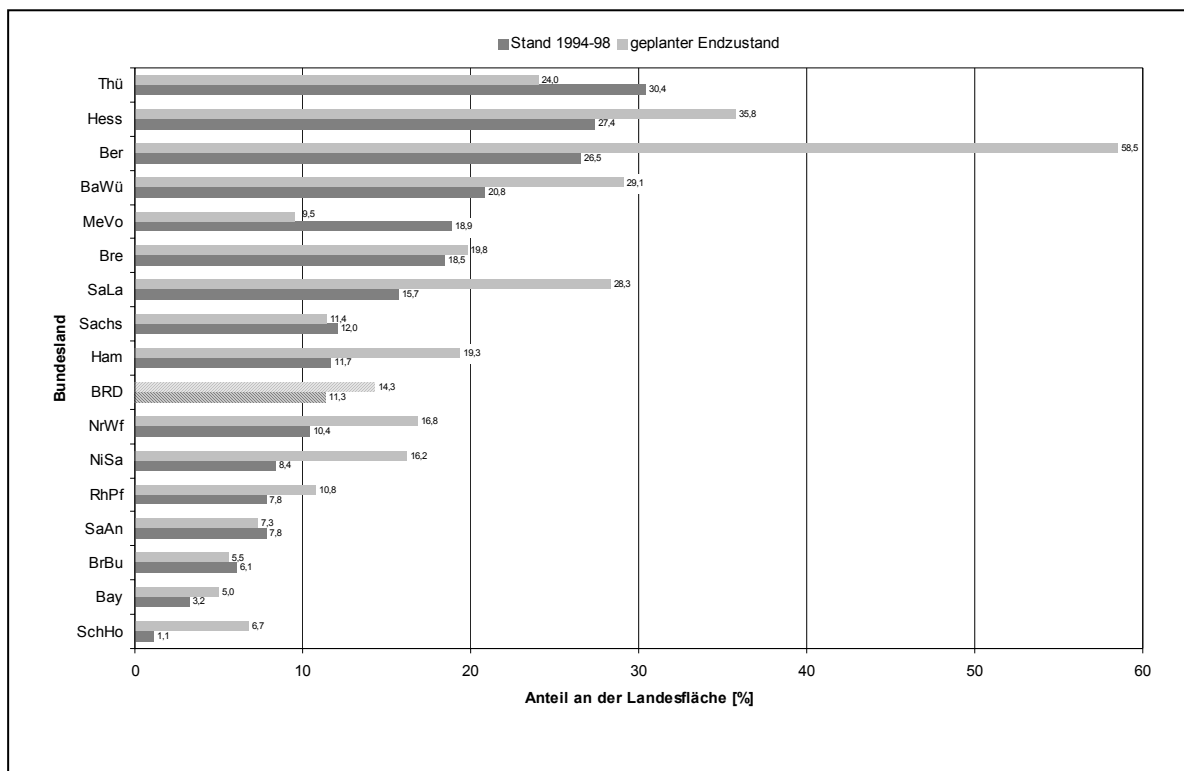
Nach Auskunft der Landes-Wasserbehörden waren in Deutschland im Bereich der Jahre 1994 bis 1998 insgesamt 17.995 Wasserschutzgebiete mit einer Gesamtfläche von 40.460 km² festgesetzt. Die größten Wasserschutzgebiets-Flächen haben dabei die Flächenstaaten Baden-Württemberg, Hessen, Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Thüringen festgesetzt. Bezüglich der Anzahl der festgesetzten Wasserschutzgebiete liegen die Länder Bayern und Thüringen an der Spitze.

Um die verschiedenen Länderstrategien bei der Ausweisung von Wasserschutzgebieten grafisch zu veranschaulichen, wird in **Abbildung 9** der gegenwärtige (1994-98) und der als Endzustand geplante Anteil der Wasserschutzgebiets-Flächen an den jeweiligen Landesflächen dargestellt.

Danach lagen im Bereich der Jahre 1994 bis 1998 11,3 % der Landesfläche in Deutschland in Wasserschutzgebieten. Werden die Planungen der Bundesländer erfüllt, wird dieser Anteil in den nächsten 10 bis 20 Jahren auf 14,3 % ansteigen, dies entspricht einer Fläche von 50.927 km². Weit über diesem Durchschnittswert liegen gegenwärtig die Bundesländer Thüringen, Hessen und Berlin mit 30,4 %, 27,4 % beziehungsweise 26,5 %. Nach Erreichen des geplanten Endzustandes wird sich die Spitzengruppe deutlich verändern, dann wird Berlin mit 58,8 % mit Abstand den größten Anteil von Wasserschutzgebieten an der Landesfläche besitzen. Auf den folgenden Rängen werden die Länder Hessen, Baden-Württemberg und das Saarland mit 35,8 %, 29,1 % beziehungsweise 28,3 % liegen.

Das Schlusslicht bilden gegenwärtig die Länder Brandenburg, Bayern und Schleswig-Holstein mit 6,1 %, 3,2 % beziehungsweise 1,1 % der Landesfläche. Auch nach Erreichen des geplanten Endzustandes werden diese drei Länder im unteren Bereich der Flächen-Skala angesiedelt bleiben.

Abbildung 9: Anteil der festgesetzten und als Endzustand geplanten Wasserschutzgebiets-Flächen an den Landesflächen



Quellen: siehe **Tabelle 12**

Prognose der Flächenentwicklung

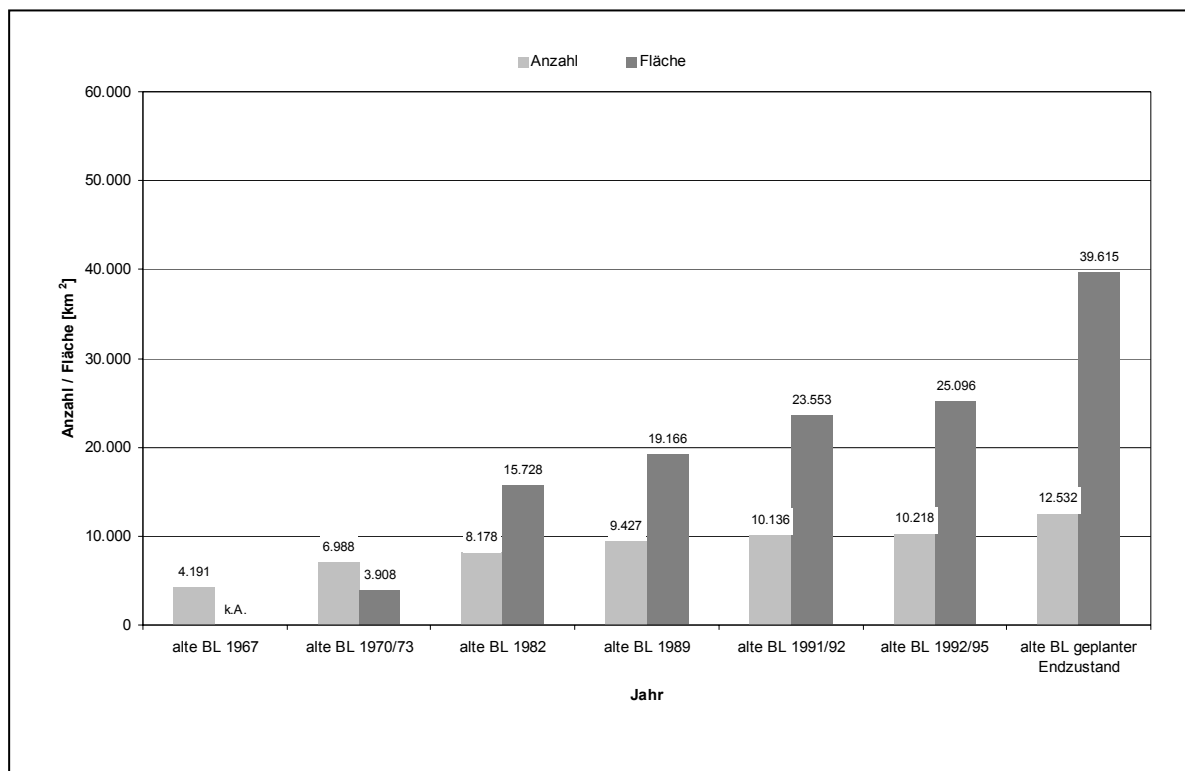
Im Gegensatz zu den Alten Bundesländern, die ausnahmslos eine Erweiterung der Wasserschutzgebiets-Fläche planen, haben sich alle Neuen Bundesländer zum Ziel gesetzt, ihre Wasserschutzgebiets-Fläche zu verringern. Auf Grund der höheren Flächenbedeutung der Alten Bundesländer ergibt sich jedoch für die Bundesrepublik insgesamt eine geplante Flächenzunahme der Wasserschutzgebiets-Fläche (siehe **Abbildung 12**). Zur Verdeutlichung dieser unterschiedlichen Strategien sollen **Abbildung 10** und **Abbildung 11** dienen.

Nach GABRIEL⁴¹ sind für die Strategie der Neuen Bundesländer zwei zentrale Gründe maßgebend:

(1) Die Grenzwerte zum Beispiel für Nitrat im Trinkwasser waren in der ehemaligen DDR weniger streng als in der heutigen Bundesrepublik. Auf Grund von Verunreinigungen mussten nach der Wiedervereinigung viele Brunnen geschlossen werden, wenn sie die neuen Grenzwerte nicht einhalten konnten.

(2) Durch die Auflassung vieler Industriekomplexe sowie durch die Abwanderung von Teilen der Bevölkerung sank der absolute Wasserverbrauch beziehungsweise entstand eine Überkapazität an Wasserversorgungseinrichtungen in Teilen der Neuen Bundesländer. Für die rückgängige Trinkwassernachfrage nicht mehr benötigte Wasserwerke wurden und werden daher stillgelegt. Dabei werden auf Grund von Rationalisierungsbestrebungen vor allem Wasserschutzgebiete um kleinere Wasserwerke aufgelassen. Ein Teil der aufgelösten Wasserschutzgebiete wird jedoch auch durch neue geeignetere Gebiete ersetzt, sodass der tendenzielle Rückgang in den Neuen Bundesländern ein Saldo aus der Auflassung sowie der Festsetzung weniger neuer Wasserschutzgebiete und der Erweiterung bestehender Gebiete ist.

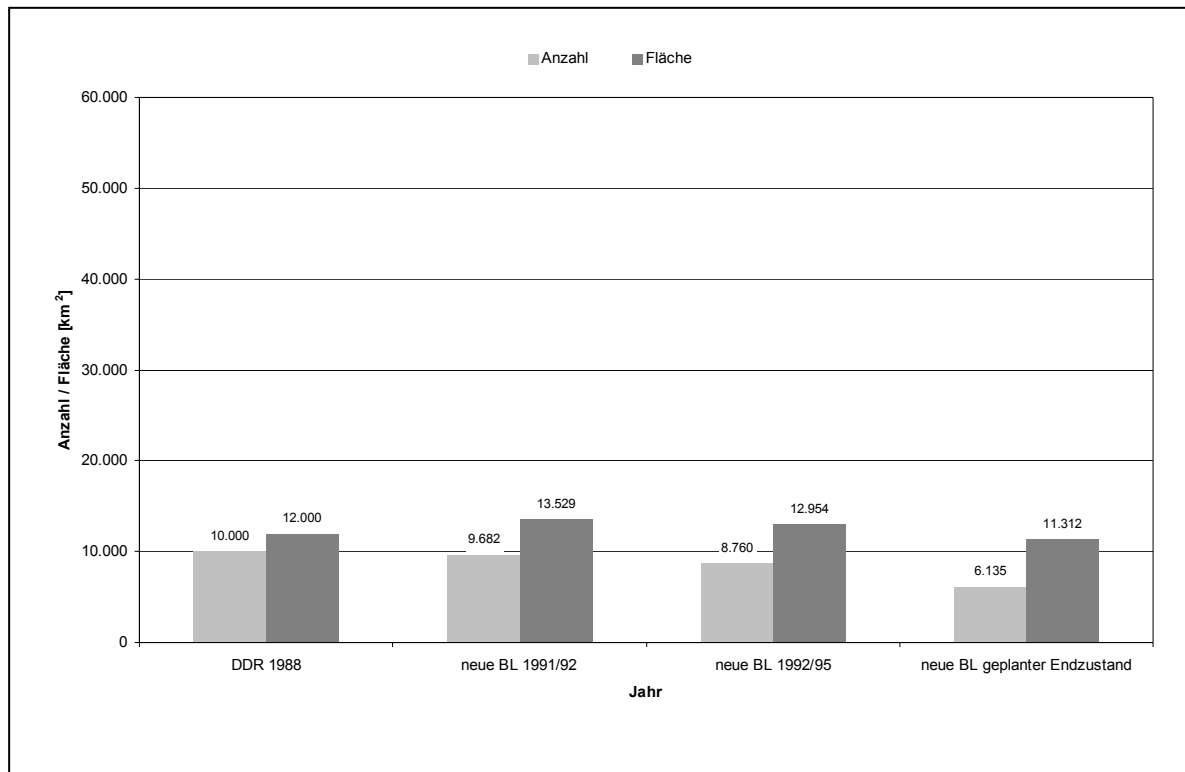
Abbildung 10: Entwicklung von Anzahl und Fläche der festgesetzten und als Endzustand geplanten Wasserschutzgebiete in den Alten Bundesländern



Quellen: siehe **Tabelle 12**

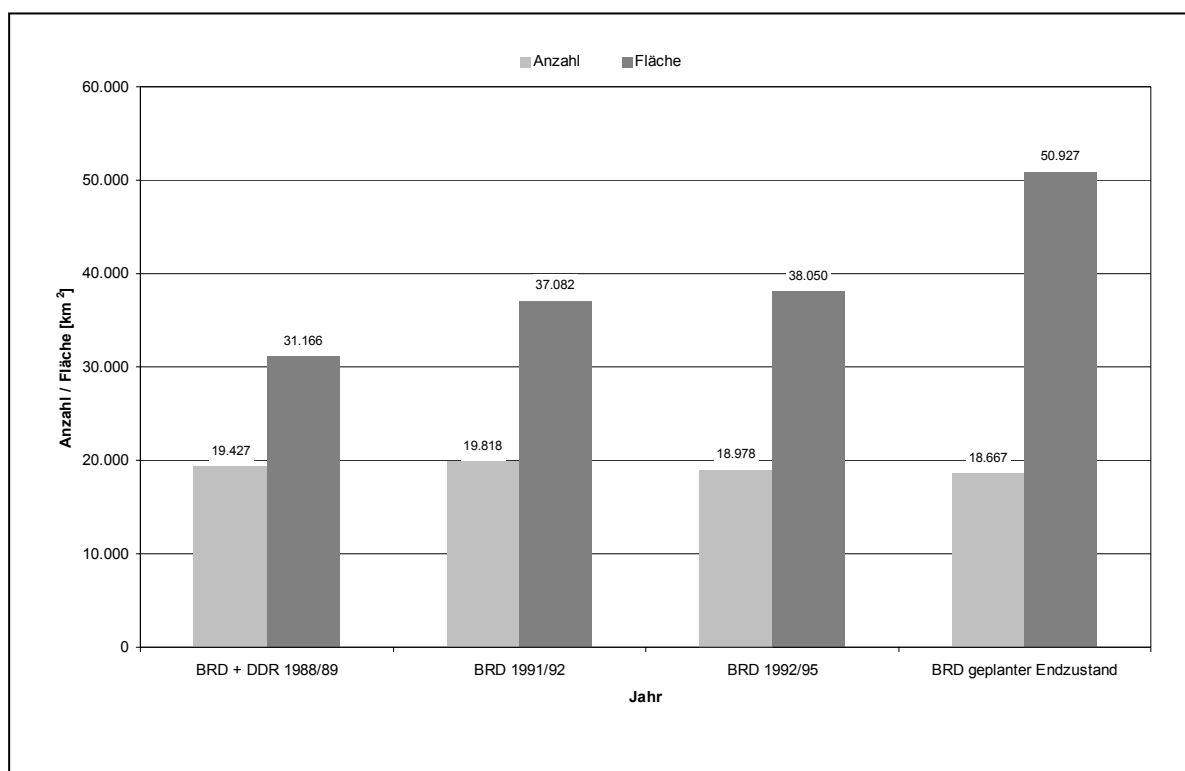
⁴¹ GABRIEL (1998): Mündliche Mitteilungen, Thüringer Landesanstalt für Umwelt, Jena

Abbildung 11: Entwicklung von Anzahl und Fläche der festgesetzten und als Endzustand geplanten Wasserschutzgebiete in den Neuen Bundesländern



Quellen: siehe **Tabelle 12**

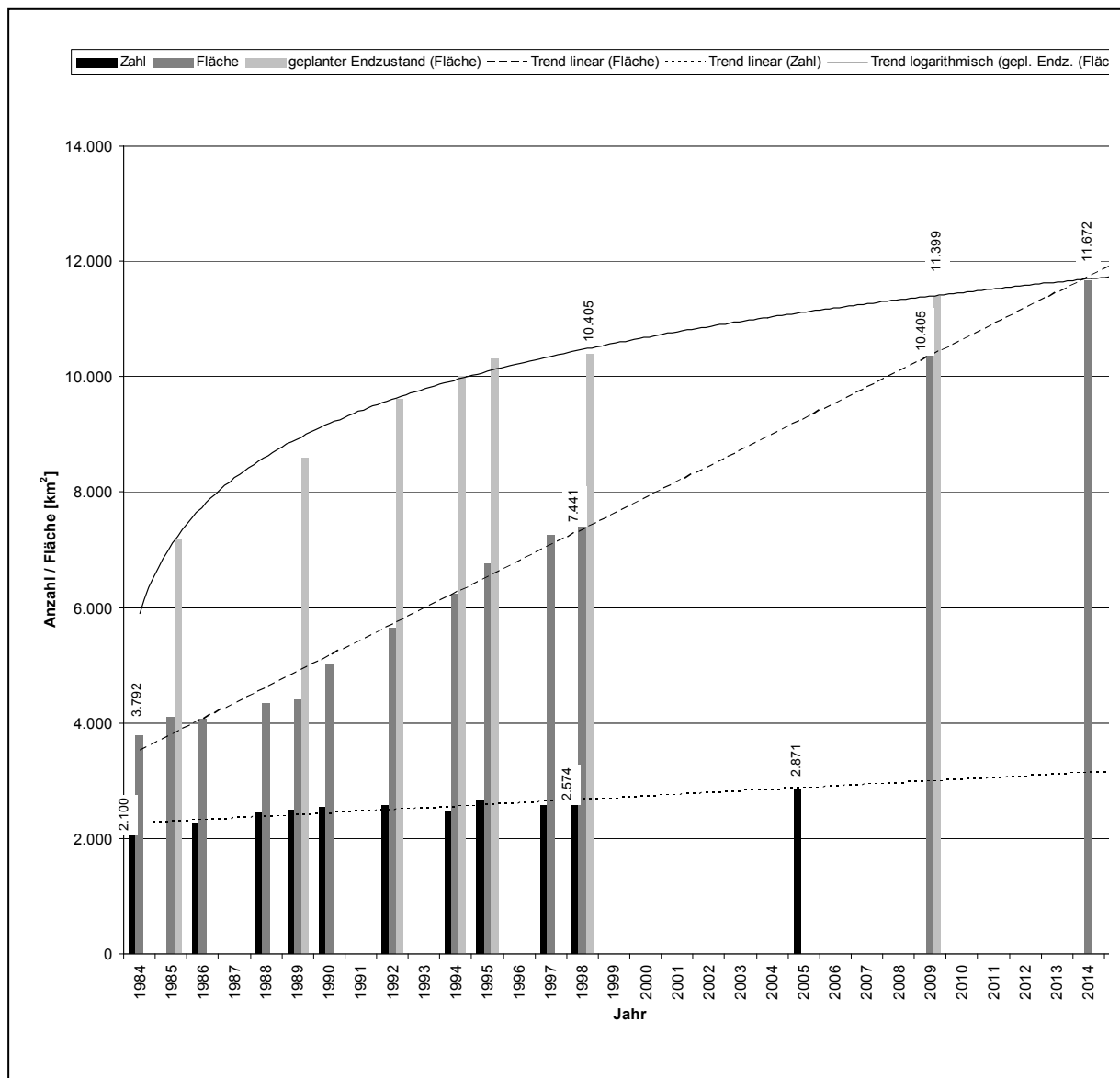
Abbildung 12: Entwicklung von Anzahl und Fläche der festgesetzten und als Endzustand geplanten Wasserschutzgebiete in Deutschland



Quellen: siehe **Tabelle 12**

In den Alten Bundesländern wird dagegen eine, zu den Neuen Bundesländern konträre Wasserschutzgebiets-Politik betrieben: Dort sind häufig, zum Beispiel nach HAMANN⁴² in Niedersachsen, nicht alle Bereiche um Wassergewinnungsanlagen durch Wasserschutzgebiete gesichert. Ziel ist es daher, auf der Basis des Vorsorge-Prinzips, die Qualität des Trinkwassers durch die Festsetzung von Wasserschutzgebieten zu sichern, auch wenn für einige dieser Brunnen gegenwärtig keine Gefahr für die Trinkwasserqualität vorliegt beziehungsweise keine negative Veränderung der Qualität zu besorgen ist. Kleinere Wasserschutzgebiete mit Wasserwerken, die nur geringe Fördermengen aufweisen, werden zwar Zug um Zug stillgelegt, jedoch im Gegenzug bestehende Wasserschutzgebiete in vielen Fällen um große Flächen erweitert. Dieses Vorgehen kann unter anderem für Niedersachsen und Bayern⁴³ bestätigt werden.

Abbildung 13: Entwicklung von Fläche, Anzahl und geplantem Endzustand der Fläche der Wasserschutzgebiete in Baden-Württemberg



Quellen: siehe Tabelle 12

Bedauerlicherweise konnte keine Wasserbehörde Angaben darüber machen, wann der geplante Endzustand erreicht werden wird. KAHL⁴⁴ lehnt die Planung eines Endzustands für

⁴² HAMANN (1998): Mündliche Mitteilungen, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hildesheim

⁴³ BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (Hrsg.) (2000): Wasserwirtschaft in Bayern – Trinkwasserschutz; <http://www.bayern.de/STMLU/wasser/wasserwi/trinkwas.htm>

⁴⁴ KAHL (1998a): Schriftliche Mitteilungen vom 02.07.1998, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden

die Festsetzung von Wasserschutzgebieten sogar völlig ab. Dass es sich bei diesem Wert um eine unsichere Größe handelt, zeigt auch eine vom Autor vorgenommene Trendextrapolation für Baden-Württemberg. Dort wird die bisherige Entwicklung von Fläche, Anzahl und geplantem Endzustand der Fläche von Wasserschutzgebieten in Baden-Württemberg auf einer Zeitachse extrapoliert. Dabei wird vorausgesetzt, dass der bisherige politische Wille, die Gesamtfläche der Wasserschutzgebiete tendenziell zu erhöhen, auch in der Zukunft bestehen bleibt. Legt man einen linearen Trend der "Anzahl-Entwicklung" zu Grunde, wird der gegenwärtig geplante Endzustand der Anzahl im Jahr 2005 erreicht. Legt man auch für die "Flächen-Entwicklung" einen linearen Trend zugrunde, wird der gegenwärtig geplante Endzustand der Fläche im Jahr 2009 erreicht. Jedoch steigt bis zum Jahr 2009 der Wert des geplanten Endzustands der Fläche auf 11.399 km², wenn man einen natürlichen logarithmischen Trend zugrunde legt. Der Schnittpunkt der beiden Trendlinien "Fläche" und "geplanter Endzustand (Fläche)" könnte als prognostischer Endzustand der Flächenentwicklung betrachtet werden. Dieser liegt etwas über dem gegenwärtigen geplanten Endzustand und würde im Jahr 2014 erreicht werden.

Sicherlich kann eine Extrapolation keine sozioökonomischen oder politischen Veränderungen berücksichtigen. Daher ist auch der über die Extrapolation errechnete Zeitpunkt, an dem der geplante Endzustand erreicht werden müsste, mit großen Unsicherheiten behaftet. Der Trend, dass geplante Endzustände in der Zukunft eher nach oben verändert werden, kann jedoch durchaus gegeben sein. Zum Beispiel bestätigt HESSLER⁴⁵ für das Land Hessen, dass über die gegenwärtig geplanten Wasserschutzgebiete hinaus noch weitere zukünftige Ausweisungen anstehen.

Neben politischen Zielvorgaben ist vor allem die Nachfrage nach Trinkwasser ein entscheidender Faktor für eine Prognose der zukünftigen Entwicklung der Wasserschutzgebietsfläche. Dieser Faktor wurde jedoch in der vorliegenden Arbeit bewusst ausgeklammert. Folgende Überlegungen führten hierzu: Die Wasserstatistik des BGW⁴⁶ für das Jahr 1996 gibt an, dass der Wasserverbrauch je Einwohner und Tag im Trend leicht rückläufig ist und im Berichtsjahr 1996 in den Alten Bundesländern bei 170 Litern beziehungsweise in den Neuen Bundesländern bei 127 Litern lag. Die BGW-Wasserstatistik verzeichnet ferner einen Rückgang der Wasserförderung von 1995 auf 1996 um 0,8 % in den Alten, beziehungsweise um 1,9 % in ganz Deutschland. Die Wasserabgabe an die Verbraucher hat sich danach auf dem Niveau der 80-er Jahre eingependelt und ist seither relativ konstant geblieben. Vorliegende Wasserbedarfsprognosen gehen jedoch überwiegend von einem Anstieg des Wasserbedarfs aus. So gibt die Prognose von WINJE & IGLHAUT⁴⁷ aus dem Jahr 1982, die bis in das Jahr 2010 projiziert wurden, einen Anstieg des zukünftigen Wasserbedarf um knapp 3 % pro Jahr für die Alten Bundesländer an. ROHMEIER⁴⁸ prognostiziert in seiner Studie aus dem Jahr 1986 für die privaten Haushalte in Niedersachsen bis zum Jahr 2000 einen Anstieg des Wasserbedarfs um 22 % bezogen auf das Basisjahr 1970. In der gleichen Studie wird für die Industrie des Landes Baden-Württemberg ein bis zum Jahr 2000 konstant bleibender Wasserverbrauch vorausgesagt.

Die angeführten Wasserbedarfsprognosen stehen danach im Gegensatz zum tatsächlich eingetretenen Wasserverbrauch. Dies ist vor allem auf die Vielzahl der Faktoren zurückzuführen, die den Wasserverbrauch beeinflussen, und deren Entwicklung nur unsicher zu prognostizieren ist. Als Beispiele hierfür seien genannt: Entwicklung der Bevölkerung, Anzahl der Haushalte, Anteil der Wohnungen mit Bad, Entwicklung des Bruttonettoprodukts, Entwicklung der Sektoren Private Haushalte, Industrie, Elektrizitätswirtschaft, Bergbau, Landwirtschaft und der Kleingewerbe sowie Entwicklung des Produktionsvolumens (= Güterausstoß). Dem entgegen wirken Einsparpotentiale durch neue Technologien aber auch veränderte Gewohnheiten der Bevölkerung.

⁴⁵ HESSLER (1998): Schriftliche Mitteilungen vom 05.08.1998, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden

⁴⁶ BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN GAS- UND WASSERWIRTSCHAFT E.V. (= BGW) (1997): 108. BGW-Wasserstatistik – Berichtsjahr 1996, Bonn

⁴⁷ WINJE, D. & IGLHAUT, J. (1983): Wasserbedarfsprognose – Der Wasserbedarf in der Bundesrepublik Deutschland bis zum Jahre 2010; Bundesminister des Innern (Hrsg.), Wasserversorgungsbericht Teil B: Materialien, Band 3, Bonn

⁴⁸ ROHMEIER, H. (1986): Zukünftiger Wasserbedarf nach Verbrauchergruppen und Planungsräumen, Schriftenreihe gwf Wasser – Abwasser, Band 20, München

Es wird daher für eine Prognose der Entwicklung der Wasserschutzgebiets-Fläche in der vorliegenden Arbeit abgelehnt, die Ergebnisse von Wasserbedarfsprognosen einzubeziehen.

Flächenanteil der Schutzzonen

Wie in **Kapitel A.4.2.1** beschrieben, haben nahezu alle Bundesländer ihre Schutzgebiete entsprechend der Richtlinie des DVGW⁴⁹ in drei Schutzzonen unterteilt, die sich unter anderem durch eine abnehmende Intensität der Regelungen unterscheiden. Bezüglich des Flächenanteils der Schutzzonen an den Wasserschutzgebieten war zu erwarten, dass die Schutzzone I (= Fassungsgebiet) den geringsten und die Schutzzone III (= weitere Schutzzone) den höchsten Flächenanteil einnimmt.

Dies kann für alle Bundesländer bestätigt werden. Im Bundesdurchschnitt nehmen die Zone I 1,2 %, die Zone II 15,6 % und die Zone III 83,3 % der Wasserschutzgebiets-Fläche ein (siehe **Tabelle 13**).

Tabelle 13: Schutzzonen in den Wasserschutzgebieten der Bundesländer (Stand: 1994-1998)

Bundesland	Anteil an der Wasserschutzgebiets-Fläche [%]			Fläche [km ²] ¹⁾				Anteil an der Landesfläche [%]				Stand
	Zone I	Zone II	Zone III	Zone I	Zone II	Zone III	WSG	Zone I	Zone II	Zone III	WSG	
BaWü ¹⁾	2,0	8,0	90,0	145,1	580,2	6.527,7	7.253,0	0,41	1,62	18,26	20,29	1997
Bay	1,7	36,1	62,2	38,0	817,0	1.410,0	2.265,0	0,10	1,20	2,00	3,30	1996
Ber	1,2	15,6	83,3	2,7	36,7	196,5	236,0	0,31	4,13	22,11	26,55	1994
BrBu	1,2	15,6	83,3	20,8	278,4	1.490,8	1.790,0	0,07	0,94	5,06	6,07	1998
Bre	1,2	15,6	83,3	0,9	11,7	62,5	75,0	0,22	2,89	15,46	18,56	1998
Ham	0,5	2,6	96,9	0,4	2,3	85,3	88,0	0,06	0,30	11,29	11,66	1998
Hess	0,1	7,8	92,0	8,1	452,5	5.325,2	5.785,8	0,02	1,27	14,90	16,18	1997
MeVo	1,5	6,0	92,5	65,6	262,2	4.042,3	4.370,0	0,28	1,13	17,45	18,86	1997
NiSa ¹⁾²⁾	0,2	10,7	89,1	9,0	486,0	4.038,0	4.533,0	0,04	2,10	17,43	19,56	1997
NrWf	1,7	17,8	80,5	60,4	634,7	2.862,9	3.558,0	0,18	1,86	8,40	10,44	1998
RhPf ³⁾	0,5	42,4	57,2	7,2	655,4	884,6	1.547,1	0,04	3,30	4,46	7,80	1998
SaLa	0,0	14,5	85,5	0,0	58,6	345,4	404,0	0,00	2,30	13,55	15,84	1998
Sachs	4,0	16,0	80,0	88,7	354,9	1.774,4	2.218,0	0,48	1,93	9,64	12,05	1997
SaAn	1,2	7,9	90,9	19,0	126,0	1.448,0	1.593,0	0,09	0,62	7,08	7,79	1997
SchHo	1,2	15,6	83,3	2,0	26,8	143,6	172,4	0,01	0,17	0,91	1,10	1998
Thü ¹⁾	0,6	16,8	82,6	29,5	826,1	4.061,4	4.917,0	0,17	5,12	25,12	30,41	1997
BRD	1,2	15,6	83,3	497,4	5.609,5	34.698,6	40.805,3	0,14	1,62	10,00	11,75	1994-98

Quellen: siehe **Tabelle 12**

Anmerkungen: über die "kursiv" formatierten Bundesländer liegen keine Angaben vor; in diesen Fällen wurde der bundesdeutsche Durchschnittswert angenommen; die in "Times New Roman" formatierten Zahlenangaben entsprechen bundesdeutschen Durchschnittswerten oder daraus abgeleiteten Werten; "kursiv" formatierte Zahlenangaben sind Schätzungen der jeweils zuständigen Wasserbehörde

1) bei den Ländern Baden-Württemberg, Niedersachsen und Thüringen liegt hier der Stand 1997 zugrunde, daher ergeben sich vor allem in den Summen geringfügige Abweichungen zu **Tabelle 12**, bei der Daten aus dem Jahr 1998 verwendet werden konnten

2) Wasserschutzgebiete ohne Zonierung (= 96 km²) wurden als Zone III eingestuft

3) vor 1994 aufgehobene Wasserschutzgebiete sind in diesen Werten mit enthalten

Von diesem Verhältnis der Schutzzonen-Flächen zueinander weichen mehrere Bundesländer deutlich ab. In Sachsen nimmt beispielsweise die Zone I 4 % der Wasserschutzgebiets-Flächen ein, jedoch beruht dieser Wert auf einer Schätzung von KAHL⁵⁰. Eine außerordentlich große Zone II weisen die Wasserschutzgebiete in den Bundesländern Bayern und Rheinland-

⁴⁹ DEUTSCHER VEREIN DES GAS- UND WASSERFACHES E.V. (= DVGW) (1995): Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; I. Teil: Schutzgebiete für Grundwasser, Technische Regel W101, Bonn

⁵⁰ KAHL (1998b): Mündliche Mitteilungen, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden

Pfalz mit 36,1 % beziehungsweise 42,4 % auf. In den Ländern Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Baden-Württemberg und Sachsen-Anhalt liegt der Anteil der Zone III bei oder über 90 %. Betrachtet man den Anteil der Wasserschutzgebiete an der Landesfläche, so zeigt sich, dass die beiden Bundesländer mit außerordentlich hohem Anteil der Zone II einen unter dem Bundesdurchschnitt liegenden Anteil der Landesfläche an Wasserschutzgebieten festgesetzt haben. Im Gegensatz dazu haben, mit Ausnahme Hamburgs und Sachsen-Anhalts, die Länder mit relativ hohem Anteil der Zone III einen über dem Bundesdurchschnitt liegenden Anteil der Landesfläche an Wasserschutzgebieten festgesetzt. Es deutet sich demnach folgender Trend an, dass Bundesländer mit hohem Anteil der Wasserschutzgebiete an der Landesfläche die Zone III, die mit eher extensiveren Vorschriften belegt ist, flächenmäßig begünstigen (1). Im Gegensatz dazu bemessen Länder mit relativ geringem Anteil der Wasserschutzgebiete die regelungsintensivere Zone II überdurchschnittlich groß (2).

Folgende Gründe können für diese Festsetzungspraxis vermutet werden:

(1) Ziel ist hier, einen großen Anteil der Landesfläche als Wasserschutzgebiete festzusetzen. Um diese relativ große Fläche an Wasserschutzgebieten festsetzen zu können, bemisst man die Zone III überdurchschnittlich groß. Dadurch besitzen diese Gebiete eine verhältnismäßig geringere Regelungsintensität, wodurch sich auch das Konfliktpotential mit anderen Landnutzern verringert und somit die Festsetzung auf großer Fläche erst ermöglicht wird. Man kann diese Strategie als „Vorzug der Quantität an Wasserschutzgebieten vor der Qualität“ bezeichnen.

(2) Ziel ist hier, nur einen geringen Anteil der Landesfläche als Wasserschutzgebiete festzusetzen. Da nur eine relativ geringe Wasserschutzgebiets-Fläche festgesetzt werden soll oder auch kann, sollte diese zumindest bestmöglich unter Schutz gestellt werden, daher wird die Zone II mit relativ intensiven Regelungen überdurchschnittlich groß bemessen. Im Vergleich zur zuvor genannten Strategie wird hier der „Wasserschutzgebiets-Qualität der Vorzug vor der Quantität“ gegeben.

Zu betonen ist allerdings, dass es sich bei dem beschriebenen Phänomen um einen Trend handelt, der, bezogen auf das gesamte Bundesgebiet, nicht ausnahmslos verallgemeinert werden kann.

Bisherige und geplante Entwicklung der Flächenanteile der Schutzzonen

Nur wenige Bundesländer konnten Daten über die bisherige Entwicklung der Flächenanteile der Schutzzonen in den Wasserschutzgebieten bereitstellen. Im Folgenden werden daher nur die mitgeteilten Entwicklungen in den Ländern Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt, Thüringen sowie im Saarland zuerst einzeln analysiert und anschließend zusammenfassend betrachtet.

In den folgenden Tabellen wird als Zeitpunkt, an dem der geplante Endzustand erreicht werden könnte, das Jahr 2020 angenommen. In Nordrhein-Westfalen ist geplant, die Gesamtfläche der Wasserschutzgebiete um rund 61 % zu erhöhen, dabei besteht diese Veränderung hauptsächlich aus einer Flächenzunahme der Zone III. Dies stützt die Annahme aus vorhergehenden Überlegungen, dass zur Vergrößerung von Wasserschutzgebiets-Flächen bevorzugt auf Bereiche in der Zone III zurückgegriffen wird (siehe **Tabelle 14**).

In Sachsen-Anhalt wurde, wie auch in den anderen Neuen Bundesländern, eine Verringerung der Wasserschutzgebiets-Fläche vorgenommen. Von dieser Auffassung von Wasserschutzgebieten war von 1992 bis 1997 prozentual gesehen in erster Linie die Zone II betroffen. Auffällig ist hier vor allem der starke Rückgang des Anteils der Zone II von 1992 bis 1997 um jeweils rund 21 % (siehe **Tabelle 15**).

Auch in Thüringen wurde die Fläche der Wasserschutzgebiete reduziert. Dabei betrifft dieser Rückgang gleichermaßen die Zonen II und III, nicht jedoch die Fläche der Zone I. Eine mögliche Erklärung dafür wäre, dass eine Verringerung der Fläche von Bereichen der Zone I im Wege der Auffassung von Wasserschutzgebieten durch Erweiterungen der Zone I in bisherigen oder neuen Wasserschutzgebieten kompensiert wurde (siehe **Tabelle 16**).

Tabelle 14: Geplante Entwicklung der Flächenanteile der Schutzzonen in Wasserschutzgebieten (= WSG) in Nordrhein-Westfalen

Nordrhein-Westfalen	WSG	WSG	Zone I+II	Zone I+II	Zone III	Zone III
Jahr	1998	2020	1998	2020	1998	2020
Fläche [km ²]	3.558,0	5.737,0	695,1	963,1	2.862,9	4.773,9
Anteil an der Landesfläche [%]	10,44	16,84	2,04	2,83	8,40	14,01
Veränderung [%]	61,24		38,56		66,75	

Tabelle 15: Bisherige Entwicklung der Flächenanteile der Schutzzonen in Wasserschutzgebieten (= WSG) in Sachsen-Anhalt

Sachsen-Anhalt	WSG	WSG	WSG	Zone I	Zone I	Zone I	Zone II	Zone II	Zone II	Zone III	Zone III	Zone III
Jahr	1992	1995	1997	1992	1995	1997	1992	1995	1997	1992	1995	1997
Fläche [km ²]	2.069,0	1.714,0	1.593,0	22,0	21,0	19,0	203,0	160,0	126,0	1.844,0	1.533,0	1.448,0
Anteil Landesfläche [%]	10,12	8,38	7,79	0,11	0,10	0,09	0,99	0,78	0,62	9,02	7,50	7,08
Veränderung [%]		-17,16	-7,06		-4,55	-9,52		-21,18	-21,25		-16,87	-5,54

Tabelle 16: Bisherige Entwicklung der Flächenanteile der Schutzzonen in Wasserschutzgebieten (= WSG) in Thüringen

Thüringen	WSG	WSG	Zone I	Zone I	Zone II	Zone II	Zone III	Zone III
Jahr	1996	1997	1996	1997	1996	1997	1996	1997
Fläche [km ²]	5.210,0	4.917,0	27,5	29,5	888,0	826,1	4.294,5	4.061,4
Anteil Landesfläche [%]	32,21	30,40	0,17	0,18	5,49	5,11	26,55	25,11
Veränderung [%]	-5,62		7,28		-6,97		-5,43	

Tabelle 17: Bisherige und geplante Entwicklung der Flächenanteile der Schutzzonen in Wasserschutzgebieten (= WSG) im Saarland

Saarland	WSG	WSG	WSG	WSG	WSG	WSG	WSG	WSG	WSG
Jahr	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1998	2020
Fläche [km ²]	1,4	6,7	17,3	29,3	96,4	317,2	403,0	404,0	728,4
Anteil Landesfläche [%]	0,05	0,26	0,67	1,14	3,75	12,34	15,68	15,72	28,3
Veränderung [%]		386,87	159,57	69,30	228,55	229,12	27,06	0,23	80,3
Saarland	Zone I+II	Zone I+II	Zone I+II	Zone I+II	Zone I+II	Zone I+II	Zone I+II	Zone I+II	Zone I+II
Jahr	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1998	2020
Fläche [km ²]	0,5	1,7	2,5	4,1	19,8	41,4	55,9	55,9	125,1
Anteil Landesfläche [%]	0,02	0,07	0,10	0,16	0,77	1,61	2,18	2,18	4,9
Veränderung [%]		247,84	50,39	59,84	385,67	109,21	35,18	0,03	123,7
Saarland	Zone III	Zone III	Zone III	Zone III	Zone III	Zone III	Zone III	Zone III	Zone III
Jahr	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1998	2020
Fläche [km ²]	0,9	5,0	14,8	25,3	76,6	275,9	347,1	348,1	603,2
Anteil Landesfläche [%]	0,03	0,19	0,58	0,98	2,98	10,73	13,51	13,54	23,5
Veränderung [%]		463,41	196,68	70,93	203,24	260,06	25,84	0,26	73,3

Für das Saarland liegt eine nahezu komplette Zeitreihe der Flächen-Entwicklung seit 1965 vor und zusätzlich auch Angaben über einen geplanten Endzustand.

Daraus geht hervor, dass sich die Fläche der Wasserschutzgebiete bis 1990 äußerst stark erhöht hat. In den 90-er Jahren hat sich dieser Anstieg deutlich verlangsamt. Für die Zukunft ist jedoch noch eine Erweiterung um rund 80 % geplant. Mit Ausnahme des Zeitintervalls von 1980 bis 1985 ist bis 1990 die Fläche der Zone III prozentual betrachtet stets stärker angestiegen als die der Zonen I und II. Erst als sich der Flächenanstieg in den 90-er Jahren abschwächt, tritt bis 1995 eine relative Bevorzugung der Zonen I und II ein. Für die Zukunft ist weiterhin eine deutliche Stärkung des Anteils der Zonen I und II geplant (siehe **Tabelle 17**).

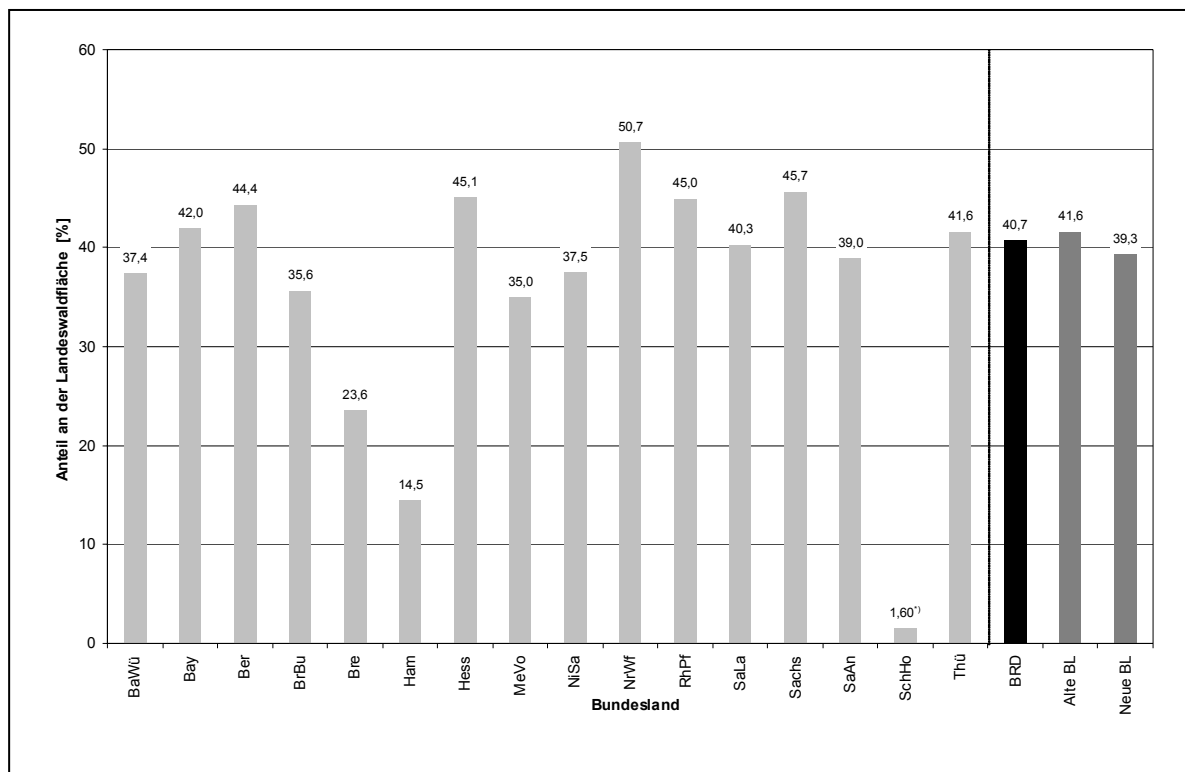
Wiederum zeigt sich, dass für eine rasche Vergrößerung von Wasserschutzgebiets-Flächen vor allem die Zone III ausgeweitet wird.

Insgesamt ergibt sich, dass die auf der Basis des gegenwärtigen Stands durch den Vergleich der Schutzzonen-Anteile zwischen den Bundesländern getroffenen Annahmen auch in der Entwicklung der Schutzzonen-Anteile wieder gefunden werden konnte. Da nur für wenige Bundesländer Daten über die Entwicklung vorliegen, können die Ergebnisse jedoch nicht ohne weiteres verallgemeinert werden.

Flächenanteil des Waldes

Der Anteil der Waldfläche in den Wasserschutzgebieten in Deutschland beläuft sich auf rund 40,7 %, wobei er in den Alten Bundesländern geringfügig höher ausfällt (41,6 %) und in den Neuen Bundesländern etwas darunter liegt (39,3 %) (siehe **Abbildung 14** und auch **Anhang C-2**).

Abbildung 14: Anteil der Wasserschutzgebiete an der Waldfläche von Bund und Ländern



Quellen: siehe **Tabelle 12**

¹⁾ Der Anteil in Schleswig-Holstein bezieht sich nach HINRICHSSEN (1998) (mündliche Mitteilungen) nur auf die landeseigenen Wälder

Deutlich unter diesen Durchschnittswerten liegen die Waldanteile der Wasserschutzgebiete in den Ländern Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen. Dabei handelt es sich durchweg um Länder mit ohnehin geringen Waldanteilen an der Landesfläche.

Daneben liegen auch in Baden-Württemberg, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und im Saarland die Waldanteile der Wasserschutzgebiete unter dem Bundesdurchschnitt.

Folgt man der unter anderem von SUDA⁵¹ geäußerten Annahme, dass unter Wald vergleichsweise qualitativ hochwertigeres Trinkwasser gewonnen werden kann und darüber hinaus die forstliche Nutzung kaum Konflikte zur Wasserwirtschaft mit sich bringt, daher mit geringeren Widerständen von Seiten der Waldbesitzer gegen eine Schutzgebiets-Festsetzung zu rechnen ist, müsste Wald in Wasserschutzgebieten prozentual betrachtet gegenüber anderen Landnutzungsarten vermehrt vorhanden sein.

Die Ergebnisse aus **Tabelle 18** bestätigen diese Annahmen insofern, als für nahezu alle Bundesländer und auch für den Bundesdurchschnitt ein höherer Anteil von Wald an den Wasserschutzgebieten als an der Landesfläche festgestellt werden kann (siehe auch **Anhang C-3**). Einzige Ausnahmen sind hier Baden-Württemberg, das annähernd identische Waldanteile an Wasserschutzgebieten und der Landesfläche hat, sowie Schleswig-Holstein, wobei sich der Waldanteil der Wasserschutzgebiete hier nur auf die landeseigenen Wälder bezieht.

Tabelle 18: Vergleich der Waldanteile an den Wasserschutzgebieten mit dem an den Landesflächen

Bundesland	Wald-Anteil [%]		Wald-Anteil Differenz [%]
	an Wasserschutzgebieten	an der Landesfläche	
Baden-Württemberg	37,4	37,6	-0,2
Bayern	42,0	34,2	7,8
<i>Berlin</i>	44,4	17,5	26,9
<i>Brandenburg</i>	35,6	34,7	0,9
Bremen	23,6	1,9	21,7
Hamburg	14,5	4,5	10,0
Hessen	45,1	39,8	5,3
Mecklenburg-Vorpommern	35,0	21,2	13,8
Niedersachsen	37,5	20,8	16,7
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	50,7	24,7	26,0
Rheinland-Pfalz ¹⁾	45,0	40,5	4,5
Saarland	40,3	33,4	6,9
Sachsen	45,7	26,4	19,3
Sachsen-Anhalt	39,0	21,2	17,8
<i>Schleswig-Holstein</i> ²⁾	1,6	9,2	-7,6
Thüringen	41,6	31,8	9,8
Deutschland	40,7	29,2	11,5
Alte Bundesländer	41,6	30,0	11,6
Neue Bundesländer	39,3	27,3	12,0

Quellen: siehe **Tabelle 12**

Anmerkungen: "Fett" formatierte Zahlenwerte kennzeichnen den höheren der beiden Vergleichswerte; Zahlen in "kursiv" sind Schätzungen vom Autor, basierend auf Aussagen oder Zahlen der Behörden; für "kursiv" dargestellte Bundesländer wurden für den Waldanteil der Wasserschutzgebiete Daten vom BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1994) herangezogen, die auch andere Vorsorgeflächen für den Wasserschutz enthalten können, diese Zahlenwerte werden in "Times New Roman" dargestellt

1) vor 1994 aufgehobene Wasserschutzgebiete sind in diesen Werten mit enthalten

2) Der Anteil in Schleswig-Holstein bezieht sich nach HINRICHSSEN (1998) (mündliche Mitteilungen) nur auf die landeseigenen Wälder

⁵¹ SUDA, M. (1991): Die Rolle des Waldes und der Forstwirtschaft zur Sicherung der Wasserversorgung in Bayern, Habilitation, LMU München

Bisherige und zukünftige Entwicklung des Flächenanteils des Waldes

Auch hier standen nur für eine begrenzte Anzahl von Bundesländern Daten zur Verfügung. Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die Länder Hessen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und auf das Saarland.

In Hessen betreffen die Erweiterungspläne der Wasserschutzgebiets-Fläche alle Bodennutzungsarten etwa in gleichem Maße. Es ist jeweils ein Anstieg der Fläche um ca. 30 % vorgesehen (siehe **Tabelle 19**).

Tabelle 19: Geplante Entwicklung der Anteile der Landnutzungsarten in Wasserschutzgebieten (= WSG) in Hessen

Hessen	WSG	WSG	W-Anteil	W-Anteil	L-Anteil	L-Anteil	S-Anteil ^{*)}	S-Anteil ^{*)}
Jahr	1997	2020	1997	2020	1997	2020	1997	2020
Fläche [km ²]	5.786,0	7.558,0	2.607,0	3394,3	2628	3.41505	551,0	748,2
Anteil Landesfläche [%]	16,08	21,14	7,29	9,49	7,35	9,55	1,54	2,09
Veränderung [%]	30,63		30,20		29,97		35,79	

Anmerkung: W = Wald; L = Landwirtschaft; S = Sonstige Flächen

*) Flächen, zu denen keine Angaben über Nutzungsarten vorliegen (=51,87km²), wurden zu S-Fläche addiert!

In Sachsen-Anhalt wurde, wie bereits erwähnt, die Wasserschutzgebiets-Fläche in den Jahren seit der Wiedervereinigung laufend reduziert. Dabei ist festzustellen, dass der Anteil der Waldfläche deutlich langsamer abnimmt, als der Anteil anderer Landnutzungsarten beziehungsweise die Fläche der Wasserschutzgebiete insgesamt (siehe **Tabelle 20**).

Tabelle 20: Bisherige Entwicklung der Anteile der Landnutzungsarten in Wasserschutzgebieten (= WSG) in Sachsen-Anhalt

Sachsen-Anhalt	WSG	WSG	WSG	W-Anteil	W-Anteil	W-Anteil	L-Anteil	L-Anteil	L-Anteil	S-Anteil	S-Anteil	S-Anteil
Jahr	1992	1995	1997	1992	1995	1997	1992	1995	1997	1992	1995	1997
Fläche [km ²]	2.069,0	1.714,0	1.593,0	724,2	651,3	621,3	1.075,9	857,0	796,5	269,0	205,7	175,2
Anteil Landesfläche [%]	10,12	8,38	7,79	3,54	3,19	3,04	5,26	4,19	3,90	1,32	1,01	0,86
Veränderung [%]		-17,16	-7,06		-10,06	-4,61		-20,34	-7,06		-23,53	-14,80

Anmerkung: W = Wald; L = Landwirtschaft; S = Sonstige Flächen

In den Jahren seit 1970 hat der Wald im Saarland immer den größten Anteil an den Wasserschutzgebieten eingenommen. Für die Zukunft werden alle Landnutzungsarten etwa gleich intensiv von der geplanten Erweiterung der Wasserschutzgebietes-Fläche betroffen sein (siehe **Tabelle 21**). Dies ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass in der Vergangenheit bereits die Waldstandorte bei der Festsetzung bevorzugt wurden und nun für eine weitere Erhöhung der Wasserschutzgebiets-Fläche nicht mehr genug geeignete Waldflächen zur Verfügung stehen.

Für Schleswig Holstein liegt eine Aussage von HOLTHUSEN⁵² vor, die im Folgenden zitiert wird:

"In der Tendenz wird der Anteil bewaldeter Flächen in den Wasserschutzgebieten zunehmen, da ein Programm des Landes zur landesweiten Erhöhung des Waldanteils in Kraft ist. Darüber hinaus sind die Wasserversorgungsunternehmen im Rahmen ihrer Möglichkeiten bemüht, den Grundwasserschutz durch Flächenankäufe mit evtl. anschließender Aufforstung voranzutreiben."

⁵² HOLTHUSEN, H. (1998): Schriftliche Mitteilungen vom 25.06.1998; Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein

Hier wird demnach eine Erhöhung des Waldanteils an der Wasserschutzgebiets-Fläche angestrebt, unabhängig von einer geplanten Erhöhung der Fläche der Wasserschutzgebiete an sich.

Tabelle 21: Bisherige und geplante Entwicklung der Anteile der Landnutzungsarten in Wasserschutzgebieten (= WSG) im Saarland

Saarland	WSG	WSG	WSG	WSG	WSG	WSG	WSG	WSG	WSG
Jahr	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1998	2020
Fläche [km ²]	1,4	6,7	17,3	29,3	96,4	317,2	403,0	404,0	728,4
Anteil Landesfläche [%]	0,05	0,26	0,67	1,14	3,75	12,34	15,68	15,72	28,34
Veränderung [%]		386,87	159,57	69,30	228,55	229,12	27,06	0,23	80,30
Saarland	W-Anteil	W-Anteil	W-Anteil	W-Anteil	W-Anteil	W-Anteil	W-Anteil	W-Anteil	W-Anteil
Jahr	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1998	2020
Fläche [km ²]	0,2	3,5	8,1	13,2	45,1	124,5	162,6	162,9	289,1
Anteil Landesfläche [%]	0,01	0,14	0,32	0,51	1,76	4,84	6,33	6,34	11,25
Veränderung [%]		2231,16	130,27	62,16	242,16	175,91	30,59	0,22	77,44
Saarland	L-Anteil	L-Anteil	L-Anteil	L-Anteil	L-Anteil	L-Anteil	L-Anteil	L-Anteil	L-Anteil
Jahr	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1998	2020
Fläche [km ²]	0,7	2,2	5,7	6,6	29,4	109,9	136,9	137,5	254,8
Anteil Landesfläche [%]	0,03	0,09	0,22	0,26	1,14	4,28	5,33	5,35	9,91
Veränderung [%]		209,39	155,98	15,28	345,93	274,27	24,58	0,41	85,30
Saarland	S-Anteil	S-Anteil	S-Anteil	S-Anteil	S-Anteil	S-Anteil	S-Anteil	S-Anteil	S-Anteil
Jahr	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1998	2020
Fläche [km ²]	0,5	0,9	3,5	9,6	21,9	82,8	103,5	103,5	184,5
Anteil Landesfläche [%]	0,02	0,04	0,14	0,37	0,85	3,22	4,03	4,03	7,18
Veränderung [%]		83,05	281,84	174,59	128,95	278,22	25,04	0,01	78,14

Anmerkung: W = Wald; L = Landwirtschaft; S = Sonstige Flächen

Zusammenfassend lässt sich sowohl für die bisherige als auch für die zukünftige Entwicklung in den genannten Bundesländern feststellen, dass eine Tendenz besteht, bei der Festsetzung von Wasserschutzgebieten vermehrt auf Waldflächen zurückzugreifen, zumindest jedoch ist beabsichtigt, den Anteil an Wald auf dem bestehenden Niveau zu halten.

Flächenanteil des Waldes an den Schutzzonen

Die Frage, ob und wie stark sich der Flächenanteil des Waldes zwischen den Schutzzonen unterscheidet, kann nur für die Bundesländer Thüringen und Saarland beantwortet werden, da nur diese Länder Daten dazu bereitstellen konnten.

Während in Thüringen der Waldanteil im Fassungsbereich und in der engeren Schutzzone mit jeweils rund 46 % höher ist als bei den anderen Landnutzungsarten, ist in der weiteren Schutzzone der Anteil an Landwirtschaftsfläche am höchsten. Deutlich tritt dabei hervor, dass vor allem im Fassungsbereich eine klare Dominanz der Waldfläche vorliegt. Tendenziell steigt daher der Waldanteil mit der „Strenge“ der Schutzzonen (siehe **Tabelle 22**).

Im Saarland liegt der Waldanteil in den Zonen I und II erst ab dem Jahr 1980 deutlich über den anderen Landnutzungsarten. Diese Bevorzugung der Waldfläche, die vor allem in den

Zonen I und II, in geringerem Maße aber auch in Zone III vorhanden ist, soll auch in Zukunft beibehalten werden (siehe **Tabelle 23**).

Tabelle 22: Anteile der Landnutzungsarten an den Schutzzonen der Wasserschutzgebiete in Thüringen (Stand: 1997)

Wasserschutz- gebietszonen	Anteil [%] der Schutzzonen an der				
	Landesfläche	Wasserschutz- gebietsfläche	Waldfläche	Landwirtschafts- fläche	Sonstige Fläche
Schutzzone I	0,17	0,54	46,21	19,65	34,14
Schutzzone II	5,12	16,84	46,17	42,94	10,89
Schutzzone III	25,12	82,62	40,70	47,39	11,91
SUMME	30,41	100,00			

Tabelle 23: Bisherige und geplante Entwicklung der Anteile von Landnutzungsarten an den Schutzzonen der Wasserschutzgebiete im Saarland (Stand: 1998)

Jahr	Anteil [%] der Schutzzonen an der									
	Landesfläche		Wasserschutz- gebietsfläche		Waldfläche		Landwirtschafts- fläche		sonstigen Fläche	
	Zone I+II	Zone III	Zone I+II	Zone III	Zone I+II	Zone III	Zone I+II	Zone III	Zone I+II	Zone III
1965	0,02	0,03	35,50	64,50	13,52	9,69	49,89	54,11	36,60	36,20
1970	0,07	0,19	25,37	74,63	31,95	60,03	49,17	28,08	18,88	11,89
1975	0,10	0,58	14,70	85,30	37,52	48,55	44,16	31,04	18,32	20,40
1980	0,16	0,98	13,87	86,13	28,35	47,63	44,48	18,90	27,17	33,47
1985	0,77	2,98	20,51	79,49	64,65	42,21	20,19	33,12	15,16	24,67
1990	1,61	10,73	13,04	86,96	54,11	37,02	24,98	36,10	20,91	26,88
1995	2,18	13,51	13,87	86,13	47,60	39,17	28,67	34,83	23,72	26,01
1998	2,18	13,54	13,84	86,16	47,59	39,17	28,70	34,89	23,72	25,94
2020	4,87	23,47	17,18	82,82	51,94	37,15	28,94	36,23	19,12	26,61

Fazit

Zusammenfassend lassen sich im Rahmen der bisherigen und der geplanten Flächen-Entwicklungen bei den Wasserschutzgebieten folgende Tendenzen erkennen:

In den Alten Bundesländern ist durchweg eine weitere Erhöhung der Wasserschutzgebiets-Fläche geplant. Im Gegensatz dazu soll in allen Neuen Bundesländern die bereits begonnene Reduzierung der Wasserschutzgebiets-Fläche weiter fortgeführt werden. Im Rahmen dieser Flächenveränderungen ist in den Ländern geplant, den Waldanteil an den Wasserschutzgebieten zu erhöhen oder zumindest konstant zu halten.

Bezüglich der Flächen-Erweiterung lassen sich zwei Strategien feststellen: (1) Starke flächenhafte Erweiterung mit relativ hohem Anteil der Zone III oder (2) geringere flächenhafte Erweiterung mit relativ hohem Anteil der Zonen I und II. Andererseits verfügen die Zonen I und II prozentual über einen größeren Waldanteil an ihrer Fläche als die Zone III.

Auf der Basis der geplanten Endzustände aus **Tabelle 12** und **Tabelle 18** sowie den Aussagen von Vertretern der obersten Wasserbehörden, kann für die Wasserschutzgebiete in Deutschland prognostiziert werden, dass sie mit einer Anzahl von ca. **19.000** Gebieten und einer Fläche von etwa **52.000 km²** im Endzustand vorliegen werden. Auf Grund der Tendenz, bei der Flächenveränderung von Wasserschutzgebieten vermehrt Waldflächen zu berücksichtigen, wird ein Anstieg des Waldanteils von heute 40,7 % auf zukünftig rund **42,3 %** gutachtlich geschätzt. Dies entspräche dann einer Waldfläche von **2.200.000 ha**, was wiederum einem Anteil von rund **21 %** an der Waldfläche der Bundesrepublik Deutschland entspräche.

C.3.2.2 Überschwemmungsgebiete (= ÜSG)

Anzahl und Fläche

Für die Schutzgebietskategorie Überschwemmungsgebiete konnten nur wenige der befragten Behörden der Länder – meist handelte es sich dabei um die Umweltministerien oder deren nachgeordnete Fachbehörden – genauere Daten über Anzahl und Fläche zur Verfügung stellen. Den Behörden waren in einigen Fällen nur die Zahl der Flusskilometer bekannt, an denen Überschwemmungsgebiete liegen beziehungsweise geplant sind. In Bremen und Hamburg standen analoge Karten zur Verfügung. In diesen Fällen wurden die eingezeichneten Flächen mit Hilfe eines elektronischen Polarplanimeters bestimmt. In sechs von 16 Bundesländern konnten die Behörden zum Zeitpunkt der Anfrage keine Aussagen über Stand und Planung der Überschwemmungsgebiete machen. **Tabelle 24** stellt die heterogene Datenlage anhand der wenigen zur Verfügung stehenden Informationen dar.

Tabelle 24: Anzahl, Flusskilometer und Gesamtfläche von Überschwemmungsgebieten in den Bundesländern

Bundesland	Anzahl			Flusskilometer [km]			Fläche [ha]		
	FG	iV/G	SUMME	FG	iV/G	SUMME	FG	iV/G	SUMME
BaWü	215	263	478	2.187	1.699	3886	29.179	20.082	49.261
Bay	356	899	1.255	2.869	5.608	8.477 ^{*)}	k.A.	k.A.	k.A.
Ber	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BrBu	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	43.430	k.A.	k.A.
Bre	7	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	5.306 ^{**)}	k.A.	k.A.
Ham	6	0	6	k.A.	k.A.	k.A.	341	0	341
MeVo	8	0	8	k.A.	k.A.	k.A.	3.900	0	3.900
NrWf	k.A.	k.A.	k.A.	8.500	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
SaAn	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	78.760	k.A.	k.A.
SchHo	6	0	6	k.A.	k.A.	k.A.	4.640	0	4.640

Anmerkungen: FG = festgesetzt; iV/G = im Verfahren beziehungsweise geplant; k.A. = keine Angaben

*) Flächenüberschneidungen sind möglich

***) inklusive 950 ha Hochwasserabflussgebiete

Die Anzahl der Überschwemmungsgebiete steht soweit aus **Tabelle 24** ersichtlich, in keinem Bundesland in einem direkten Zusammenhang zu den Flusskilometern oder der Fläche der Überschwemmungsgebiete. Sie wird daher in die weitere Betrachtung nicht mit einbezogen. Die Durchschnittsgröße eines Überschwemmungsgebiets schwankt zwischen 57 ha in Hamburg und 758 ha in Bremen. Die Zahl der Flusskilometer liegt nur in drei Bundesländern vor und schwankt dort im Bereich von 2.187 km und 8.500 km. Da nur in Baden-Württemberg und Bayern zusätzliche Angaben über Fläche und Anzahl von Überschwemmungsgebieten vorlagen, wird eine Hochrechnung dieser Daten auf das gesamte Bundesgebiet als unzulässig betrachtet. Bei der Fläche zeigt sich ein gewisser Zusammenhang zwischen der Größe der Überschwemmungsgebiete des jeweiligen Bundeslands und der Länge der Flüsse erster und zweiter Ordnung. Diese lässt sich anhand von **Abbildung 15** zumindest grob abschätzen. Die kleineren Bundesländer besitzen erwartungsgemäß absolut gesehen weniger Überschwemmungsgebiets-Flächen. Eine Ausnahme bildet hier Bremen mit einer größeren absoluten Überschwemmungsgebiets-Fläche als Mecklenburg-Vorpommern oder Schleswig-Holstein. Bei den Flächenstaaten treten besonders die neuen Bundesländer mit großen Überschwemmungsgebiets-Flächen hervor. Einzige Ausnahme ist hier Mecklenburg-Vorpommern. Von den Alten Bundesländern weist mit Schleswig-Holstein ein an der Küste gelegenes Bundesland eine relativ geringe Überschwemmungsgebiets-Fläche auf.

Prognose der Flächenentwicklung

Da sich aus den vorliegenden Daten keine zuverlässigen Aussagen für den gegenwärtigen und zukünftigen Stand der Überschwemmungsgebiete in Deutschland herleiten lassen, wurde zur Feststellung der Gesamtfläche von Überschwemmungsgebieten ein anderer Ansatz gewählt. In den in analoger Form vorliegenden Hydrologischen Karten Deutschlands⁵³ und der ehemaligen DDR⁵⁴ (im weiteren BRD-Karte beziehungsweise DDR-Karte genannt) sind die natürlichen Überschwemmungsflächen eingezeichnet. Die Größe dieser Flächen wurde durch Planimetrierung bestimmt. Ein Problem bei diesem Vorgehen ist der große Maßstab der Karten. Bei der DDR-Karte beträgt dieser 1:500.000, bei der BRD-Karte sogar 1:1.000.000. Der anzunehmende Messfehler liegt in diesen Fällen im Bereich von +/- 10 %⁵⁵. Trotzdem wurde dieses Vorgehen gewählt, um zumindest eine ungefähre Vorstellung von der Größenordnung der möglichen zukünftigen Überschwemmungsgebiets-Fläche zu gewinnen.

Schon vor Beginn der Planimetrierung stellte sich heraus, dass sich die Flächenstrukturen der Überschwemmungsgebiete in den neuen Bundesländern beziehungsweise der ehemaligen DDR auf der BRD- und der DDR-Karte unterschieden. Auf der DDR-Karte waren vor allem in den Strom- und Küstengebieten der Ostsee und der Elbe größere Überschwemmungsflächen ausgewiesen als auf der BRD-Karte. Dies ist wahrscheinlich dadurch begründet, dass in der DDR-Karte neben Poldern und Hochwasserabflussflächen auch deichgeschützte Flächen zu den Überschwemmungsflächen gezählt wurden. In der BRD-Karte hingegen wurden nur die *echten* Überschwemmungsflächen aufgenommen, also solche, die der Definition des § 32 WHG entsprachen. Die BRD-Karte wurde hier als Datenquelle bevorzugt, da sie ausschließlich die *echten* Überschwemmungsflächen beinhaltet, trotz größerem Maßstab und damit größerem potentiellen Messfehler. Der Flächenumfang der Überschwemmungsflächen konnte im Ergebnis in Quadratkilometern je Strom- beziehungsweise Küstengebiet angegeben werden (siehe **Tabelle 25**). **Abbildung 15** zeigt zudem die Strom- und Küstengebiete in Deutschland, ergänzt durch die Lage der natürlichen Überschwemmungsflächen aus der BRD-Karte⁵⁶.

Tabelle 25: Vergleich der Planimetrierungs-Ergebnisse der Hydrologischen Karten der BRD und der DDR

Strom- und Küstengebiete	Überschwemmungsflächen [km ²]		Differenz [km ² *)
	BRD	DDR	
Donau	394	-	-
Rhein	2.640	-	-
Ems	1.470	-	-
Weser	2.110	-	-
Elbe	9.230	5.693	3537
Oder	1.050	1.145	-95
Küstengebiet Nordsee	4.545	-	-
Küstengebiet Ostsee	363	915	-552
SUMME	21.802	7.753	-

*) die Differenz wurde nur für vergleichbare Zahlenwerte gebildet; Zahlenwerte in "kursiv" werden im Text näher erläutert

Für eine Bewertung der Messergebnisse muss zuerst der mögliche Messfehler im Bereich von +/- 10 % betrachtet werden. Bei einer Gesamtfläche von 21.802 km² Überschwemmungsflächen sind dies immerhin geschätzt + 2.180 km².

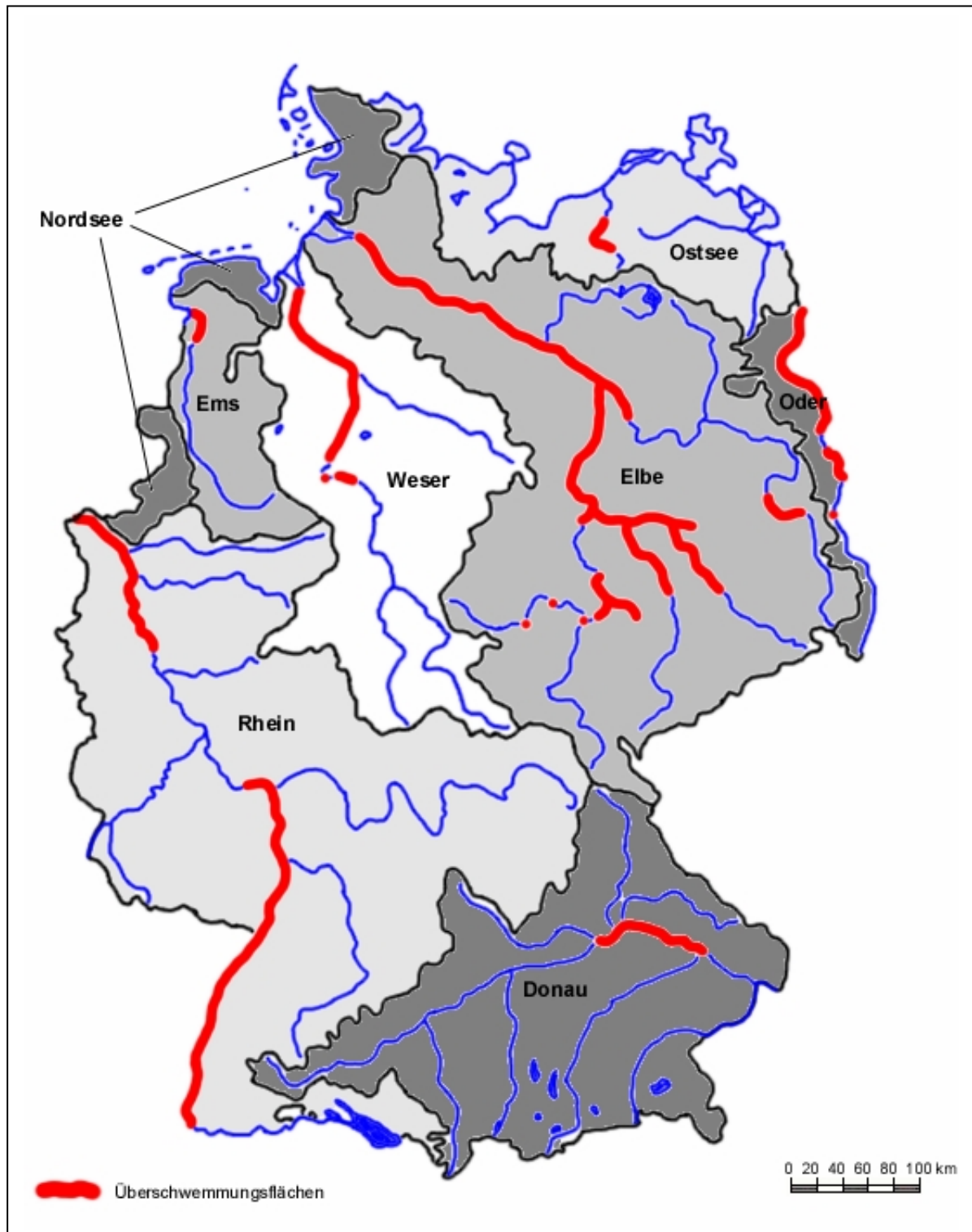
⁵³ BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (1997): Entwurf der Hydrologischen Karte Deutschlands, Maßstab 1:1.000.000; Koblenz

⁵⁴ DDR-MINISTERIUM FÜR UMWELTSCHUTZ UND WASSERWIRTSCHAFT (1983): Hochwasserschutz, Hydrologische Karte der DDR, Maßstab 1:500.000; Potsdam

⁵⁵ ZANDER, J. (1998): Mündliche Mitteilungen, Lehrstuhl für Landnutzungsplanung und Naturschutz, Forstwissenschaftliche Fakultät, Technische Universität München

⁵⁶ Leider wurde die BRD-Karte von der Bundesanstalt für Gewässerkunde nicht zur Veröffentlichung freigegeben. Daher wurden vom Autor die Teile der Flussläufe in **Abbildung 15** grau hervorgehoben, an denen sich laut BRD-Karte natürliche Überschwemmungsflächen befinden. Auf die Hervorhebung der Überschwemmungsflächen an den Küsten wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet. Es sei aber angemerkt, dass in den beiden Küstengebieten der Nordsee die gesamte Küste als natürliche Überschwemmungsfläche gekennzeichnet ist. Im Küstengebiet der Ostsee befindet sich eine geringere Zahl an Überschwemmungsflächen.

Abbildung 15: Strom- und Küstengebiete in Deutschland mit natürlichen Überschwemmungsflächen, nicht hervorgehoben sind reine Küsten-Überschwemmungsflächen



Quelle: Umweltbundesamt (1997) ergänzt durch Schlott (2000) aus Bundesanstalt für Gewässerkunde (1997)

Tabelle 25 führt die Ergebnisse der Planimetrierung im Einzelnen auf. Für das Stromgebiet der Oder erschien ein Vergleich zwischen BRD- und DDR-Karte möglich. Der um 95 km² größere Wert auf der DDR-Karte - dies entspricht ca. 10 % - lässt sich auf die Einbeziehung größerer Flächen in die Überschwemmungsflächen zurückführen. Diese Tatsache ist auch für die große Differenz im Küstengebiet der Ostsee verantwortlich. Hier sind in der DDR-Karte viele kleine Überschwemmungsflächen eingezeichnet, die auf der BRD-Karte nicht erscheinen. Die Differenz im Stromgebiet der Elbe ist darin begründet, dass nur ein Teil dieses

Stromgebiets in der ehemaligen DDR liegt und somit die Überschwemmungsflächen, die im Unterlauf des Flusses angesiedelt sind, nicht miteinbezogen wurden.

Die planimetrierte Gesamtfläche dürfte den realen Wert unterschätzen, da eine Vielzahl von kleineren Überschwemmungsgebieten nicht in der BRD-Karte verzeichnet ist. Diese Annahme wird durch den oben beschriebenen Vergleich zwischen DDR- und BRD-Karte gestützt. Auch an den Flüssen zweiter Ordnung waren in der BRD-Karte nur in wenigen Fällen Überschwemmungsgebiete eingezeichnet. Nach Auskunft der Wasserbehörden von Baden-Württemberg und Bayern befinden sich aber auch an diesen Flüssen festgesetzte oder geplante Überschwemmungsgebiete.

Andererseits kann die Fläche von 21.802 km² auch eine Überschätzung der in Deutschland zu realisierenden Überschwemmungsgebiete darstellen. Selbst wenn diese Zahl der potentiellen Überschwemmungsgebiete-Fläche entspräche, wäre dadurch noch nicht gewährleistet, dass alle diese, zum Teil nur vorgeschlagenen Flächen, durch eine Verordnung als Überschwemmungsgebiete festgesetzt würden. Bei der Aufnahme der potentiellen Überschwemmungsgebiete durch die zuständigen Wasserbehörden könnte sich beispielsweise herausstellen, dass eine in der Planung vorgesehene Fläche sich wegen des Widerstands betroffener Landnutzer nicht realisieren lässt. Für diese Annahme spricht die Tatsache, dass in Baden-Württemberg nach Aussage der Wasserbehörde 493 km² als Endzustand an Überschwemmungsgebieten geplant sind (siehe **Tabelle 24**). Betrachtet man die BRD-Karte, so stellt man aber fest, dass in Baden-Württemberg ca. ein Drittel der Überschwemmungsgebiete des Stromgebiets Rhein liegen. Dies würde jedoch einer Fläche von 880 km² entsprechen.

Ein weiteres Zahlenbeispiel, wiederum für den Rhein, verstärkt die Annahme der Überschätzung. Die IKSR⁵⁷ gibt die Fläche der ursprünglich vorhandenen natürlichen Überflutungsflächen an Ober- und Niederrhein mit ca. 4.000 km² an. Davon stehen gegenwärtig noch etwa 15 % zur Verfügung. Dies entspricht einer Fläche von 600 km². Im Rahmen der Aktivitäten der IKSR ist vorgesehen, eine Fläche von 125 km² der früheren Überschwemmungsflächen zu reaktivieren. Addiert man diese beiden Werte, bedeutet dies, dass die Fläche der Überschwemmungsgebiete am Rhein mittelfristig 725 km² erreichen könnte. Der Wert der IKSR entspricht ca. 27,5 % der planimetrierten Fläche (siehe **Tabelle 25**). Dies lässt jedoch nicht den Rückschluss zu, dass der Wert der planimetrierten Fläche grundlegend falsch ist. Vielmehr muss man sich die Frage stellen, ob die gesamte potentielle Fläche der Überschwemmungsgebiete aus der BRD-Karte mittel- bis langfristig realisiert werden kann. Bedenkt man die divergierenden Interessen von Landschützern und Landnutzern, ist dies wohl zu verneinen.

In Anbetracht dieser Überlegungen wird daher vorgeschlagen, eine Fläche von **20.000 km²** als gutachtlich festgelegten Wert für eine Prognose der Entwicklung von Überschwemmungsgebieten zu verwenden⁵⁸.

Flächenanteil des Waldes

Bei der Anfrage an die Wasserbehörden, konnte nur von den Wasserbehörden Brandenburgs eine Aussage über den Waldanteil an den Überschwemmungsgebieten getroffen werden. Dort sind weniger als 1 % der Überschwemmungsgebiete-Fläche mit Wald bestockt. Vornehmliches Ziel war es hier, wie auch in anderen Bundesländern, das *"Problem Ackerland"* durch Umwandlung in Grünland zu entschärfen⁵⁹.

Dass Wald aber in anderen Bereichen durchaus eine Rolle spielt, zeigt die Flächennutzung von Poldern, die in der BRD-Karte teilweise verzeichnet ist. Vor allem am Oberrhein und am

⁵⁷ INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZE DES RHEINS (Hrsg.) (1997): Hochwasser am Rhein - Bestandsaufnahme; Koblenz

⁵⁸ Bei einer weitergehenden Interpretation dieser Zahl, darf nicht vergessen werden, dass es sich bei der BRD-Karte um einen Entwurf der BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE handelt. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass dieser Entwurf noch umfassenden Änderungen unterzogen wird. Dies dürfte der Grund sein, dass eine Veröffentlichung der Karte von der BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE untersagt wurde.

⁵⁹ SCHWENDTKE (1998): Mündliche Mitteilungen, Landesumweltamt Brandenburg, Potsdam: danach beträgt der Grünlandanteil an den Überschwemmungsgebieten Brandenburgs rund 98 %.

Mittellauf der Elbe spielen danach Waldflächen eine unter Umständen wesentliche Rolle. Der Anteil der Waldfläche beträgt dort bis zu 90 %.

Folgt man dem Schluss, dass das Fehlen von Regelungen für die forstwirtschaftliche Bodennutzung in Überschwemmungsgebiets-Verordnungen eine geringe Rolle des Waldes und damit dessen geringen Flächenanteil indiziert, so liegen nur in Baden-Württemberg und Thüringen vermehrt Wälder in Überschwemmungsgebieten vor, deren Bewirtschaftung durch Verordnungen geregelt wird. Diese Aussage muss jedoch auf die Bundesländer beschränkt werden, in denen überhaupt Verordnungen mit rechtlichen Regelungen zu Überschwemmungsgebieten vorliegen (vergleiche hierzu **Kapitel A.4.2.2**).

Dennoch ist im Rahmen der Neufestsetzung von Überschwemmungsgebieten im Sinne des *ökologisierten* § 32 Wasserhaushaltsgesetz mit einer verstärkten Einbeziehung von Waldflächen zu rechnen. Die IKSR⁶⁰ stellt in diesem Zusammenhang fest: *"Bei den in Frage kommenden [Überschwemmungs-] Flächen handelt es sich zumeist um Naturschutzgebiete sowie land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen. Deshalb sind Naturschutz sowie Land- und Forstwirtschaft noch stärker in die Hochwasservorsorgemaßnahmen einzubinden. Entsprechende Aktivitäten laufen."* Jedoch ist dieser Aussage keine Quantifizierung des Anteils der Forstwirtschaft zu entnehmen.

Zusammenfassend kann man feststellen, dass keine gesicherte Aussage über den Waldanteil an den gegenwärtig festgesetzten sowie an den geplanten Überschwemmungsgebieten gemacht werden kann. Nur wenige Bundesländer können hierzu überhaupt Angaben machen, so zum Beispiel Bayern: Dort existieren nach WEIGER⁶¹ gegenwärtig noch 30.000 ha Auenwälder. Die gegenwärtig eher geringe Bedeutung des Waldes im Bereich der Überschwemmungsgebiete wird jedoch womöglich vor dem Hintergrund der oben genannten Aussagen in Zukunft deutlich ansteigen.

⁶⁰ INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZE DES RHEINS (Hrsg.) (1997): a.a.O., S.9

⁶¹ WEIGER, H. (1998): Visionen für Auen der Zukunft – Leitbilder für unsere Flüsse und Auwälder; Vortrag gehalten auf dem Symposium der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft: Auwald zwischen Vision und Realität am 24.10.1998; Freising

C.3.3 Waldrechtliche Schutzgebietskategorien

In den meisten Bundesländern konnten hier die befragten obersten Forstbehörden nur Daten über den gegenwärtigen Stand der Flächenbedeutung der Schutzgebiete und nur in wenigen Fällen Angaben über deren Anzahl oder bisherige Entwicklung vorlegen. Es werden deshalb alle waldrechtlichen Schutzgebietskategorien im Folgenden bezüglich ihrer Fläche zusammenfassend dargestellt. Im Anschluss daran werden die Kategorien Naturwaldreservate und erklärter Erholungswald auf Grund der guten Datenlage ausführlicher analysiert. Zur Erstellung von Prognosen für eine mögliche zukünftige Flächenentwicklung der waldrechtlichen Schutzgebietskategorien wird neben den Daten der obersten Forstbehörden vor allem auf Angaben der Sekundärliteratur zurückgegriffen.⁶²

Der Prozentsatz waldrechtlicher Schutzgebietskategorien an der Gesamtwaldfläche liegt in der Bundesrepublik bei etwa 7,10 % (siehe **Tabelle 26**). Verglichen mit den Anteilen anderer Schutzgebietskategorien an der Gesamtwaldfläche (siehe **Tabelle 3** in **Kapitel A.2.2**) haben waldrechtliche Schutzgebietskategorien auf bundesdeutscher Ebene eine eher durchschnittliche Bedeutung. Auf Landesebene kann dieses Bild stark variieren. So haben vor allem die Länder Baden-Württemberg und Bayern sowie Berlin und Hamburg von der Möglichkeit Gebrauch gemacht, Schutz- und Bannwald auf relativ großer Fläche festzusetzen (siehe **Tabelle 26**). Festsetzungen von eher geringem Ausmaß lassen sich in erster Linie in den Neuen Bundesländern nachweisen. Dies dürfte darin begründet sein, dass die Waldgesetze, auf denen die waldrechtlichen Schutzgebietskategorien beruhen, erst in den 90-er Jahren erlassen wurden und die diesbezüglichen Regelungen zu Schutzgebietskategorien noch wenig umgesetzt wurden.

Naturwaldreservate bestehen in nahezu jedem Bundesland, jedoch sind sie nicht regelmäßig als waldrechtliche Schutzgebietskategorien festgesetzt (siehe **Kapitel A.4.3.4** sowie **Tabelle 28**).

C.3.3.1 Schutzwald (= SWa), Bannwald (= BWa) und Waldschutzgebiete (= WaSG)

Fläche

In Deutschland waren Anfang des Jahres 1998 rund 471.207 ha Wald als Schutzwald festgesetzt worden. Absolut betrachtet den größten Anteil daran haben die beiden Flächenstaaten Baden-Württemberg und Bayern mit 223.691 ha beziehungsweise 188.044 ha. Der Umfang der Bannwälder nach Bayerischem und Hessischem Waldgesetz betrug zum gleichen Zeitpunkt rund 196.498 ha, wobei mit 178.038 ha der überwiegende Teil davon auf Bayern fällt. Die Waldschutzgebiete im Sinne des Baden-Württembergischen und Sachsen-Anhaltinischen Waldgesetzes nahmen 1998 rund 12.886 ha Waldfläche ein. Diese Fläche wird jedoch bislang ausschließlich von den baden-württembergischen Schonwäldern repräsentiert (siehe **Tabelle 26**). Noch 1989 betrug die Fläche dieser Schonwälder *nur* 7.780 ha⁶³.

Prognose der Flächenentwicklung

Wie bereits erwähnt, basiert die folgende Prognose in erster Linie auf statistischen Daten sowie der einschlägigen Fachliteratur.

⁶² Eine Betrachtung des Flächenanteils des Waldes an den waldrechtlichen Schutzgebietskategorien erübrigt sich, da diese im Regelfall vollständig mit Wald im Sinne des Bundes-Waldgesetzes bestockt sind.

⁶³ ESSMANN, H. (1991): Schutzwälder und Bannwälder in Deutschland; AFZ Heft 14

Im Folgenden wird auf die Kategorien Schutzwald, Bannwald und Waldschutzgebiete näher eingegangen. Naturwaldreservate und Erholungswald werden in eigenen Kapiteln abgehandelt (siehe **Kapitel C.3.3.2** und **C.3.3.3**).

Tabelle 26: Flächengrößen der walddrechtlichen Schutzgebietskategorien in den Bundesländern

Bundesland	Schutzwald [ha]	Bannwald ¹⁾ [ha]	Naturwaldreservate ²⁾ [ha]	Waldschutzgebiete [ha]	Erholungswald [ha]	Summe ³⁾ [ha]	Flächenüberschneidungen in Summe	Anteil an der Waldfläche [%]
Baden-Württemberg	223.691,0	niLWG	3.600,0	12.885,6	10.245,5	250.422,1	<i>ja</i>	18,61
Bayern	188.044,0	178.038,0	6.124,0	niLWG	940,0	373.146,0	nein	15,47
Berlin	16.100,0	niLWG	niLWG	niLWG	16.100,0	16.100,0	bereinigt	100,00
Brandenburg	0,0	niLWG	38,0	niLWG	144,9	182,9	nein	0,02
Hamburg	4.299,0	niLWG	niLWG	niLWG	2.056,0	4.299,0	bereinigt	100,00
Hessen	15.162,6	18.459,7	1.228,0	niLWG	16.879,4	47.761,7	bereinigt	5,69
Mecklenburg-Vorpommern	0,0	niLWG	0,0	niLWG	0,0	0,0	nein	0,00
Niedersachsen	niLWG	niLWG	niLWG	niLWG	16.116,7	16.116,7	nein	1,64
Nordrhein-Westfalen	0,0	niLWG	1.314,0	niLWG	0,0	1.314,0	nein	0,16
Rheinland-Pfalz	510,0	niLWG	niLWG	niLWG	0,0	510,0	nein	0,06
Saarland	0,0	niLWG	751,0	niLWG	0,0	751,0	nein	0,88
Sachsen	23.400,0	niLWG	0,0	niLWG	0,0	23.400,0	nein	4,82
Sachsen-Anhalt	0,0	niLWG	39,0	0,0	0,0	39,0	nein	0,01
Schleswig-Holstein	0,0	niLWG	niLWG	niLWG	5.393,4	5.393,4	nein	3,73
Thüringen	0,0	niLWG	0,0	niLWG	0,0	0,0	nein	0,00
SUMME	471.206,6	196.497,7	13.094,0	12.885,6	67.875,9	740.460,8	teils	7,10
Anteil an der Waldfläche	4,53	1,88	0,13	0,12	0,65	7,10	teils	-

Anmerkung: niLWG = nicht im Landes-Waldgesetz

1) Bannwald im Sinne der Landes-Waldgesetze für Bayern und Hessen

2) Hier ist auch Bannwald im Sinne des Landes-Waldgesetzes für Baden-Württemberg aufgeführt; "0,0" oder "niLWG" bedeutet nicht, dass hier keine Naturwaldreservate vorhanden sind:

zu "0,0": in den neuen Bundesländern sind noch nicht alle bestehenden Naturwaldreservate als Schutzwald oder Naturwaldzellen festgesetzt worden,

zu "niLWG": meist sind Naturwaldreservate hier als Naturschutzgebiete oder über Verwaltungsrichtlinien festgesetzt; im Unterschied zu **Tabelle 27** sind diese hier nicht mit aufgeführt

3) Teilweise wurden die Werte bezüglich Flächenüberschneidungen bereinigt (siehe Spalte „Flächenüberschneidungen“ **fett** formatiert), daher ergeben die Summen in dieser Spalte nicht durchgehend die Summen aus den Spalten links daneben. Für Baden-Württemberg konnten die Flächenüberschneidungen nicht korrigiert werden, daher ist dieser Wert nicht bereinigt worden (**fett und kursiv** formatiert).

Die Festsetzung von Schutzwäldern in den Bundesländern kann nach Auskunft der obersten Forstbehörden in den meisten Fällen als abgeschlossen betrachtet werden. Betrachtet man allerdings das Ergebnis, so hat auch gegenwärtig die zehn Jahre alte Aussage von ESSMANN⁶⁴ noch Gültigkeit, dass die Bundesländer mit Ausnahme von Baden-Württemberg und Bayern praktisch keinen Gebrauch von der Möglichkeit der förmlichen Erklärung/Feststellung von Schutzwäldern gemacht haben. In Bayern waren nach einer schriftlichen Auskunft des BAYERISCHEN STAATSMINISTERIUMS FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN von der geplanten Schutzwaldfläche von 189.179 ha bis zum 27.04.1998 genau 1.135 ha noch nicht als Schutzwald festgestellt. Da möglicherweise in den Neuen Bundesländern noch geringfügige Zuwächse bei der Schutzwaldfläche erwartet werden könnten, kann im Anhalt an **Tabelle**

⁶⁴ ESSMANN, H. (1991): a.a.O.

26 für die nächsten zwanzig Jahre bis 2020 eine maximale Schutzwaldfläche von rund **480.000 ha** angenommen werden. Dies entspricht einem Anteil von 4,61 % an der Gesamtwaldfläche.

Die Vorhersage der möglichen zukünftigen Entwicklung der Fläche von Bannwäldern im Sinne des Bayerischen und Hessischen Waldgesetzes beschränkt sich auf diese beiden Bundesländer. In Bayern sind insgesamt 210.203 ha Waldfläche regionalplanerisch als Bannwald ausgewiesen. Davon sind bisher 178.038 ha rechtlich zu Bannwald erklärt worden. Aus den in **Kapitel A.4.3.2** genannten Gründen ist dort die weitere Erklärung der noch ausstehenden 32.165 ha ins Stocken gekommen. Es ist schwer abschätzbar, ob sich die geschilderten Probleme in den nächsten 20 Jahren lösen lassen und dieser Rückstand an Erklärungen bereinigt wird. In Hessen wurden im Jahr 1996 insgesamt 20 und 1997 noch fünf Bannwaldflächen festgesetzt. Da die Anfrage Anfang 1998 durchgeführt wurde, liegen für einen späteren Zeitpunkt keine Daten vor. Es kann jedoch aus der bisherigen Entwicklung heraus unterstellt werden, dass in Zukunft hier nur mehr wenige Bannwälder erklärt werden. Wird für Hessen ein Endzustand von 20.000 ha und für Bayern von 210.000 ha angenommen, so beläuft sich die mögliche maximale Flächenentwicklung für Bannwälder auf **230.000 ha**. Dies entspricht einem Anteil von 2,21 % an der Gesamtwaldfläche.

Wie erwähnt, wurden Waldschutzgebiete im Sinne der Baden-Württembergischen und Sachsen-Anhaltinischen Waldgesetze wurden bisher nur in Baden-Württemberg festgesetzt.

Auf Anfrage beim Ministerium für Raumordnung, Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt hin, wurde mitgeteilt, dass die Ausweisung von Waldschutzgebieten noch in den Anfängen steckt⁶⁵. Dort wurde seit dem Erlass des Landes-Waldgesetzes am 13.04.1994 bis zur Anfrage im Mai 1998 nur ein einziges Waldgebiet durch Verordnung nach Landes-Waldgesetz geschützt (dabei handelt es sich um eine Naturwaldzelle). Auf Grund der Zugehörigkeit der Fachabteilung Forsten zum Umweltministerium wird hier angenommen, dass die Festsetzung von Schutzgebieten bevorzugt nach Naturschutzrecht vorgenommen wird und Schutzgebiete im Wald womöglich eher als Waldnaturschutzgebiete festgesetzt werden. Unterstützt wird diese Annahme durch die Ausführungen in **Kapitel A.4.3.5**. Dort wurde festgestellt, dass Waldschutzgebiete hinsichtlich ihrer Zielsetzung und Regelungen den Naturschutzgebieten sehr ähnlich sind. Für Sachsen-Anhalt wird daher angenommen, dass bis zum Jahr 2020 mit der Festsetzung von Waldschutzgebieten in Sachsen-Anhalt nur in sehr geringem Umfang gerechnet werden kann.

In Baden-Württemberg waren nach schriftlicher Auskunft der FORSTLICHEN VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT im Jahr 1998 insgesamt 362 Schonwälder mit einer Fläche von 12.886 ha festgesetzt⁶⁶. Dieser Wert ist mindestens seit 1994 in etwa gleich geblieben⁶⁷. Daher wird auch für Baden-Württemberg nur mehr mit einer geringen Erhöhung der Schonwald-Fläche gerechnet.

Insgesamt wird basierend auf oben gemachten Ausführungen bis zum Jahr 2020 eine Waldschutzgebiets-Fläche von **13.000 ha** angenommen. Dies entspricht einem Anteil von 0,12 % an der Gesamtwaldfläche.

Prognose der Flächenentwicklung für Deutschland

In **Tabelle 27** wird die mögliche Flächenentwicklung der walddrechtlichen Schutzgebietskategorien für die Bundesrepublik Deutschland zusammengefasst. Neben den in diesem Kapitel beschriebenen Schutzgebietskategorien, sind in **Tabelle 27** zusammenfassend auch die in den beiden folgenden Kapiteln beschriebenen Schutzgebietskategorien Naturwaldreservate (siehe **Kapitel C.3.3.2**) und erklärter Erholungswald (siehe **Kapitel C.3.3.3**) aufgeführt.

⁶⁵ TESCH, U. (1998): Schriftliche Mitteilungen vom 06.05.1998; Abteilung Forsten, Ministerium für Raumordnung, Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt, Magdeburg

⁶⁶ KÄRCHER (1998): Schriftliche Mitteilungen vom 30.04.1998, Abteilung Botanik und Standortkunde, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Freiburg im Breisgau

⁶⁷ LANDESFORSTVERWALTUNG BADEN-WÜRTTEMBERG (1995): Jahresbericht 1995 der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg, 43.Jg., Forstwirtschaftsjahr 1995, 01.10.1994 bis 30.09.1995, Stuttgart

Danach werden bis zum Jahr 2020 alle waldrechtlichen Schutzgebietskategorien zusammen eine Fläche von **845.426 ha** einnehmen. Dies entspricht einem Anteil von **8,01 %** an der Gesamtwaldfläche.

Tabelle 27: Prognose für die Flächenentwicklung der waldrechtlichen Schutzgebietskategorien für das Jahr 2020 in der Bundesrepublik Deutschland

Waldrechtliche Schutzgebietskategorien	Fläche in Deutschland [ha]		Anteil an der Gesamtwaldfläche [%] im Jahr 2020
	im Jahr 1998	im Jahr 2020	
Schutzwald	472.232	480.000	4,61
Bannwald ¹⁾	196.498	230.000	2,21
Naturwaldreservate ²⁾	24.218	38.110	0,36
Waldschutzgebiete	12.886	13.000	0,12
Erholungswald	67.876	80.000	0,77
SUMME	773.710	841.110	8,01

1) nach Bayerischem und Hessischem Waldgesetz

2) hier auch Bannwald nach Baden-Württembergischen Waldgesetz sowie Naturwaldreservate, die als **Naturschutzgebiete** oder über **Verwaltungsrichtlinien** festgesetzt sind, daher ergeben sich Unterschiede zu den Werten in **Tabelle 26**

C.3.3.2 Naturwaldreservate (= NWR)

Anzahl und Fläche

Der gegenwärtige Stand der Naturwaldreservats-Fläche kann auf zweierlei Weise dargestellt werden: Mit Ausnahme von Berlin und Bremen hat bisher jedes Bundesland Naturwaldreservate festgesetzt, jedoch geschah dies nicht regelmäßig auf waldrechtlicher Basis. Wie schon in **Teil A** erwähnt, haben Hamburg, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz und Schleswig-Holstein die gesamte Fläche ihrer Naturwaldreservate über "Waldnaturschutzgebiete" oder über Verwaltungsrichtlinien mit Gültigkeit für den Wald der öffentlichen Hand festgesetzt. In den Neuen Bundesländern besteht zwar durchgehend die Möglichkeit, Naturwaldreservate, meist als Schutzwald, festzusetzen, jedoch ist dies, verglichen mit der bereits über Naturschutzgebiete gesicherten Fläche der Naturwaldreservate, bisher kaum vollzogen worden (siehe **Tabelle 28**). Nur in den Ländern Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Nordrhein-Westfalen und im Saarland ist die Gesamtheit der Naturwaldreservate über das Waldrecht festgesetzt, dies schließt jedoch nicht aus, dass einige dieser Reservate zusätzlich als Naturschutzgebiete geschützt sind.

Im Folgenden sollen die beiden Möglichkeiten der Festsetzung von Naturwaldreservaten als gleichrangig betrachtet werden. Den größten Anteil an der Waldfläche nehmen die Naturwaldreservate in Hamburg (1,70 %), im Saarland (0,87 %) und in Schleswig-Holstein (0,48 %) ein, wobei es sich in Hamburg ausschließlich um Naturschutzgebiete handelt und in Schleswig-Holstein um im Rahmen der Forsteinrichtung festgesetzte Wälder. Möglicherweise liegt dieser hohe Naturwaldreservats-Anteil in den (neben Bremen) beiden waldärmsten Bundesländern Hamburg (4,5 % Waldfläche) und Schleswig-Holstein (9,2 % Waldfläche) in folgender Überlegung begründet: Nach SPELSBERG⁶⁸ ist das Ziel der Ausweisung von Naturwaldreservaten nicht, die Waldfläche repräsentativ zu erfassen, sondern die Waldgesellschaften in den jeweiligen Wuchsgebieten. Geht man weiter davon aus, dass bereits ein Großteil der Waldgesellschaften durch Naturwaldreservate repräsentiert werden, so ergibt sich theoretisch ein konstanter Flächenanteil bezogen auf die Wuchsgebiete, dadurch können waldarme Gebiete rein flächenmäßig überrepräsentiert erscheinen.

⁶⁸ SPELSBERG, G. (1993): Zwanzig Jahre Naturwaldzellen in Nordrhein-Westfalen; LÖLF-Mitteilungen, Heft 2, Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen

In absoluten Zahlen ausgedrückt, besitzen die drei flächengrößten Bundesländer Bayern, Baden-Württemberg und Niedersachsen auch die größten Naturwaldreservats-Flächen sowie die größte Anzahl an Naturwaldreservaten.

Tabelle 28: Fläche der waldbrechtlich festgesetzten Naturwaldreservate, Gesamtfläche von Naturwaldreservaten sowie Anzahl der Naturwaldreservate (Stand: 1998)

Bundesland	Fläche der Naturwaldreservate ¹⁾ [ha]		Anteil der Naturwaldreservate insgesamt an der Waldfläche ²⁾	Anzahl der Naturwaldreservate insgesamt
	waldbrechtlich festgesetzt	insgesamt		
Baden-Württemberg	3.600	3.600	0,27	75
Bayern	6.124	6.124	0,25	149
Berlin	niLWG	0	0,00	0
Brandenburg	38	1.064	0,10	35
Bremen	niLWG	0	0,00	0
Hamburg	niLWG	51	1,70	4
Hessen	1.228	1.228	0,15	30
Mecklenburg-Vorp.	0	1.559	0,31	31
Niedersachsen	niLWG	3.753	0,38	83
Nordrhein-Westfalen	1.314	1.314	0,16	70
Rheinland-Pfalz	niLWG	1.271	0,16	45
Saarland	751	751	0,87	11
Sachsen	0	494	0,10	14
Sachsen-Anhalt	39	1.255	0,29	15
Schleswig-Holstein	niLWG	690	0,48	49
Thüringen	0	1.064	0,21	48
SUMME	13.094	24.218	0,23	659

Anmerkung: "niLWG" = nicht im Landes-Waldgesetz

1) ARBEITSKREIS NATURWALDRESERVATE [unveröffentlicht] (Stand: 4/1998)

2) nach Auskunft der Obersten Forstbehörden der Länder (Stand: Dezember 1998); die Summe dieser Spalte entspricht einem flächengewogenen Durchschnittswert

Die durchschnittliche Flächengröße eines Naturwaldreservats in Deutschland beträgt derzeit rund 36,75 ha. Dies geht weit über die von der länderübergreifenden Projektgruppe Naturwaldreservate⁶⁹ geforderten Mindestfläche von 20 ha hinaus.

Prognose der Flächenentwicklung

Da von den zuständigen Forstbehörden der Länder in den meisten Fällen keine Daten über die bisherige und die geplante Entwicklung von Anzahl und Fläche der Naturwaldreservate übermittelt wurden, wurden diese über Daten aus der Sekundärliteratur ermittelt.

Sieht man von dem schon 1911 in Baden-Württemberg festgesetzten Waldschutzgebiet "Wilder See - Hornisgrinde" ab, beginnt nach TRAUTMANN⁷⁰ die Festsetzung der Naturwaldreservate in den Bundesländern im Naturschutzjahr 1970, meist auf der Basis eines Erlasses der Landesregierung.

Bis Ende der 70-er Jahre sind in Westdeutschland 362 Naturwaldreservate mit einer Gesamtfläche von 9.465 ha festgesetzt worden. In den folgenden 20 Jahren verdoppelt sich die Fläche nahezu auf 19.379 ha. Die Anzahl steigt im gleichen Zeitraum auf 637. Dieser starke Anstieg ist zum Teil auf die durch die Neuen Bundesländer hinzu gekommenen Naturwaldreservate begründet. Bis zum Stand 1998 schwächt sich der Anstieg der Anzahl deutlich ab und liegt derzeit bei 659. Die Fläche erhöht sich dagegen in den 5 Jahren seit 1993 noch

⁶⁹ SPELSBERG, G. (1993): a.a.O.

⁷⁰ TRAUTMANN, W. (1976): Stand der Auswahl und Einrichtung von Naturwaldreservaten in der Bundesrepublik Deutschland; Natur und Landschaft, 51.Jg., Heft 3, S.67-72, Bonn-Bad Godesberg

relativ stark auf 24.218 ha (siehe **Tabelle 29**). Folgt man den Ausführungen von BÜCKING⁷¹, so ist dieser Anstieg der Flächengröße auf die bevorzugte Festsetzung relativ großer und auf die Erweiterung bestehender Naturwaldreservate zurückzuführen. In den Neuen Bundesländern ist dagegen teilweise ein Rückgang der Naturwaldreservate zu verzeichnen. Dort wurden nach der Wiedervereinigung zuerst alle bestockten Totalreservate aus der DDR-Zeit übernommen und anschließend auf ihre Eignung als Naturwaldreservate hin überprüft.

Tabelle 29: Bisherige Entwicklung von Anzahl und Fläche der Naturwaldreservate in den Bundesländern

Bundesland	Fläche (1979)	Fläche (1993) ¹⁾	Fläche (1998)	Anzahl (1979)	Anzahl (1993) ¹⁾	Anzahl (1998)	Geplanter Endzustand ²⁾
BaWü ³⁾	1.470	2.551	3.600	41	67	75	13.000 ha
Bay ⁴⁾	4.417	5.073	6.124	135	147	149	-
Ber	0	0	0	0	0	0	2 NWR mit 40 ha Fläche
BrBu	-	1.118	1.064	-	38	35	2.560 ha
Bre	0	0	0	0	0	0	-
Ham		51	51		4	4	-
Hess	1.250	927	1.228	40	26	30	-
MeVo	-	1.559	1.559	-	31	31	1.245 ha
NiSa	997	2.653	3.753	62	77	83	-
NrWf	800	1.063	1.314	47	66	70	100 NWR mit 3.000 ha Fläche
RhPf	245	502	1.271	25	42	45	-
SaLa	286	305	751	12	10	11	-
Sachs	-	281	494	-	11	14	1.214 ha
SaAn	-	1.895	1.255	-	25	15	1.084 ha
SchHo	0	690	690	0	49	49	56 NWR mit 789 ha
Thü	-	711	1.064	-	44	48	83 NWR mit 2.000 ha Fläche
SUMME	9.465	19.379	24.218	362	637	659	-

Quellen: TRAUTMANN (1976), BÜCKING (1994a) und ARBEITSKREIS NATURWALDRESERVATE [unveröffentlicht] (Stand: 4/1998)

1) bei den Neuen Bundesländern Stand 2/1991 aus BOHN & WOLF (1991) [in BÜCKING (1994a)]

2) NWR = Naturwaldreservate, die Werte in *kursiv* sind hochgerechnet (siehe Text)

3) Endzustand für Baden-Württemberg nach Stuttgarter Zeitung vom 05.06.1999 zitiert in *Natur und Landschaft* Jg. 74(1999)H.7/8, S.337-338

4) in Bayern 1993: Fläche exklusive 1.143 ha Schutzzonen um die Totalreservate

Betrachtet man die Entwicklungen der letzten Jahrzehnte und die von den Forstbehörden der Länder geplanten Endzustände, so kann folgende Entwicklung für die nächsten 20 Jahre bis 2020 angenommen werden: Die endgültige Ausweisung der Naturwaldreservate in den Neuen Bundesländern wird abgeschlossen sein. Dadurch werden noch einige der heute als Naturwaldreservate bezeichneten Gebiete aus dieser Kategorie herausfallen. Gleichzeitig ist anzunehmen, dass diese Länder neue Gebiete als Naturwaldreservate auswählen werden. Als Zielgröße für diese Bundesländer wird der Median der Anteile an der Landeswaldfläche aus **Tabelle 28** angenommen, wobei die Stadtstaaten nicht miteinbezogen wurden. Dieser Median beträgt 0,25 %. Dadurch ergeben sich für die Neuen Bundesländer folgende Naturwaldreservatsflächen: Brandenburg 2.560 ha, Mecklenburg-Vorpommern 1.245 ha, Sachsen 1.214 ha und Sachsen-Anhalt 1.084 ha sowie für Thüringen der von den Forstbehörden geplante Endzustand von 2.000 ha. Um den zu erreichen, müsste die bestehende Naturwaldreservatsfläche in Thüringen um 936 ha erweitert werden. In Nordrhein-Westfalen und Berlin wird angenommen, dass die Planungen der Forstbehörden bis 2020 umgesetzt werden und damit ca. 1.686 ha beziehungsweise ca. 40 ha neu hinzukommen. Unter der Annahme, dass Baden-Württemberg seinen geplanten Endzustand erreicht, würden dort noch einmal weitere

⁷¹ BÜCKING, W. (1994a): Ziele und Auswahl von Naturwaldreservaten in Deutschland, *Allgemeine Forstzeitschrift* H.11

9.400 ha hinzukommen. In Schleswig-Holstein ist geplant, die Anzahl der derzeit 49 Naturwaldreservate auf 56 zu erhöhen. Legt man die bisherige Durchschnittsgröße eines Naturwaldreservats in Schleswig-Holstein von 14,08 ha zugrunde, ergibt sich eine mögliche Flächenerweiterung um ca. 99 ha. Für alle anderen Bundesländer wird mit keiner bedeutenden Änderung der Naturwaldreservats-Fläche mehr gerechnet.

Aus diesen Annahmen heraus ergibt sich für die gesamte Bundesrepublik Deutschland eine Flächenerweiterung um 13.892 ha beziehungsweise ein möglicher Flächenumfang der Naturwaldreservate im Jahr 2020 von etwa **38.110 ha**. Dies entspricht einem Anteil von 0,36 % an der Gesamtwaldfläche.

C.3.3.3 Erklärter Erholungswald (= EEW)

Der Nationale Waldbericht des BML⁷² gibt den Anteil des erklärten Erholungswaldes im Jahr 1993 mit 2,0 % der Gesamtwaldfläche an. Vergleicht man diese Zahl jedoch mit denen, die im Rahmen dieser Studie erhoben wurden beziehungsweise mit denen des ARBEITSKREISES FORSTLICHE LANDESPFLEGE⁷³, wird ersichtlich, dass einige Bundesländer bei der Meldung ihrer Daten für das BML auch den Erholungswald, der im Rahmen der Waldfunktionskartierung ausgewiesen wurde, miteinbezogen haben. Der im Rahmen der vorliegenden Studie ermittelte Wert liegt bei 0,76 % gegenüber 2,0 % des BML. Der ARBEITSKREIS FORSTLICHE LANDESPFLEGE gibt sogar für die alten Bundesländer an, dass laut Waldfunktionskartierung mindestens 20,7 % der Waldfläche als Erholungswald eingestuft wurden (siehe auch **Anhang C-4**).

Tabelle 30: Anzahl und Fläche der gesetzlich erklärten Erholungswälder (= EEW) in den Bundesländern

Bundesland	Anzahl der EEW's	Fläche der EEW's [ha]	Anteil an der Landes- bzw. Bundeswaldfläche [%]
Baden-Württemberg	17	10.245,5	0,76
Bayern	1	940,0	0,04
Berlin	1	16.100,0	100,00
Brandenburg	1	144,9	0,01
Hamburg	1	2.056,0	52,72
Hessen	67	16.879,4	2,01
Niedersachsen	8	16.116,7	1,64
Schleswig-Holstein	69	5.393,4	3,73
Deutschland	165	67.875,9	0,76

Anzahl und Fläche

Die Hälfte aller Bundesländer hat bisher Erholungswald im Sinne des jeweiligen Landeswaldgesetzes erklärt. Die Gesamtzahl der erklärten Erholungswälder lag 1998 bei 165. Die von diesen Erholungswäldern eingenommene Fläche betrug insgesamt **67.876 ha** (siehe **Tabelle 30**). Die Erholungswaldflächen der Stadtstaaten Berlin und Hamburg wurden dabei jeweils als ein Erholungswald betrachtet. In Niedersachsen wurden die Waldflächen jeder Kreisfreien Stadt als eigener Erholungswald eingestuft. Wie aus **Tabelle 30** hervorgeht, haben die Bundesländer sehr unterschiedlich von der Möglichkeit Gebrauch gemacht, Erholungswald zu erklären. Wie bereits erwähnt hat Berlin seinen gesamten Wald kraft Gesetzes

⁷² BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1994): a.a.O.

⁷³ ARBEITSKREIS FORSTLICHE LANDESPFLEGE (1985): Waldfunktionen in Prozent der jeweiligen Landesfläche, in: VOLK, H. (1989): Auswirkungen des Biotopschutzes, der Erholung und anderer Schutzaufgaben auf die Zukunft der Forstbetriebe; Forst und Holz Nr.5, S.116-124

zu Erholungswald erklärt, Hamburg seinen gesamten Staatswald. Von den anderen Bundesländern treten vor allem Baden-Württemberg, Hessen und Schleswig-Holstein mit einer Vielzahl von Erholungswalderklärungen hervor.

Grundsätzlich lässt sich wie für andere Schutzgebietskategorien auch festhalten, dass die Anzahl der Schutzgebiete für sich allein genommen nicht aussagekräftig ist. Das Beispiel Schleswig-Holstein zeigt, dass eine große Anzahl von Erklärungen nicht grundsätzlich eine entsprechend große Erholungswaldfläche bedingt. Der umgekehrte Fall liegt in Berlin vor: Berlin ist das Bundesland mit der relativ größten Erholungswaldfläche, hat diese aber durch die Erklärung eines einzigen Erholungswaldes realisiert.

In Abhängigkeit von Anzahl und Fläche der erklärten Erholungswälder ist es möglich, die Bundesländer in verschiedene Gruppen einzuteilen. Als Basis wird hier der Anteil der erklärten Erholungswälder an der jeweiligen Landeswaldfläche herangezogen (siehe **Tabelle 30**)⁷⁴:

- (1) Das Gros der Waldfläche wird durch eine einzelne Erklärung unter Schutz gestellt. So geschehen in Berlin und Hamburg. Dort wurden 100 % beziehungsweise 53 % der Waldfläche durch Landes-Waldgesetz zu Erholungswald erklärt.
- (2) Ein bezogen auf **Tabelle 30** noch vergleichsweise großer Anteil der Waldfläche wird durch wenige Erklärungen unter Schutz gestellt. So geschehen in Baden-Württemberg und Niedersachsen. Baden-Württemberg hat knapp 1 % seiner Waldfläche in 17 Fällen zu Erholungswald, Niedersachsen 2 % der Landeswaldfläche in 8 Fällen zu Erholungswald erklärt. Die Erklärung erfolgte in Niedersachsen ebenfalls durch Landes-Waldgesetz.
- (3) Ein ebenfalls bedeutsamer Anteil der Waldfläche wird durch eine Vielzahl von Erklärungen unter Schutz gestellt. So geschehen in Hessen und Schleswig-Holstein. Der Anteil an Erholungswalderklärungen an der Landeswaldfläche liegt dort bei 2 % beziehungsweise knapp 4 %, die Anzahl der Erklärungen in beiden Fällen bei etwa 70.
- (4) Ein unbedeutender Anteil der Waldfläche wird durch einzelne Erklärungen unter Schutz gestellt. So geschehen in Bayern und Brandenburg. In beiden Fällen wurde nur ein einziger Erholungswald erklärt. Der Anteil an der Waldfläche liegt jeweils unter 0,1 %.

Die Anzahl der Erklärungen von Erholungswald hat seit 1972 stetig abgenommen (siehe **Abbildung 16**). Der Großteil der Erholungswalderklärungen fällt in die 70-er Jahre. Alle durch Gesetz erklärten Erholungswälder fallen in diese Zeitperiode (Berlin, Hamburg, Niedersachsen). Auch Schleswig-Holstein hat nahezu alle seine Erholungswälder in diesem Zeitraum erklärt. In Baden-Württemberg und Hessen beginnen gegen Ende dieser Zeitspanne die Erholungswalderklärungen. In den 80-er und 90-er Jahren werden sie dort fortgesetzt und abgeschlossen. Die Erklärungen der beiden Erholungswälder in Bayern 1996 und in Brandenburg 1997 stellen den vorläufigen Endpunkt dieser Entwicklung dar.

Basierend auf dem Trend der bisherigen Entwicklung, ist wohl in den nächsten Jahren und Jahrzehnten vor allem in den Alten Bundesländern nur mehr mit einer bescheidenen Anzahl an Erholungswalderklärungen zu rechnen. Dies lässt jedoch keinen unmittelbaren Schluss auf die mögliche zukünftige Flächenentwicklung zu, da durch eine einzige Erklärung eine relativ große Fläche unter Schutz gestellt werden kann, wie die Beispiele Berlin, Hamburg und Niedersachsen zeigen.

Bei den Neuen Bundesländern stellt sich die Frage, ob dort ähnliche Entwicklungen bezüglich der Anzahl von erklärten Erholungswäldern möglich sind wie in den Alten Bundesländern. Geht man davon aus, dass dies grundsätzlich der Fall sein kann, ist es zuerst notwendig, die Entwicklung in den alten Bundesländern bezogen auf diese Fragestellung weitergehender zu analysieren, um dann Rückschlüsse auf die Neuen Bundesländer treffen zu können. Eine Entwicklung wie in Berlin, Hamburg und Niedersachsen kann in naher Zukunft wohl ausgeschlossen werden, da in den Landes-Waldgesetzen der Neuen Bundesländer die Erklärung von Erholungswald durch Gesetz gegenwärtig nicht möglich ist und eine entsprechende No-

⁷⁴ Die Reihenfolge der nachstehenden Nummerierung folgt der kleiner werdenden durchschnittlichen Flächengröße der erklärten Erholungswälder.

vellierung der Waldgesetze wohl eher unwahrscheinlich ist. Die weitergehende Betrachtung muss demnach auf die Entwicklung in den Bundesländern Baden-Württemberg, Hessen und Schleswig-Holstein gerichtet werden. Dort wurden bisher die meisten Erholungswälder durch Einzelerklärung unter Schutz gestellt.

Abbildung 16: Anzahl der Erklärungen von gesetzlichem Erholungswald im Zeitverlauf (insgesamt 165 erklärte Erholungswälder, Stand: Januar 1998)

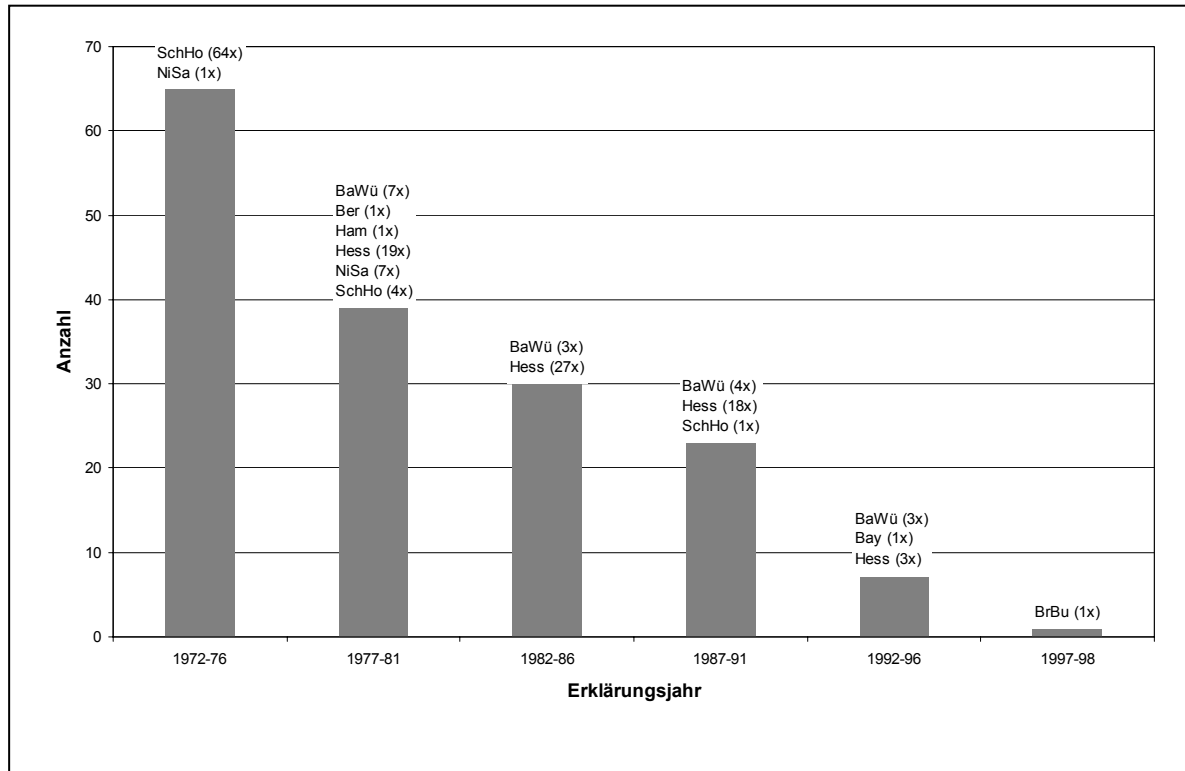


Tabelle 31: Phasen zwischen In-Kraft-Treten der Landes-Waldgesetze und der Erklärung von Erholungswäldern

Bundesland		Phase 1	Phase 2	Phase 3
		Landes-Waldgesetz tritt in Kraft	Noch keine Erholungswald-erklärungen	Phase der Erholungswald-erklärungen
Baden-Württemberg	Anzahl der Jahre	0	2	17
	Zeitintervall	1976	1977-78	1979-95
Hessen	Anzahl der Jahre	0	2	13
	Zeitintervall	1978	1979-80	1981-93
Schleswig-Holstein	Anzahl der Jahre	0	0	16
	Zeitintervall	1971	1971	1972-87
Brandenburg	Anzahl der Jahre	0	5	0
	Zeitintervall	1991	1992-96	1997
Mecklenburg-Vorpommern	Anzahl der Jahre	0	5	-
	Zeitintervall	1993	1994-98	-
Sachsen	Anzahl der Jahre	0	6	-
	Zeitintervall	1992	1993-98	-
Sachsen-Anhalt	Anzahl der Jahre	0	4	-
	Zeitintervall	1994	1995-98	-
Thüringen	Anzahl der Jahre	0	5	-
	Zeitintervall	1993	1994-98	-

Ausgangspunkt der weiterführenden Analyse ist das Jahr, in dem das jeweilige Landes-Waldgesetz erstmals in Kraft getreten ist⁷⁵. Dies wird als Phase 1 bezeichnet. In Phase 2 wird die Anzahl der Jahre ermittelt, die zwischen dem In-Kraft-Treten des jeweiligen Landes-Waldgesetzes und der ersten Erholungswalderklärung vergangen sind. In Phase 3 wird die Anzahl der Jahre ermittelt, in der Erholungswälder erklärt wurden (siehe **Tabelle 31**).

Betrachtet man die Länge der Phasen 2 und 3, so liegen diese jeweils in den drei Bundesländern Baden-Württemberg, Hessen und Schleswig-Holstein in ähnlicher Größenordnung. Phase 2 dauerte dort null bis zwei Jahre, das heißt, dass das von den Landes-Waldgesetzen vorgegebene Instrument Erholungswald nach diesem Zeitraum erstmalig umgesetzt wurde. Die Gesamtdauer der darauf folgenden Implementation betrug demnach 13 bis 17 Jahre.

Daraus lässt sich folgende vorsichtige Hypothese ableiten: *Wenn in einem Bundesland vermehrt Erholungswald erklärt wird, so beginnt dieser Erklärungsprozess spätestens innerhalb von zwei Jahren nach dem In-Kraft-Treten des jeweiligen Landes-Waldgesetzes. Die Dauer der Umsetzung bis zu seinem Abschluss (Phase 3) beträgt im Mittel 15 Jahre (13 bis 17 Jahre).*

Bezieht man diese Erkenntnisse auf die Neuen Bundesländer, so ist folgendes festzuhalten: Phase 2 dauerte in Brandenburg 5 Jahre. In den anderen Neuen Bundesländern ist diese Phase noch nicht abgeschlossen, hat aber bis 1998 schon eine Länge von 4-6 Jahren durchlaufen. Der erklärte Erholungswald in Brandenburg ist unter diesen Voraussetzungen, wie auch der in Bayern, eher als Einzelfall zu betrachten. Für die anderen Neuen Bundesländer ist demnach wohl in Zukunft nur mit vereinzelt Erklärungen zu rechnen, da die Dauer der Phase 2 schon die Grenze von 2 Jahren um das Zwei- bis Dreifache überschritten hat.

Gestützt wird diese Annahme durch die Überlegung, dass die vermehrte Erklärung von Erholungswäldern in den 70-er und 80-er Jahren wohl auf die seit Ende der 60-er Jahre verstärkte Nachfrage nach Walderholung zurückzuführen ist. Diese ging einher mit einer Welle der Waldmöblierung. Vor allem die staatlichen und kommunalen Waldbesitzer haben sich hier besonders hervorgetan. Dieser Boom ist Ende der 80-er Jahre jedoch deutlich abgeflaut, was sich auch in der sinkenden Anzahl der Erholungswalderklärungen widerspiegelt. Da ein vergleichbarer Boom in den Neuen Bundesländern fehlt beziehungsweise nicht zu erwarten ist, dürfte auch dort nicht mit einer verstärkten Erklärung von Erholungswäldern zu rechnen sein. Zur Verdeutlichung dieser Aussagen wurde die Entwicklung der Anzahl von Erholungswalderklärungen für einzelne Bundesländer in Abbildung 17 dargestellt.⁷⁶

Abbildung 17 zeigt, dass die Länder Hessen und Schleswig-Holstein den Großteil ihrer Erholungswalderklärungen innerhalb eines Jahrzehnts und damit relativ rasch abgewickelt haben. In Baden-Württemberg verlief dieser Prozess relativ gleichmäßig über zwei Jahrzehnte verteilt.

Bayern, Hessen, Niedersachsen und Schleswig-Holstein hatten schon vor dem Inkrafttreten des Bundes-Waldgesetzes im Jahre 1975 eigene Landes-Waldgesetze erlassen, in denen bereits die Schutzgebietskategorie Erholungswald geregelt war⁷⁷. Mit Blick auf Abbildung 17 wird deutlich, dass Niedersachsen und Schleswig-Holstein zu diesem Zeitpunkt auch bereits rechtskräftig Waldflächen zu Erholungswald erklärt hatten und daher wohl ein besonderes Interesse an der Übernahme dieser Kategorie in das Bundes-Waldgesetz hatten.

Ein Vollzugsdefizit bei der Umsetzung der Erholungswaldbestimmungen kann auch durch die Existenz einer anderen vorrangig implementierten Schutzgebietskategorie begründet sein. So vermutet KIRCHMANN⁷⁸, dass die bevorzugte Ausweisung von Bannwäldern im Sinne von Art. 11 Abs. 1 Bayerisches Waldgesetz in Verdichtungsräumen mögliche Erklärungen zu Er-

⁷⁵ Für Hessen wird in diesem Fall vom Waldgesetz 1978 ausgegangen. Das Forstgesetz aus dem Jahr 1954 bleibt unberücksichtigt, da es auf Grund dieses Gesetzes nicht zu Erholungswalderklärungen kam, obwohl hierzu die Möglichkeit bestand.

⁷⁶ Dort ist auch der Verlauf für Niedersachsen aufgeführt. Dieser ist jedoch nicht unmittelbar mit den anderen Bundesländern vergleichbar, da in Niedersachsen die Erklärung zu Erholungswald durch Gesetz erfolgt und von der Aufstellung eines Flächennutzungsplans abhängig ist.

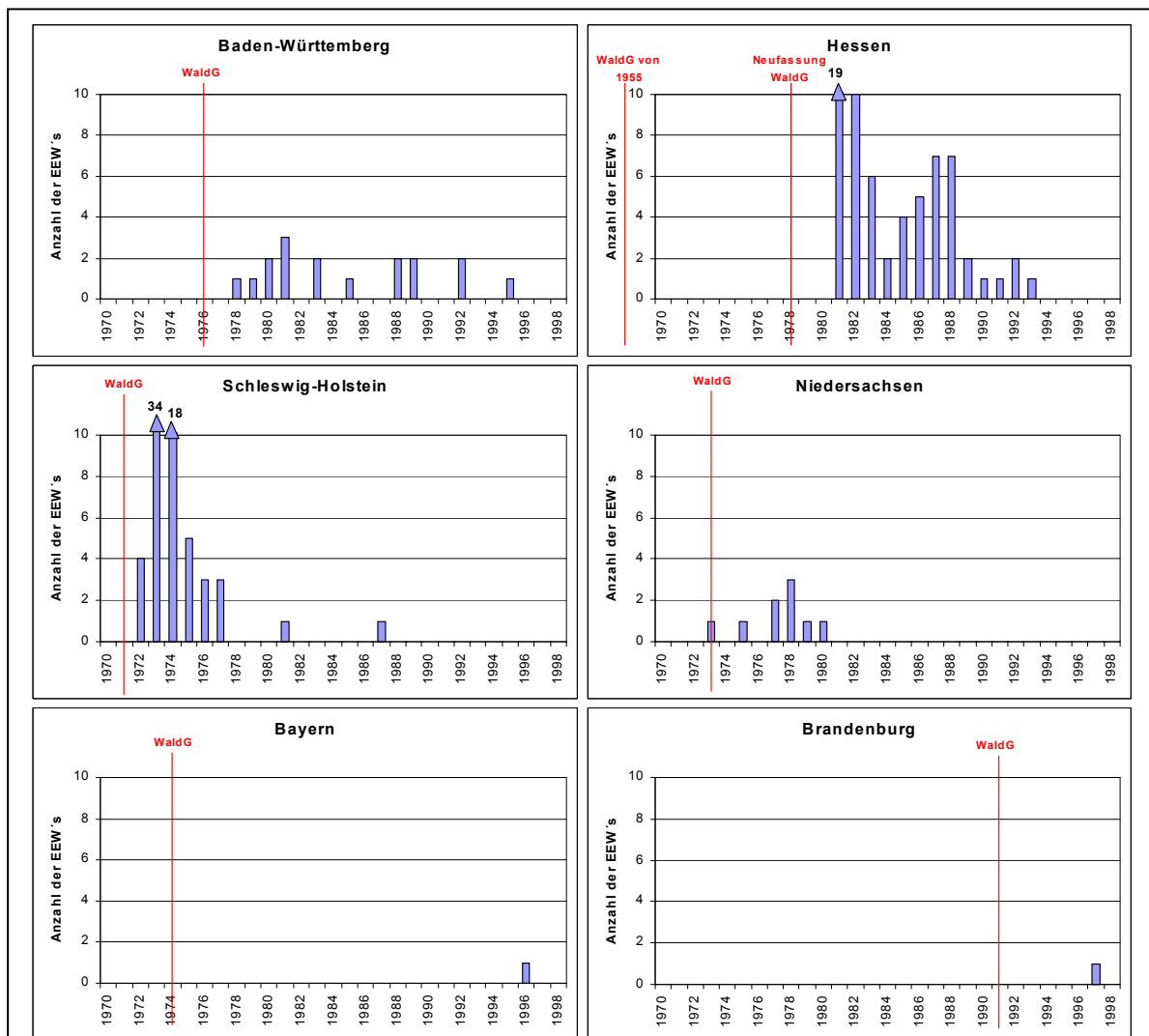
⁷⁷ KLOSE, F. & ORF, S. (1998): Forstrecht - Kommentar zum Waldrecht des Bundes und der Länder; 2. neubearbeitete und erweiterte Auflage; Aschendorfs Juristische Handbücher, Münster

⁷⁸ KIRCHMANN, K. (1998): Entstehung und Umsetzung der Bestimmungen zum Erholungswald im Waldgesetz für Bayern, Diplomarbeit, Forstwissenschaftliche Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München

holungswald verdrängt haben, da auf Grund des verstärkten Rodungsschutzes durch den Bannwald eine Erklärung zum Erholungswald mit ebenfalls verbessertem Rodungsschutz nicht notwendig erschien. KIRCHMANN sieht aber in den Erholungswäldern ein wirksames Mittel für den Bestandsschutz kleinerer Waldflächen, für welche die Schutzgebietskategorie Bannwald nur begrenzt in Frage kommt.

Obendrein lässt auch die Umsetzung der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie in Deutschland eine weitergehende Erklärung von Erholungswald nicht erwarten. Diese Umsetzung wird die Naturschutz- und Forstbehörden in Deutschland noch mindestens bis zum Jahr 2006 verstärkt in Anspruch nehmen und so gesehen die Erklärung von Erholungswald nachrangig erscheinen lassen.

Abbildung 17: Verlauf der Erholungswalderklärungen nach Erlass der Landes-Waldgesetze in den Bundesländern Baden-Württemberg, Hessen, Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Bayern und Brandenburg



Anmerkungen: WaldG= markiert das Jahr des Inkrafttretens des jeweiligen Landes-Waldgesetzes; EEW= erklärter Erholungswald

Betrachtet man die Fläche der Erholungswälder in der Bundesrepublik insgesamt, so wurde das Gros in den frühen 70-er Jahren ausgewiesen. Eine erste größere Flächenvermehrung ereignete sich in der zweiten Hälfte der 70-er Jahre und ist wahrscheinlich durch die Verabschiedung der Waldgesetze in Berlin und Hamburg sowie die Aufstellung der Flächennutzungspläne in den Kreisfreien Städten Niedersachsens begründet. Auch der zweite größere Flächenanstieg beruht auf der Erweiterung eines einzigen Erholungswalds. Im Zuge der Wiedervereinigung von Ost- und West-Berlin wird dort 1990 auch die Erholungswaldfläche um die Waldfläche Ost-Berlins erweitert, da das Landes-Waldgesetz ab diesem Zeitpunkt für ganz Berlin Gültigkeit erlangte (siehe **Abbildung 18**). Die Entwicklung der Gesamtfläche der

Erholungswälder zeigt sich demnach weitgehend unabhängig von der Entwicklung ihrer Anzahl (siehe **Abbildung 16**).

Abbildung 18: Gesamtfläche der 165 gesetzlich erklärten Erholungswälder im Zeitverlauf (Stand: Januar 1998)

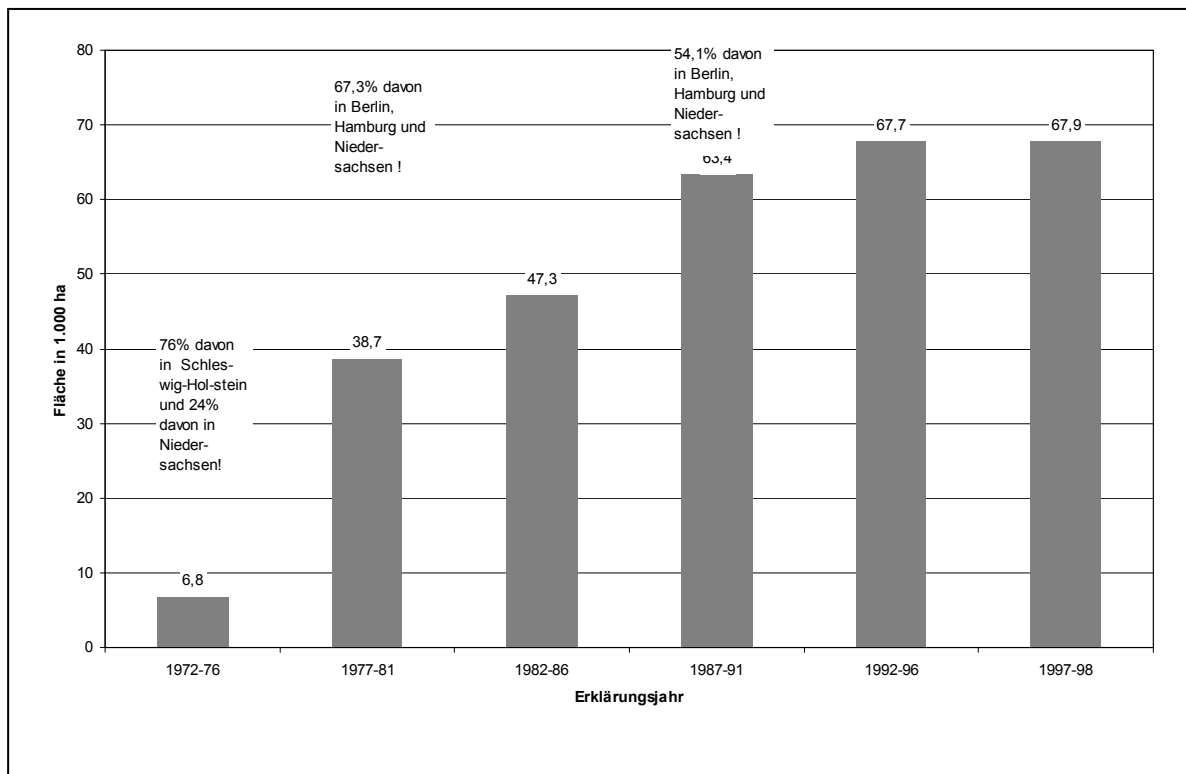
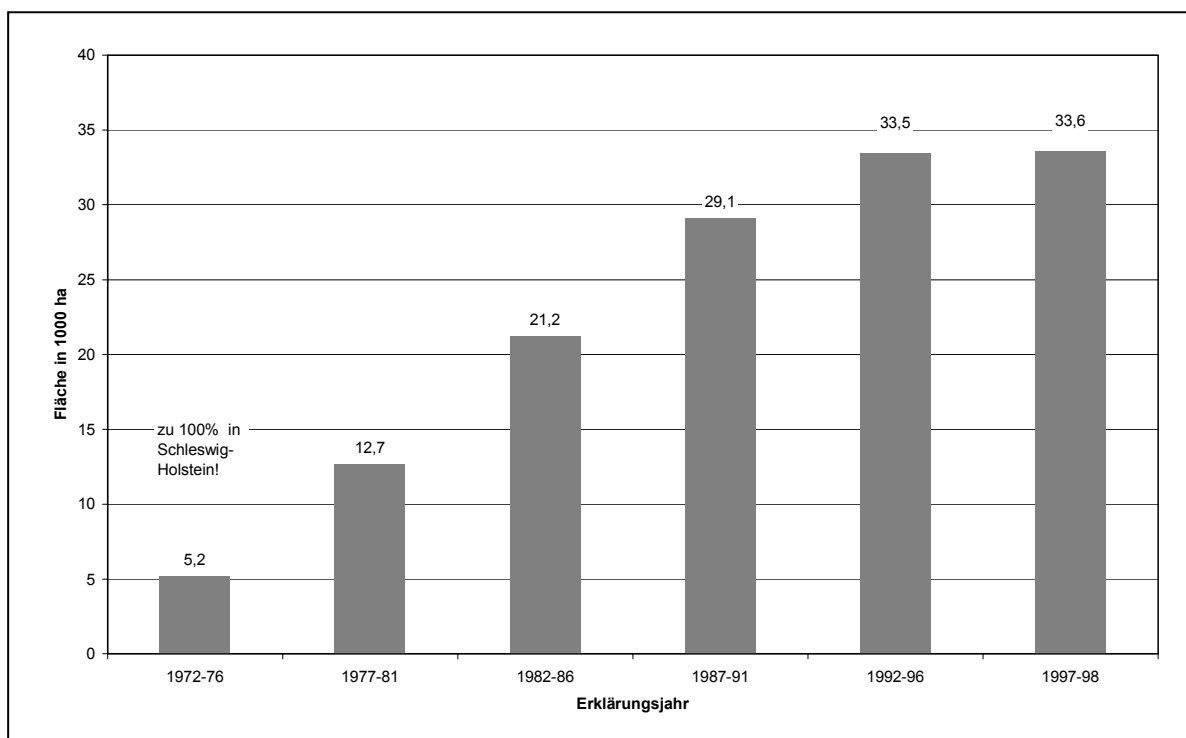


Abbildung 19: Gesamtfläche der gesetzlich erklärten Erholungswälder im Zeitverlauf, ohne Berlin, Hamburg und Niedersachsen (Stand: Januar 1998)

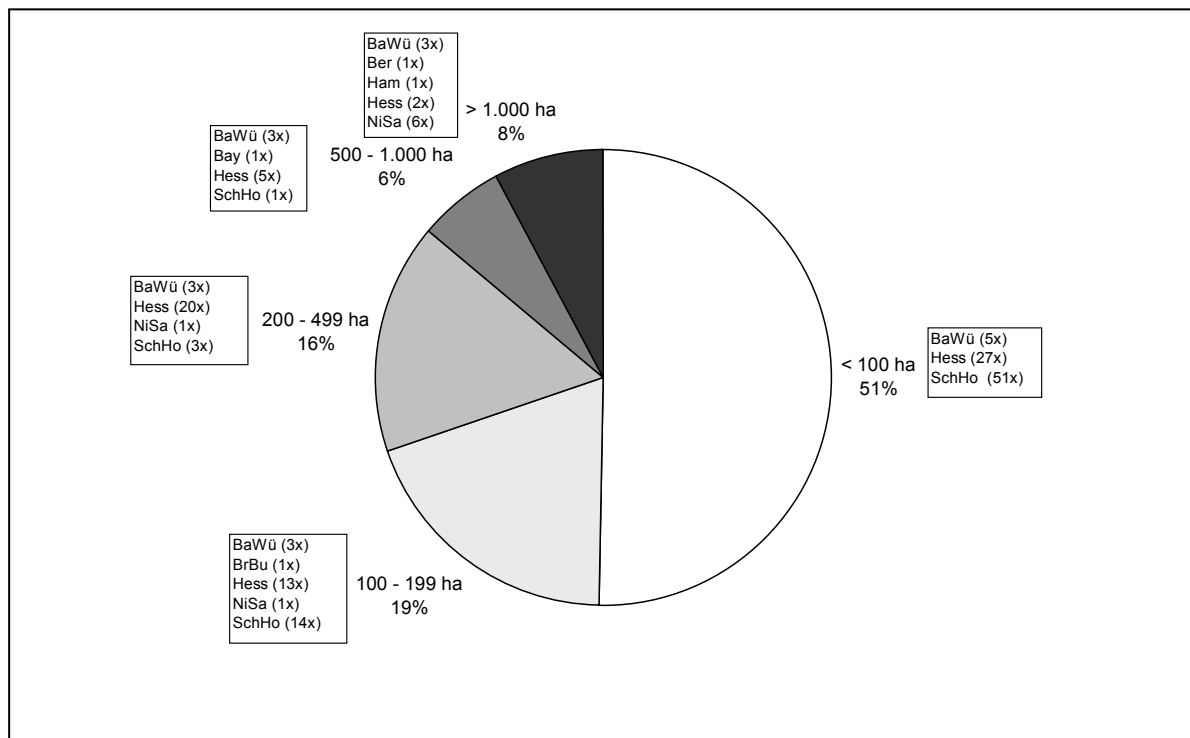


Betrachtet man die Entwicklung der Gesamtfläche ohne die durch Gesetz erklärten Erholungswälder in Berlin, Hamburg und Niedersachsen (siehe **Abbildung 19**), erweist sich diese als wesentlich gleichmäßiger. So liegt der Anstieg der Erholungswaldfläche bis 1991 im Fünf-Jahres-Intervall relativ konstant bei ca. 8.000 ha. Erst im Fünf-Jahres-Intervall 1992-96 ist trotz der Wiedervereinigung, ein deutlicher Rückgang dieser Rate des Flächenanstiegs um ca. 50 % zu verzeichnen. Bis 1998 ist dann nur mehr relativ wenig Erholungswaldfläche hinzugekommen.

Größenverteilung

Knapp über die Hälfte aller erklärten Erholungswälder hat eine Flächengröße unter 100 ha (siehe **Abbildung 20**). Von den 83 Erholungswäldern unter 100 ha sind zwei Drittel kleiner als 50 ha und ein Drittel kleiner als 25 ha. Zusammen mit den Erholungswäldern aus dem Bereich 100 bis 199 ha repräsentiert der Bereich unter 200 ha 70 % der Erholungswälder Deutschlands. Der Bereich 200 bis 499 ha macht noch 16 % aus. Flächengrößen von 500 bis 1.000 ha liegen bei 6 % der Erholungswälder vor. Über 1.000 ha Größe weisen noch 8 % aller erklärten Erholungswälder auf. Der Großteil der erklärten Erholungswälder liegt demnach unter 200 ha Flächengröße. Erklärte Erholungswälder im Bereich über 1.000 ha befinden sich vor allem in den Bundesländern, die Erholungswald durch Gesetz erklärt haben (Berlin, Hamburg, Niedersachsen). Dies zeigt wiederum den Vorteil dieses Vorgehens auf, mit einer gesetzlichen Erklärung eine große Fläche auf einmal unter Schutz stellen. Daneben liegen im Bereich größer 200 ha vor allem erklärte Erholungswälder in den Bundesländern Baden-Württemberg und Hessen. Die erklärten Erholungswälder im Bereich unter 200 ha werden dagegen hauptsächlich von Hessen und Schleswig-Holstein gestellt, wobei diejenigen Schleswig-Holsteins eher im Bereich unter 100 ha liegen. Die baden-württembergischen Erholungswälder verteilen sich relativ gleichmäßig über alle Größenklassen. Der Median der Erholungswaldeinzelflächen liegt bei 76,8 ha.

Abbildung 20: Größenverteilung der 165 gesetzlich erklärten Erholungswälder (Stand: Januar 1998)



Im Folgenden soll eine Bewertung der Flächengrößen erklärter Erholungswälder vorgenommen werden, dafür sollen vor allem die Kriterien **Zersplitterung**, **Mindestflächengröße** und **Besitzverhältnisse** berücksichtigt werden.

Zersplitterung

Von der angegebenen Gesamtfläche eines erklärten Erholungswaldes kann nicht unmittelbar auf eine zusammenhängende Fläche geschlossen werden. In einigen Fällen kommt es, wie eine Analyse der Kartenwerke zeigt, die den Erklärungen beigelegt sind, zu Zersplitterungen in bis zu zehn Teilstücke. Zufällige Stichproben in Hessen und Schleswig-Holstein zeigten, dass dies insbesondere auftritt, wenn Kommunen die Erklärung ihres Waldbesitzes zu Erholungswald betreiben und sich ihr Wald auf mehrere Teilstücke erstreckt. Privat- und Staatswälder werden in diesen Fällen auf Grund der Gemengelage bei nur geringer Flächenbedeutung in die Erholungswälder einbezogen.

Für die Erholungseignung eines Gebiets ist eine zusammenhängende Waldfläche jedoch nicht durchweg als besonders erholungswirksam zu betrachten. Der Wechsel verschiedener Landnutzungstypen kann durchaus eine höhere Erholungseignung aufweisen als ein großes geschlossenes Waldgebiet⁷⁹. Die tatsächliche Erholungseignung kann demnach nur im Einzelfall vor Ort geprüft werden. Eine Bewertung der Erholungseignung allein auf Grund des Grades der Zersplitterung ist als nicht sachgerecht anzusehen⁸⁰.

Mindestflächengröße

In der einschlägigen Literatur über die Erholungsnutzung des Waldes werden keine verallgemeinerungsfähigen Zahlen über die Mindestflächengröße von Erholungsgebieten beziehungsweise Erholungswäldern genannt. Aus vereinzelt vorliegenden Angaben ist es jedoch möglich, eine solche Mindestflächengröße herzuleiten, welche naturgemäß mit einigen Unsicherheiten behaftet ist.

AMMER & PRÖBSTL⁸¹ leiten aus mehreren Untersuchungen⁸² Richtwerte für landschaftsorientierte Erholungsareale ab. Danach hält sich die Mehrzahl der Besucher in großstadtnahen Wäldern etwa zwei Stunden im Wald auf. Dies erfordert neben kürzeren Wegzügen auch Rundwege mit bis zu 10 km Länge. Die durchschnittliche Wanderwegdichte sollte nach den Vorstellungen von AMMER & PRÖBSTL bis zu 50 lfdm/ha betragen. Daraus lässt sich überschlägig berechnen, dass im Durchschnitt für 10 km Wanderwege 200 ha Fläche benötigt werden. Intensiv erschlossene Erholungsgebiete können auch Wanderwegdichten von bis zu 100 lfdm/ha aufweisen. In solchen Fällen wäre eine Fläche von 100 ha ausreichend. Nicht berücksichtigt ist bei diesen Überlegungen, dass die Mindestflächengröße auch von der Zahl der Erholungssuchenden abhängig ist und die errechnete Fläche auch andere Landnutzungstypen beinhalten kann. Zur Ermittlung einer Faustzahl wird das hier benutzte Verfahren dennoch als zulässig erachtet.

Betrachtet man unter diesen Voraussetzungen die Größenverteilung der erklärten Erholungswälder in Deutschland (siehe **Abbildung 20**) ergibt sich folgendes Bild: Knapp über die Hälfte aller Erholungswälder liegen unter einem Wert von 100 ha. Dabei liegt innerhalb dieses Intervalls nur ein Viertel der Erholungswälder über 50 ha. Den Durchschnittswert von 200 ha unterschreiten sogar 70 % der Erholungswälder.

Die Mehrzahl dieser kleinen Erholungswälder liegt in Schleswig-Holstein. Dies legt den Schluss nahe, dass im waldärmsten Bundesland die Erhaltung der wenigen vorhandenen Waldflächen für Erholungszwecke Vorrang vor der Suche nach bezüglich der Flächengröße besser geeigneten Wäldern hatte. Diese Annahme wird gestützt durch die Tatsache, dass

⁷⁹ AMMER, U. & PRÖBSTL, U. (1991): a.a.O.

⁸⁰ In Schleswig-Holstein wurde zweimal der Extremfall beobachtet, dass die Teilstücke eines zersplitterten Erholungswaldes alle im oder um ein Siedlungsgebiet liegen. In solchen Fällen gleichen Wälder eher Parkanlagen mit Schwerpunkt Erholungsnutzung.

⁸¹ AMMER, U. & PRÖBSTL, U. (1991): a.a.O.

⁸² AMMER ET AL. (1981), MATTHIES (1986), SCHULTZ (1978), VOLK (1989) in: AMMER, U. & PRÖBSTL, U. (1991): a.a.O.

nach § 12 Abs. 1 Schleswig-Holsteinisches Landes-Waldgesetz⁸³ die Rodungsgenehmigung im Erholungswald zwingend zu versagen ist. Wie die weitergehenden Analysen zeigten, handelt es sich in Schleswig-Holstein bei rund 55 % der Erholungswälder unter 200 ha Größe um isolierte Waldflächen. In Hessen beträgt dieser Anteil zum Vergleich nur rund 23 %. Weiterhin spielt in Schleswig-Holstein auch das waldderechtlich eingeschränkte Betretungsrecht eine große Rolle. Nach § 20 Schleswig-Holsteinisches Landes-Waldgesetz wird die Waldbetretungsbefugnis außerhalb des Erholungswaldes grundsätzlich auf die Waldwege beschränkt. Es liegt deshalb nahe, Wälder mit erhöhter Erholungsnachfrage zu Erholungswald zu erklären, in denen diese Beschränkung dann nicht besteht.

In Hessen, dem walddreichsten Bundesland, ist die Lage differenzierter einzuschätzen: Etwa 60 % der hessischen erklärten Erholungswälder sind kleiner als 200 ha. Wie weiter unten aufgeführt wird, ist der Anteil des Körperschaftswalds am Erholungswald in Hessen überproportional hoch. Es kann daher angenommen werden, dass es den Körperschaften mit kleinem Waldbesitz wichtig erschien, diesen zu Erholungswald erklären zu lassen. Aus einer Zusammenstellung von HENNE⁸⁴ geht hervor, dass 418 der 426 hessischen Gemeinden über Waldbesitz verfügen und dieser etwa 90 % des Körperschaftswalds in Hessen umfasst. Bei etwa einem Drittel der Gemeinden liegt die Flächengröße dieser Waldbesitzungen unter 200 ha. Vergleicht man dies mit dem Anteil der Erholungswälder unter 200 ha von etwa 60 % und bedenkt weiterhin, dass immerhin fast ein Viertel der Gemeindewälder größer als 1.000 ha ist, kann man Folgendes vorsichtig daraus schließen: Die Erklärung von Wald zu Erholungswald geschieht vornehmlich auf Waldflächen, die auf Grund ihrer beschränkten Flächenausdehnung wirtschaftlich weniger interessant sind. Auch im Hinblick auf denkbare Beschränkungen der forstwirtschaftlichen Bodennutzung durch die Erklärung zum Erholungswald, werden größere Waldflächen, die möglicherweise einen nicht unwichtigen Wirtschaftsfaktor im Haushalt ländlicher Gemeinden darstellen, eher selten zu Erholungswald erklärt. Diese Überlegungen können mit der gebotenen Vorsicht auch auf Schleswig-Holstein übertragen werden.

Anders als in Bayern ist der Schutz vor Umwandlungen im Erholungswald in Hessen deutlich abgeschwächt. Trotzdem kann dieser, wie der einzige Erholungswald in Bayern zeigt, als Motiv für eine Erklärung nicht ausgeschlossen werden. Dort war die Abwehr eines möglichen Reststoffdeponiestandorts der Hauptbeweggrund für die Erklärung zum Erholungswald, der sowohl Flächen aus öffentlicher Hand als auch Privatwald einschließt⁸⁵.

Besitzverhältnisse

Für die Bundesländer Baden-Württemberg, Hessen und Schleswig-Holstein, die eine Vielzahl von Erholungswäldern erklärt haben, wurden vertiefte Untersuchungen über die Besitzverhältnisse der erklärten Erholungswälder durchgeführt. In Baden-Württemberg liegen hierzu keine genaueren statistischen Daten vor. Daher wurde hier angenommen, dass durch Satzung erklärter Erholungswald ausschließlich Körperschaftswald ist und es sich bei durch Verordnung erklärtem Erholungswald ausschließlich um Staatswald handelt.

Aus den analysierten Daten geht hervor, dass der Privatwald erwartungsgemäß nur einen geringen Anteil an der Gesamtfläche des Erholungswaldes besitzt (siehe **Tabelle 32**). Man kann demnach die für einzelne Länder erhobene gesetzliche Forderung, Privatwald nur zu Erholungswald zu erklären, wenn geeigneter oder ausreichender Staats- und Körperschaftswald nicht vorhanden ist⁸⁶, als erfüllt betrachten. Diese Subsidiaritätsklausel zugunsten des Privatwalds hat jedoch nicht in die Landes-Waldgesetze von Hessen, Rheinland-Pfalz und Thüringen Eingang gefunden. Trotzdem wurde diese Forderung in Hessen erfüllt, was wohl auch darauf zurückzuführen ist, dass bei Schutzgebietsausweisungen in Privatwäldern grund-

⁸³ Waldgesetz für das Land Schleswig-Holstein vom 11.08.1994, GVBl. Schl.-H. 1994

⁸⁴ HENNE, A. (1993): Der Gemeindewald in Hessen - Gegenwart und Geschichte - eine forstpolitische Untersuchung, Deutscher Gemeindeverlag, Köln

⁸⁵ KIRCHMANN, K. (1998): a.a.O.

⁸⁶ Siehe zum Beispiel Landes-Waldgesetze für Baden-Württemberg (§ 33 Abs. 4) und Schleswig-Holstein (§ 26 Abs. 2)

sätzlich mit einem größeren Konfliktpotential zu rechnen ist und dort durchweg weniger Schutzgebiete festgesetzt werden.

Um die Beteiligung der Wälder der öffentlichen Hand am erklärten Erholungswald näher zu bewerten, soll der Anteil des Privatwalds in der folgenden Betrachtung vernachlässigt werden. Vergleicht man die sich ergebenden Zahlen für die oben genannten Bundesländer mit der gesamten Waldfläche im Besitz der öffentlichen Hand, sind zwei verschiedene Typen feststellbar (siehe **Tabelle 33**): In Baden-Württemberg und Schleswig-Holstein entspricht das Verhältnis zwischen Körperschafts- und Staatswald im erklärten Erholungswald in der Tendenz dem der Gesamtwaldfläche. In Hessen zeigt sich jedoch, dass über 80 % des erklärten Erholungswalds der öffentlichen Hand im Körperschaftswald liegen, aber nur etwa die Hälfte der Gesamtwaldfläche der öffentlichen Hand Körperschaftswald ist.

Tabelle 32: Vergleich der Besitzartenverteilungen im erklärten Erholungswald und im gesamten Wald für drei Bundesländer

Besitzart	erklärter Erholungswald [%]			Gesamtwaldfläche [%]		
	KW	SW	PW	KW	SW	PW
Baden-Württemberg	73	27	0	41	24	35
Hessen ^{*)}	67	15	1	37	40	23
Schleswig-Holstein	23	66	11	14	31	55

Anmerkungen: KW= Körperschaftswald; PW= Privatwald; SW= Staatswald

*) bei 17 % der EEW-Fläche konnte vom Verfasser der Waldbesitzer nicht ermittelt werden

Dies kann zwei unterschiedliche Gründe haben: Entweder wird das Instrument erklärter Erholungswald von den Körperschaften, insbesondere den Kommunen, in Hessen verstärkt genutzt oder die Landesforstverwaltung Hessens ist bei der Erklärung von Erholungswald im eigenen Wald eher zurückhaltend. Für das verstärkte Engagement der Kommunen auf diesem Feld spricht auch die Publikation "Der Gemeindewald in Hessen"⁸⁷. Darin wird festgehalten, dass 98 % aller hessischen Kommunen über Waldbesitz verfügen und somit hier auch ein gesteigertes Interesse am Wald grundsätzlich besteht.

Tabelle 33: Vergleich der Besitzartenverteilungen im erklärten Erholungswald und im Wald der öffentlichen Hand für drei Bundesländer

Besitzart	Erklärter Erholungswald in öffentlicher Hand [%]		Waldfläche in öffentlicher Hand gesamt [%]	
	KW	SW	KW	SW
Baden-Württemberg	73	27	63	37
Hessen	82	18	48	52
Schleswig-Holstein	26	74	31	69

Anmerkungen: KW= Körperschaftswald; SW= Staatswald

Geht man davon aus, dass das starke Engagement der Kommunen beziehungsweise der für die Betreuung ihrer Wälder oft zuständigen staatlichen Forstämter zu einer Überrepräsentation des Körperschaftswaldes beim erklärten Erholungswald in Hessen geführt hat, stellt sich die Frage nach den Motiven. Zu diesem Zweck wurden in Hessen vier staatliche Forstämter, in deren Bereich erklärte Erholungswälder im Staats- oder Kommunalwald liegen, und 6 Kommunen mit Erholungswäldern zufällig ausgewählt und die jeweiligen Beweggründe im Rahmen einer telefonischen Befragung erhoben, die zur Erklärung von Erholungswald geführt haben.

Im Ergebnis zeigte sich Folgendes: Bei den ausgewählten staatlichen Forstämtern stand vor allem die Sicherung der Erholungsfunktion im Vordergrund, aber auch bei Kommunalwäldern

⁸⁷ HENNE, A. (1993): a.a.O.

wurde dieses Argument bevorzugt genannt. In diesen Fällen wurde immer auf einen abwechslungsreichen Wald mit hoher Erholungseignung und hoher Frequentierung verwiesen. Vor allem bei kleineren Kommunen stand dieses Argument jedoch nicht im Vordergrund. Als Hauptmotiv wurde dort die geringe wirtschaftliche Bedeutung auf Grund der mangelnden Flächengröße des Waldes oder seiner ungünstigen Lage genannt. Solche Wälder stellen sich oft als Kostenfaktor dar, was den Gemeindehaushalt finanziell belastet. Mit der Erklärung zum Erholungswald kann dieser Kostenaufwand dagegen vor den Gemeindebürgern eher gerechtfertigt werden, unter Umständen führt dies auch zur Bewilligung weiterer finanzieller Mittel durch den Gemeinderat oder Dritte zur Entwicklung und Pflege des Waldes im Sinne einer gesteigerten Erholungswirkung. In einem Fall wurde Erholungswald erklärt, um ein geplantes Naturschutzgebiet zu verhindern.

Während der Anfrage bei den hessischen Kommunen und Forstämtern wurde des Öfteren das Problem beschrieben, dass im walddreichsten Bundesland die Gesamtwaldfläche zwar zunimmt, im Bereich der Verdichtungsräume jedoch schwindet. Gerade die kleineren Kommunen, deren zukünftiger Flächenbedarf für Siedlungs- und Gewerbe Zwecke in der Regel gering ist, haben erkannt, dass es notwendig ist, den Wald in ihrem Umfeld für die Naherholung zu bewahren und zu fördern. In diesem Zusammenhang wird der erklärte Erholungswald auch als Vorstufe für eine obendrein mögliche Erklärung von Bannwald verstanden, durch welche eine Rodung weiter erschwert wird.

Ein weiterer Grund, dass der Anteil am Körperschaftswald im erklärten Erholungswald verglichen mit Schleswig-Holstein in Hessen so bedeutend ist, ist auch in der gesetzlich geregelten Betreuung (= forsttechnische Leitung) durch die Staatsforstämter zu sehen. Es ist offenkundig, dass Anträge der Kommunen auf Erklärung zum Erholungswald auf Initiative der Forstämter zurückzuführen sind oder von diesen zumindest gefördert werden.

Flächenanteil des Waldes

Erholungswald als Schutzgebietskategorie der Waldgesetze kann nur für Waldflächen erklärt werden. Eine einzige Ausnahme macht hierbei das Bundesland Hessen. Das Hessische Forstgesetz ermöglicht es ausdrücklich, im Gemenge mit dem Wald gelegene Wiesen-, Feld- oder sonstige unbebaute Flächen, Ödländereien und Unland in den Erholungswald einzubeziehen (§ 23 Abs. 2 Hessisches Forstgesetz). Von dieser Möglichkeit wurde bisher in einem Fall Gebrauch gemacht. Im Erholungswald Gießen wurden 29 ha landwirtschaftliche Fläche in den Erholungswald einbezogen. Dass Rechtswirkungen von dieser Erklärung zum Erholungswald auf diese landwirtschaftliche Fläche ausgehen können, ist nicht anzunehmen, da sich ein Waldgesetz nicht auf Nicht-Waldflächen beziehen kann. Im Falle einer Aufforstung würde diese Fläche jedoch Erholungswald im Sinne des Hessischen Forstgesetzes werden. Eine weitere Erklärung wäre nicht notwendig.⁸⁸

Fazit und Prognose der Flächenentwicklung

Die im Bundes-Waldgesetz und den Landes-Waldgesetzen vorgesehene Möglichkeit, Erholungswälder zu erklären, wurde von den Ländern in sehr unterschiedlichem Umfang tatsächlich umgesetzt. Hat ein Bundesland vermehrt Erholungswald erklärt, so begann dieser Vollzug innerhalb weniger Jahre nach Inkrafttreten des jeweiligen Landes-Waldgesetzes. Dabei wurden zwei unterschiedliche Wege beschritten: (1) die Erklärung durch ein Gesetz sowie (2) durch Rechtsverordnungen, Erklärungen und Satzungen. Die Anzahl neuer Erklärungen ist vom Beginn der 70-er Jahre an stetig zurückgegangen. Seit den 90-er Jahren wurden nur mehr vereinzelt Erholungswälder erklärt. Obwohl die Aufgabe des Waldes, als Erholungswald zu dienen, sich in Zukunft, vor allem in Verdichtungsräumen, eher verstärken wird, ist auf Grund des festgestellten Trends eher fraglich, ob die Verwaltungspraxis dieser Entwicklung durch verstärkte Erklärung von Erholungswäldern folgen wird.

⁸⁸ Im Einzelfall kann es demnach durchaus sinnvoll erscheinen, sich diese Möglichkeit offen zu halten und so möglicherweise die Größe und Geschlossenheit des Erholungswaldes langfristig zu mehren.

Es kann unterstellt werden, dass in keinem Bundesland mehr mit vermehrter Ausweisung von Erholungswald auf der Basis von Einzelerklärungen zu rechnen ist. Deshalb ist in näherer Zukunft auch nicht mit einem bedeutenden Anstieg der Erholungswaldfläche zu rechnen. Auf der Grundlage von Einzelerklärungen ist ein Ansteigen der Erholungswaldfläche in Deutschland über **80.000 ha** hinaus innerhalb der nächsten 20 Jahre bis 2020 demnach eher unwahrscheinlich.

Schwer vorhersehbar sind dagegen die Veränderungen, die in der Vergangenheit zu starken Flächenzuwächsen beim Erholungswald durch Erklärung qua Gesetz geführt haben. Es ist nicht auszuschließen, dass diese Möglichkeit durch Änderungen oder Neufassungen der Waldgesetze auch in anderen Bundesländern eingeführt wird. Eine Analyse der Dokumentationen der Landes-Waldgesetze⁸⁹ zeigt, dass ca. alle 10 Jahre Neufassungen verabschiedet werden. Unter diesen Voraussetzungen kann in den nächsten 20 Jahren durchaus mit weiteren Novellierungen von Landes-Waldgesetzen gerechnet werden. Dadurch liegt auch die Erklärung weiterer Erholungswälder qua Gesetz durchaus im Bereich des Möglichen.

70 % aller bestehenden Erholungswälder sind kleiner als 200 ha, wobei drei Viertel sogar weniger als 100 ha Fläche besitzen. Für einen durchschnittlichen Erholungswald wurde eine Mindestfläche von **200 ha** abgeleitet, für intensiv erschlossene Erholungswälder können **100 ha** angesetzt werden.

Die von KLOSE & ORF⁹⁰ genannten Motive bei der Erklärung von Erholungswald, (1) Verbessern der Erholungsmöglichkeiten, (2) Lenken des Erholungsverkehrs, (3) Erhaltung beziehungsweise Entwicklung eines erholungsfreundlichen Waldes, (4) Schutz vor Rodung, erfassen sicherlich nicht die ganze Bandbreite der Möglichkeiten. Gefördert werden Erholungswalderklärungen darüber hinaus durch Besonderheiten in den Ländern. So kann eine Erholungswalderklärung in Schleswig-Holstein das Betreten der Waldfläche überhaupt erst ermöglichen. Auch die forsttechnische Leitung durch ein Staatsforstamt kann, wie in Hessen, eine vermehrte Erklärung fördern.

Der Vergleich der Flächen, die auf der Basis von drei Landes-Waldgesetzen (Berlin, Hamburg, Niedersachsen) an erklärtem Erholungswald realisiert werden konnten (= 34.272,7 ha) mit denen, die durch 155 Einzelerklärungen erreicht wurden (= 33.603,2 ha) zeigt, dass das Instrument Fachgesetz bezogen auf den Erholungswald als zielgerechter eingestuft werden kann. Zudem ist die Erklärung durch Gesetz bezüglich des geringeren Verwaltungsaufwands zu bevorzugen.

Die Erklärung durch Gesetz bezieht sich bislang ausschließlich auf das Gebiet von Kreisfreien Städten beziehungsweise Stadtstaaten. Folgende Fragen und Antworten könnten hier die jeweiligen Gesetzgeber dazu bewogen haben, das Instrument Fachgesetz zu bevorzugen:

- (1) Wo wird Erholungswald am dringendsten benötigt? Im näheren Umfeld von Verdichtungsräumen beziehungsweise größeren Städten, da sich dort erstens der Großteil der Bevölkerung konzentriert und zweitens die Bevölkerung von Städten bevorzugt am Erholungsverkehr teilnimmt.
- (2) Gibt es eine Möglichkeit, die Wälder im Bereich größerer Städte auf einer einheitlichen Basis insgesamt zu Erholungswald zu erklären? Als Basis bietet sich der Stadtkreis als Verwaltungsgebiet mit seinen eingeschlossenen Waldflächen an. Diese Überlegung gilt entsprechend für Stadtstaaten.
- (3) Können durch dieses Vorgehen alle vom Waldgesetz vorgesehenen Bereiche für Erholungswald abgedeckt werden? Kurzentren, Heilbäder oder kleinere Gemeinden mit starker touristischer Besucherichte werden durch dieses Vorgehen nicht einbezogen. Diese könnten jedoch im Bedarfsfall durch Einzelerklärungen mit Erholungswald ausgestattet werden. Durch den Ansatz, Erholungswald qua Gesetz im Umfeld zu erklären, könnte so zumindest eine Art Grundversorgung mit Erholungswald erreicht werden.

⁸⁹ KOLODZIEJCOK, K.-G. & RECKEN, J. (1996): Naturschutz, Landschaftspflege und einschlägige Regelungen des Jagd- und Forstrechts; Berlin

⁹⁰ KLOSE, F. & ORF, S. (1998): a.a.O.

(4) Sollten neben dem gesetzlichen Rodungsverbot in erklärten Erholungswäldern weitere Nutzungsbeschränkungen ausgesprochen werden? Zwei Gründe sprechen dafür, die Nutzungsbeschränkung zunächst nur auf das Rodungsverbot zu erstrecken. Erstens werden hierdurch die Widerstände gegen eine Erklärung von Erholungswald verringert. Zweitens können im Bedarfsfall weitere Nutzungsbeschränkungen durch Einzelerklärungen oder Anordnungen festgelegt werden. Der Hauptzweck eines erklärten Erholungswalds sollte demnach der Bestandsschutz einer Waldfläche sein. Dieser Intention folgend, hat jedes Bundesland in seinem Landes-Waldgesetz die Rodung von Erholungswald grundsätzlich verboten oder zumindest erschwert.

Wie viel Erholungswald könnte demnach in Deutschland realisiert werden, wenn seine Erklärung qua Gesetz, beschränkt auf die kreisfreien Städte, in alle Landes-Waldgesetze aufgenommen würde und damit jeder Wald im Bereich der Stadtkreise den Status Erholungswald erhalten würde? Zur Klärung dieser Frage wurde im Rahmen der Studie die Waldfläche der Kreisfreien Städte über eine telefonische Befragung der jeweiligen Stadtplanungsämter oder städtischen Ämter für Statistik ermittelt.

Die Fläche der in den Kreisfreien Städten und Stadtstaaten Deutschlands gelegenen Wälder beträgt danach ca. **285.600 ha**. Davon waren 1998 bereits 34.272,7 ha (das entspricht 12 %) zu Erholungswald erklärt (siehe **Tabelle 34**).

Tabelle 34: Waldfläche der Kreisfreien Städte und Stadtstaaten

Bundesland	Anzahl der Kreisfreien Städte	Waldfläche in den Kreisfreien Städten [ha]
Baden-Württemberg	9	39.146,73
Bayern	25	34.276,81
Berlin	1	16.100,00
Brandenburg	4	16.994,00
Bremen	2	767,60
Hamburg	1	4.217,00
Hessen	5	19.145,48
Mecklenburg-Vorp.	6	9.194,79
Niedersachsen	10	16.117,00
Nordrhein-Westfalen	23	58.061,54
Rheinland-Pfalz	12	25.790,58
Saarland	0	0,00
Sachsen ^{*)}	7	14.986,07
Sachsen-Anhalt	3	6.491,09
Schleswig-Holstein	4	7.095,76
Thüringen	5	17.215,50
SUMME	116	285.599,95
(davon waren 1998 insgesamt 34.272,7 ha zu Erholungswald erklärt)		

^{*)} ohne Zwickau

Quellen: Telefonbefragung der jeweiligen Stadtverwaltungen im Jahr 1998 sowie STATISTISCHES BUNDESAMT (1999), a. a. O.

Diese Zahl darf allerdings genauso wenig wie die Erholungswaldfläche nach der Waldfunktionskartierung als langfristige Zielgröße betrachtet werden, da nicht anzunehmen ist, dass alle Bundesländer die Idee der Erklärung von Erholungswald durch Gesetz aufgreifen werden. Aber gerade in waldarmen Bundesländern, zum Beispiel in Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen, erscheint bei einer entsprechenden Thematisierung der Walderhaltung ein solches Vorgehen nicht ausgeschlossen. In Bayern und Hessen wurde zum Zwecke der Walderhaltung bereits die Schutzgebietskategorie Bannwald eingeführt und auch in beachtlichem Maße umgesetzt. Im Gefolge von gerichtlichen Auseinandersetzungen ist eine Ausweitung der Anwendung dieses Instruments in Bayern jedoch seit 1993 ins Sto-

cken geraten⁹¹, seit kurzem wird dagegen erstmals das Instrument Erholungswald in Bayern angewendet. Mit Hilfe des Instruments Erholungswald qua Gesetz ergäbe sich die Möglichkeit, das Ziel der Walderhaltung auf einem relativ unproblematischen Weg zu erreichen. Durch eine Erklärung qua Gesetz in den waldarmen und den Bannwald-Bundesländern könnten rund **85.000 ha** Wald unter Schutz gestellt werden. Dies würde die für Einzelerklärungen zu erwartende Fläche von 80.000 ha in etwa verdoppeln. Da ein solches Vorgehen bisher von den zuständigen Behörden weder geplant noch erwähnt wurde, wird diese Fläche jedoch nicht als prognostizierter Endzustand verwendet.

Die bereits in allen Waldgesetzen normierte Rodungerschwernis oder sogar das Rodungsverbot in erklärten Erholungswäldern ist die wichtigste Regelung, um den Wald als Erholungsareal zu erhalten. Die Erklärung der Wälder in den Kreisfreien Städten, und damit in unmittelbarer Nähe von Erholungszentren, zu Erholungswäldern würde diese langfristig besser und wirksamer vor Rodungen schützen. Bei einem Verzicht auf weitergehende Regelungen für die forstwirtschaftliche Bodennutzung wären hier Konflikte mit Waldbesitzern bei der Erklärung eher lösbar. Die Interessensgegensätze bezüglich der Ausweisung von Bauland, Gewerbe- und Industriearalen sowie Infrastrukturen bleiben jedoch unverändert bestehen. Hier wäre es notwendig, die Konflikte durch die Förderung von Kompensationsmaßnahmen für planungsbedingte Eingriffe im Sinne des Bundesnaturschutzgesetzes zu minimieren, zum Beispiel durch die Vornahme von Ersatzaufforstungen, durch die Ausweisung von Biotopen etc.

⁹¹ SCHMIDT, J. & WAGNER, S. (1998): Die Ableitung von rechts- und fachwissenschaftlichen Kriterien zur Ausweisung und Erklärung von Bannwald im Sinne von Art. 11 Abs. 1 BayWaldG; Gutachten im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, München

C.4 Gesamt-Fazit

C.4.1 Prognose der Flächenentwicklung von Schutzgebieten unter besonderer Berücksichtigung der Waldanteile

Entwicklung der Gesamtfläche der Schutzgebiete

Betrachtet man den derzeitigen Stand der Schutzgebietsfläche, so nimmt diese bereits einen relativ großen Bereich ein. Legt man zum Beispiel die Schätzung des BUNDESMINISTERIUMS FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN⁹² zu Grunde, so liegt mit einem Anteil von 65 % der Waldfläche in Deutschland bereits über die Hälfte der Waldfläche in Schutzgebieten verschiedener Art.

Folgt man den von den zuständigen Behörden geplanten Endzuständen für Schutzgebietsflächen, so ist in den nächsten Jahren für bestimmte Schutzgebietskategorien mit einem weiten Anstieg der Schutzgebietsflächen zu rechnen. Dabei wird der Wald auf Grund seiner qualitativen Vorteile im Hinblick auf Wasserqualität und als Stätte der Erholung sowie relativ hohe Naturnähe für den Biotop- und Artenschutz eine herausragende Rolle spielen und besonders von Schutzgebiets-Neufestsetzungen betroffen sein.

Der Anstieg der Schutzgebietsflächen vollzieht sich oft in *Wellen*. Eine solche Welle war zum Beispiel in den 90-er Jahren nach der Wiedervereinigung Deutschlands zu verzeichnen, welche bei Naturschutzgebieten, Nationalparks und Naturparks zu einem vermehrten Flächenanstieg geführt hat. Dabei wurden noch in den letzten Monaten des Existierens der Deutschen Demokratischen Republik mehrere Großschutzgebiete festgesetzt. Im weiteren Verlauf der 90-er Jahre vollzog sich in den Neuen Bundesländern eine Art Anpassungsprozess gegenüber dem Schutzgebiets-Stand der Alten Bundesländer, in denen die meisten Schutzgebietskategorien im Durchschnitt einen größeren Anteil an der Landesfläche einnahmen. Dieser Anpassungsprozess spiegelt sich zum Beispiel in der Verdoppelung der Naturschutzgebiets-Fläche der Neuen Bundesländer von 1990 bis 1997 wider. Eine weitere Welle von Schutzgebietsausweisungen im Bereich des Naturschutzes ist im Rahmen der Festsetzung der Natura 2000-Schutzgebiete zu erwarten. Diese sollte sich im ersten Jahrzehnt des 21. Jahrhunderts grundlegend bemerkbar machen.⁹³

Grundsätzlich stützt dies die Annahme, dass stärkere Veränderungen in der Schutzgebietsfestsetzung stets durch politische *Großereignisse* motiviert sind. Dabei muss es sich nicht unbedingt um eine Erhöhung von Flächen handeln, wie der Rückgang der Wasserschutzgebiets-Fläche in den neuen Bundesländern nach der Wiedervereinigung zeigt. Auch dort sind die Gründe für den Rückgang indirekt durch die Wiedervereinigung hervorgerufen worden. Auf Grund von Verunreinigungen mussten nach der Wiedervereinigung viele Brunnen in den Neuen Bundesländern geschlossen werden, da sie die in der Bundesrepublik Deutschland gültigen strengeren Grenzwerte etwa für die Trinkwassergewinnung nicht erfüllen konnten. Weiterhin sank der Wasserverbrauch durch den drastischen Anstieg der Wasserpreise, durch die Auflassung vieler Industriekomplexe sowie durch die Abwanderung erheblicher Teile der Bevölkerung insgesamt ab.

Nach Auskunft der zuständigen Länderbehörden soll die in allen Neuen Bundesländern begonnene Reduzierung der Wasserschutzgebiets-Fläche weiter fortgeführt werden. Im Gegen-

⁹² BECKER (1999): a.a.O.

⁹³ Prinzipiell haben auch die in den 70-er Jahren erlassenen Gesetze im Bereich des Umweltrechts solche Wellen hervorgerufen, da sie in vielen Fällen die Festsetzung von Schutzgebietskategorien das erste Mal bundesweit einheitlich normierten und somit deren Festsetzung förderten.

satz dazu ist in den Alten Bundesländern ausnahmslos eine weitere Erhöhung der Wasserschutzgebiets-Fläche geplant. Betrachtet man die Flächenbedeutung der drei in Wasserschutzgebieten ausgewiesenen Schutzzonen, lassen sich zwei unterschiedliche Strategien erkennen: (1) Starke flächenhafte Erweiterung der Wasserschutzgebiets-Fläche mit relativ hohem Anteil der Zone III, welche weniger restriktive Regelungen bereithält, oder (2) geringere flächenhafte Erweiterung der Wasserschutzgebiets-Fläche mit relativ hohem Anteil der Zonen I und II mit strengeren Regelungen. Diese beiden Strategien können durchaus als quantitative (1) und qualitative (2) Strategien interpretiert werden.

Anders als bei den Wasserschutzgebieten ist in den Neuen Bundesländern ein Wiederaufleben der Naturpark-Idee zu verzeichnen. Einem Anstieg der Naturparkfestsetzungen in den 50-er und 60-er Jahren folgte dagegen in den Alten Bundesländern ein stetiger Rückgang bis 1986. In diesem Jahr wurde hier das letzte Mal ein Naturpark neu festgesetzt. In den neuen Bundesländern, in denen es bis zur Wiedervereinigung keinen einzigen Naturpark gab, begann dagegen 1990 eine Welle der Naturpark-Festsetzungen die bis 2020 abgeschlossen sein dürfte, da diese zum gegenwärtigen Zeitpunkt bereits stark fortgeschritten ist.

Für eine quantitative Abschätzung der zukünftigen Entwicklung der Überschwemmungsgebiete konnte von den zuständigen Landesbehörden kein ausreichendes Datenmaterial zur Verfügung gestellt werden. Daher ist es zur Zeit nicht möglich, gesicherte Aussagen über den derzeitigen Stand ihrer Flächenbedeutung weder bezüglich der gesamten Landesfläche noch bezüglich der Waldfläche zu machen. Es kann jedoch eine qualitative Aussage in die Richtung getroffen werden, dass im Rahmen der verstärkten Neufestsetzung von Überschwemmungsgebieten im Sinne des *ökologisierten* § 32 Wasserhaushaltsgesetz mit einer verstärkten Einbeziehung von Waldflächen zu rechnen ist (siehe **Tabelle 35**).

Tabelle 35: Gesamt- und Waldfläche von Schutzgebietskategorien in Deutschland

Zeitraumen	Fläche [ha]	
	Gegenwärtig (90-er Jahre)	Zukünftig (bis ca. 2020)
Fläche der Naturschutzgebiete	824.161	1.425.799
Waldfläche der Naturschutzgebiete	369.756	712.960
Fläche der Landschaftsschutzgebiete	8.897.232	—
Waldfläche der Landschaftsschutzgebiete	3.457.083	—
Fläche der Nationalparke	730.632	778.832
Waldfläche der Nationalparke	93.840	124.682
Fläche der Naturparke	6.917.754	8.000.000
Waldfläche der Naturparke	3.269.011	4.000.000
Fläche der Wasserschutzgebiete	4.046.000	5.200.000
Waldfläche der Wasserschutzgebiete	1.647.000	2.200.000
Fläche der Überschwemmungsgebiete	—	—
Waldfläche der Überschwemmungsgebiete	—	—

Entwicklung der Waldfläche der Schutzgebiete

Wald ist bereits in der Vergangenheit bevorzugt für die Festsetzung von Schutzgebieten herangezogen worden. Dies wird klar, wenn man den Anteil des Waldes an der Landesfläche mit dem Anteil des Waldes an verschiedenen Schutzgebietskategorien vergleicht. Ein größerer Anteil des Waldes an einer Schutzgebietskategorie als an der Landesfläche bedeutet da-

bei, dass Wald im Vergleich zu anderen Landnutzungsformen überproportional von der Schutzgebietsausweisung betroffen ist.

Dies ist zum Beispiel bei den Naturschutzgebieten der Fall. Es beträgt der Waldanteil der Bundesrepublik Deutschland an der gesamten Landesfläche 29,2 %. Der Waldanteil an Naturschutzgebieten beträgt dagegen 38,4 % (siehe **Tabelle 35**). Auch Landschaftsschutzgebiete liegen mit einem durchschnittlichen Waldanteil von 33 % über dem Waldanteil der Landesfläche. Naturparke sind mit über 47 % Waldanteil als ausgesprochene Waldschutzgebiete zu betrachten. Werden alle derzeit geplanten Naturpark-Projekte umgesetzt, ist mit einem Anstieg des Waldanteils auf 50 % zu rechnen.

Der Waldanteil an den Nationalparks stellt sich insgesamt betrachtet mit ca. 13 % als relativ gering dar. Dies ist vor allem in dem hohen Flächenanteil der großen Wattenmeer- und Ostsee-Nationalparke begründet. Rechnet man mit einer Erweiterung um die potentiellen Nationalparke Nordschwarzwald, Stechlinseegebiet, Kellerwald und Senne, würde sich der Waldanteil auf etwa 16 % erhöhen.

In Wasserschutzgebieten liegt der Waldanteil bundesweit derzeit bei 41 %. Mit den geplanten Flächenerweiterungen aber auch durch die Flächenreduzierungen geht in den Bundesländern meist eine geringfügige Erhöhung des Waldanteils einher, zumindest wird dieser konstant gehalten. Folgt man den geplanten Endzuständen der Bundesländer, ist bundesweit mit einem Anstieg des Waldanteils auf 42,3 % zu rechnen. Da die Zonen I und II prozentual über einen höheren Waldanteil verfügen als die Zone III, bedeutet die Anwendung der Festsetzungs-Strategie (2) (siehe oben) meist auch eine stärkere Ausweitung der Waldfläche in Wasserschutzgebieten.

Zusammenfassend lässt sich sowohl für die bisherige als auch für die zukünftige Entwicklung in den Bundesländern feststellen, dass eine Tendenz besteht, bei der Festsetzung von Schutzgebieten vermehrt auf Waldflächen zurückzugreifen, zumindest jedoch ist geplant, den Anteil an Wald auf dem bestehenden Niveau zu halten.

Entwicklung der Fläche der walddrechtlichen Schutzgebietskategorien

Bei den walddrechtlichen Schutzgebietskategorien lässt sich einerseits festhalten, dass bisher von ihnen in den Bundesländern sehr unterschiedlich Gebrauch gemacht wurde, andererseits erweisen sich die Festsetzungsaktivitäten, außer bei den Naturwaldreservaten, in allen Bundesländern als nahezu abgeschlossen (siehe **Tabelle 36**).

Auf der Grundlage der Auskunft der obersten Forstbehörden der Länder befinden sich rund 87 % der Schutzwaldflächen in den Bundesländern Baden-Württemberg und Bayern. Weder in diesen beiden noch in den übrigen Bundesländern sind wesentlich darüber hinaus gehende „Festsetzungen“ geplant (siehe **Tabelle 36**).

Auch die Bannwald-Erklärungen in Bayern und Hessen können als weitgehend abgeschlossen bezeichnet werden. In Bayern sind bereits 210.000 ha ausgewiesen, von denen rund 178.000 ha rechtskräftig erklärt wurden. Auch in Hessen ist nur mehr mit geringen Flächenzuwächsen zu rechnen.

Waldschutzgebiete, die annähernd den Charakter von Naturschutzgebieten haben, jedoch nach Waldgesetz festgesetzt werden, liegen nur in Baden-Württemberg und Sachsen vor, wobei in Sachsen bis 1999 kein Gebiet festgesetzt wurde und nach Auskunft der sächsischen Forstbehörden auch in Zukunft mit keiner wesentlichen Festsetzung zu rechnen ist. In Baden-Württemberg stagniert die Ausweisung seit 1994. Ein stärkerer Anstieg der Festsetzungs-Aktivitäten ist hier eher unwahrscheinlich.

Bei den Naturwaldreservaten, die nach Walddrecht festgesetzt wurden, ist vor allem in den Neuen Bundesländern zukünftig noch mit vermehrten Neu-Festsetzungen zu rechnen. Darüber hinaus planen die Bundesländer Baden-Württemberg, Berlin, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein noch weitere Naturwaldreservate in stark unterschiedlichem Flächenum-

fang. Basierend auf dieser Erkenntnis kann als zukünftige Naturwaldreservats-Fläche ein gerundeter Wert von **38.000 ha** angenommen werden (siehe **Tabelle 36**).

Der Schwerpunkt der Erholungswalderklärungen liegt in den Bundesländern Berlin, Hamburg, Schleswig-Holstein, Hessen, Niedersachsen und Baden-Württemberg, wobei Berlin seinen gesamten Wald kraft Gesetzes zu Erholungswald erklärt hat, Hamburg den gesamten Staatswald sowie Niedersachsen allen Wald im Bereich kreisfreier Städte. Nach einem Boom der Erholungswalderklärungen in den 70-er Jahren sind diese bis heute stetig rückläufig. Auch in den Neuen Bundesländern ist bis 1999 nur in Brandenburg ein Erholungswald rechtlich erklärt worden. Es wird auch nicht erwartet, dass es hier noch zu vermehrten weiteren Erklärungen kommen wird. Auf der Grundlage von Einzelerklärungen erscheint eine Steigerung der Erholungswaldfläche auf über **80.000 ha** als eher unwahrscheinlich (siehe **Tabelle 36**).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass sich ein Anstieg der Fläche der walddrechtlichen Schutzgebietskategorien überwiegend auf die Naturwaldreservate in mehreren Bundesländern sowie die Bannwälder in Bayern beschränken wird.

Tabelle 36: Entwicklung der Fläche der walddrechtlichen Schutzgebietskategorien

Zeitraumen	Fläche [ha]	
	Gegenwärtig (90-er Jahre)	Zukünftig (bis ca. 2020)
Schutzwald	472.232	480.000
Bannwald ¹⁾	196.498	230.000
Naturwaldreservate ²⁾	13.094	38.000
Waldschutzgebiete ³⁾	12.886	13.000
Erholungswald	67.876	80.000
SUMME	762.586	841.000

1) Nur in Bayern und Hessen

2) Berücksichtigt ist hier nur der Anteil der Naturwaldreservate, der walddrechtlich festgesetzt wurde (anders als in **Tabelle 37**), inklusive Bannwald in Baden-Württemberg, Wert auf Tausend ha gerundet (genauer Wert: 38.110 ha)

3) nur in Baden-Württemberg und Sachsen

Entwicklung der Totalreservats-Fläche im Wald

Nationalparke und Naturschutzgebiete stellen gegenwärtig den größten Anteil an Totalreservaten im Wald (siehe **Tabelle 37**). Danach folgen Naturwaldreservate und Waldschutzgebiete (Baden-Württemberg und Sachsen). Daraus ergibt sich für die Bundesrepublik Deutschland derzeit eine schätzungsweise Totalreservats-Fläche im Wald von **78.003 ha**. Im Rahmen der zukünftigen Planungen ist tendenziell eine Ausdehnung dieser Fläche auf **210.841 ha** zu erwarten. Diese Flächenerweiterung ist einerseits auf Flächenerweiterungen zurückzuführen und andererseits auch auf Stilllegungen von derzeit noch bewirtschafteten Flächen in den Nationalparks.

Insgesamt erreichen die Totalreservate in den Wäldern Deutschlands damit kaum einen Anteil von **2,03 %**. Dieser Wert entspricht nur einem Fünftel der von verschiedenen Autoren geforderten 10 % unbewirtschafteter Wälder⁹⁴, auch der von der FSC-ARBEITSGRUPPE IN DEUTSCHLAND vorgeschlagene Anteil an unbewirtschafteten Referenzflächen von 5 % würde nicht erreicht werden⁹⁵.

⁹⁴ zum Beispiel SCHERZINGER, W. (1996): a.a.O. sowie HEINRICH, C. (1993): a.a.O.

⁹⁵ FSC ARBEITSGRUPPE DEUTSCHLAND (1998): a.a.O.

Tabelle 37: Fläche der Totalreservate im Wald nach Schutzgebietskategorien

Zeitraumen	Fläche [ha]	
	Gegenwärtig (90-er)	Zukünftig (bis ca. 2020)
Nationalparke	32.385	106.921
Naturschutzgebiete ^{*)}	31.429	60.597
Naturwaldreservate	13.094	42.218
Waldschutzgebiete ^{*)}	1.095	1.105
SUMME	78.003	210.841

^{*)} Abgeleitet aus brandenburgischen Daten von HOLLENDER (1999) wird ein Anteil der Totalreservate an der Naturschutzgebiets-Fläche von 8,5 % angenommen. Analog wird dies auf die Waldschutzgebiete angewandt.

Fazit:

Auf Grund der Flächen-Entwicklung der Schutzgebietskategorien können zusammenfassend folgende Tendenzen festgestellt werden:

Dem Wald werden über den heutigen Stand hinaus vermehrt Restriktionen der Waldbewirtschaftung auferlegt, um dem Wohl der Allgemeinheit verstärkt Rechnung zu tragen. Neben restriktiveren Regelungen drückt sich dies auch durch eine Erweiterung der betroffenen Waldfläche aus.

Bei der Festsetzung werden mit steigender Tendenz die strengeren Schutzgebietskategorien herangezogen, die vergleichsweise strenge Restriktionen zulassen (Wasserschutzgebiete, Naturschutzgebiete, Naturwaldreservate). Umgekehrt wird auf Schutzgebietskategorien, die gegenwärtig nur relativ geringe Restriktionen aufweisen (Landschaftsschutzgebiete, Erholungswald, Schutzwald, Bannwald, Waldschutzgebiete) mit rückläufiger Tendenz zurückgegriffen.

Mit Ausnahme der relativ kleinflächigen Naturwaldreservate kann die Festsetzung von Schutzgebieten auf waldrechtlicher Basis als nahezu abgeschlossen betrachtet werden.

Schutzgebiete mit vergleichsweise strengen Restriktionen haben gleichzeitig meist einen eher kleinflächigen Charakter, andererseits ist die Tendenz, Großschutzgebiete auszuweisen, rückläufig. Hier ist im Bereich National- und Naturparke, aber auch bei den noch relativ großflächigen Landschaftsschutzgebieten, ein gewisser Sättigungsgrad erreicht.

C.4.2 Mögliche Konsequenzen der prognostizierten Schutzgebietspolitik

Vor dem Hintergrund einer möglicherweise bevorstehenden Veränderung der klimatischen Bedingungen kann der prognostizierte weitere Anstieg der Fläche von Natur- und Wasserschutzgebieten, die eine starke Einflussnahme auf die Waldstruktur ermöglichen, auch und vor allem im Wald als durchaus positiv bewertet werden. Diesen, qualitativ betrachtet, intensiv mit Regelungen belegten Gebieten haftet jedoch der Nachteil an, dass sie meist kleinflächig festgesetzt werden, wodurch eine wirksame Einflussnahme auf großer Fläche schwer möglich erscheint.

Die in **Kapitel A.5** für diesen Zweck favorisierten Landschaftsschutzgebiete, die meist großflächig vorliegen, haben jedoch in den letzten Jahren in ihrer Fläche keine nennenswerte Steigerung erfahren. Bislang gibt es keine schlüssigen Strategien für das weitere Vorgehen. Eine wesentliche Ausdehnung ihres Flächenumfangs erscheint eher unwahrscheinlich. Möglich erscheint es grundsätzlich, die Landschaftsschutzgebiets-Verordnungen mit weitergehenden rechtlichen Regelungen als bisher auszustatten. Im Gegenzug könnte die Festsetzung von Naturschutzgebieten gedrosselt werden. Dagegen dürfte es zu weiteren Festsetzungen von Naturparken, vor allem in den Neuen Bundesländern kommen. Da innerhalb ei-

nes Naturparks ein Mindestanteil von 50 % an Landschaftsschutzgebieten vorgeschrieben ist, wäre es auch hier möglich, die Verordnungen auf deren Flächen zu verschärfen.

Die walddrechtlichen Schutzgebietskategorien, Schutzwald, Bannwald und Erholungswald, werden sich in ihrer Flächenbedeutung in absehbarer Zeit nicht wesentlich verändern. Von diesen Kategorien werden zwar größere Flächen eingenommen, für sie bestehen gegenwärtig aber nur geringe und wenig weitreichende Regelungen. Die Einflussnahme auf die Waldstruktur könnte in diesem Bereich jedoch zukünftig in Grenzen verstärkt werden.

Wie bereits in **Kapitel A.5** beschrieben, kann auf Waldflächen in Totalreservaten kaum mehr steuernd auf die Waldstruktur Einfluss genommen werden, da keine Bewirtschaftungsmaßnahmen zulässig sind. Sollten Eingriffe im Rahmen von sich rasch verändernden klimatischen Bedingungen jedoch notwendig werden, um den Wald in seiner Substanz zu erhalten, hätte dies schwer zu bewältigende Probleme zur Folge, wenn Wald zuvor auf vielen Flächen aus der Bewirtschaftung genommen wurde. Aus Gründen des Biotop- und Artenschutzes ist es jedoch unbedingt notwendig, eine bemessene Fläche von Wäldern als Totalreservate zur Verfügung zu stellen. Der prognostizierte moderate Anstieg der Totalreservatsfläche im Wald auf ca. 2 %, und dies vor allem durch kleinflächige neue Schutzgebiete sowie durch Bewirtschaftungsstopps in bestehenden Nationalparkflächen, aber auch ein denkbarer weiterer Anstieg auf bis zu 5 % könnte dabei durch vermehrte Einflussnahme auf die Waldstrukturen in der übrigen Flächen kompensiert werden.

**Schutzgebiete, Waldwirkungen & Forstwirtschaft
vor dem Hintergrund veränderter klimatischer Bedingungen**

Rechtliche Regelungen – Expertenvoten – Statistische Daten – Simulationskonzept

Kapitel (6)

Teil D

**Die Entwicklung eines Konzepts zur Simulation
der rechtlichen Regelungen in Schutzgebieten**

Inhaltsverzeichnis Teil D

D.1 Einleitung und Problemstellung	263
D.2 Methodische und datentechnische Grundlagen	264
D.2.1 Der Waldwachstums-Simulator „SILVA 2.2“	264
D.2.2 Der Modellbetriebs-Generator „ActioSilva 1.0“	265
D.2.3 Definition der potenziellen natürlichen Waldgesellschaft über Ökogramme	266
D.2.3.1 Der Begriff „potenzielle natürliche Waldgesellschaft“ (= PNW)	266
D.2.3.2 Technische Definition der „potenziellen natürlichen Waldgesellschaft“ (= PNW) über Ökogramme	267
D.3 Das Konzept zur Operationalisierung der rechtlichen Regelungen für die Simulation	277
D.3.1 Die Auswahl bestimmter Waldwirkungen	277
D.3.2 Die Operationalisierung der Bewirtschaftungsstrategien	278
D.3.2.1 Prüfung der Umsetzbarkeit von Bewirtschaftungsmaßnahmen in „SILVA 2.2“	278
D.3.2.2 Die Operationalisierung der umsetzbaren Regelungen	280
D.4 Das System zur automatisierten Zuweisung der Bewirtschaftungsstrategien zu Modellbeständen	287
D.4.1 Der Modellbetrieb Bundesrepublik Deutschland	288
D.4.2 Automatisierte Zuweisung der Schutzgebietskategorien	290
D.4.3 Automatisierung der operationalisierten Bewirtschaftungsstrategien	292
D.4.4 Gruppierung der Baumarten aus den Ökogrammen für die Simulation mit „SILVA 2.2“	294
D.5 Gesamt-Fazit	297
D.5.1 Grundlegende Schwachstellen der verwendeten Modelle	297
D.5.2 Die Neubegründung von Beständen in „SILVA 2.2“	299
D.5.3 Das Fehlen von Test-Simulationsläufen	299
D.5.4 Auswirkungen von veränderten klimatischen Bedingungen auf die Simulation	300

D.1 Einleitung und Problemstellung

In den **Teilen A „Rechtliche Regelungen“** und **B „Expertenvoten“** der Arbeit wurde eine Bestandsaufnahme der Vorschriften zur Erfüllung von Waldfunktionen in Rechtsverordnungen der Schutzgebiete durchgeführt sowie durch eine Befragung erhoben, welche Waldstrukturen von Experten als optimal zur Erfüllung dieser Waldfunktionen eingeschätzt werden.

Es stellt sich nunmehr die Frage, ob und in wie weit eine Bewirtschaftung des Waldes, die an den Vorschriften der Schutzgebiets-Verordnungen ausgerichtet ist, mittelfristig zu Waldstrukturen hinleitet, die von den Experten als optimal erachtet wurden.

In diesem Zusammenhang kann folgende zentrale Frage für den **Teil D „Simulationskonzept“** der Studie formuliert werden:

Wie wirken sich die unterschiedlichen Bewirtschaftungs-Vorschriften der Schutzgebiets-Verordnungen in ihrer Anwendung mittelfristig auf die als optimal angesehenen Waldstrukturen und damit auch auf deren Waldwirkungen aus?

Um sich bei der Beantwortung dieser Frage nicht allein auf gutachterliche Stellungnahmen und wissenschaftliche Expertisen stützen zu müssen, wird hier der Versuch unternommen, diese Bewirtschaftungs-Vorschriften mit Hilfe eines Waldwachstums-Simulators umzusetzen, um veränderte Waldstrukturen auf der Basis einer Modellkonstruktion in virtueller Form zu erhalten sowie diese in der Folge bewerten und vergleichen zu können.

Zu diesem Zweck wird zum einen der im Rahmen des Verbundprojekts vom Teilprojekt 3 „Simulation der Produktion“ zur Verfügung gestellte Waldwachstums-Simulator SILVA 2.2 verwendet¹.

Das Teilprojekt 5.1 „Sozioökonomische Auswirkungen – Modellbetriebe“ stellt zum anderen mit dem durch das DV-Programm ActioSilva 1.0 generierten Modellbetrieb Bundesrepublik Deutschland die Startwerte für eine mögliche Simulation bereit².

Die Ergebnisse der **Teile A „Rechtliche Regelungen“, B „Expertenvoten“** und **C „Statistische Daten“** dieser Arbeit werden im Weiteren als Eingangsgrößen für die Simulation herangezogen. Im Einzelnen handelt es sich bei ihnen um operationalisierte Bewirtschaftungsstrategien für die jeweiligen Schutzgebietskategorien sowie um vorbestimmte Flächenbedeutungen der Schutzgebietskategorien in den jeweiligen Bezugsräumen, wobei im Folgenden die gesamte Bundesrepublik Deutschland als Bezugsraum zu Grunde gelegt wird³.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass das hier beschriebene Konzept zur Simulation nur für regionale und überregionale Bezugsräume sinnvoll einsetzbar ist. Auf lokaler beziehungsweise Bestandesebene kann dieses Modell maximal als Entscheidungsunterstützungsinstrument dienen. Schwerpunktmäßig muss die Entscheidung hier von den lokalen Gegebenheiten und Besonderheiten abhängig gemacht werden.

¹ LEHRSTUHL FÜR WALDWACHSTUMSKUNDE DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT MÜNCHEN-WEIHENSTEPHAN (Hrsg.) (1999): SILVA 2.2 Benutzerhandbuch, Version 03.11.1999, Lehrstuhl für Waldwachstumskunde, Forstwissenschaftliche Fakultät, Technische Universität München-Weihenstephan, unveröffentlicht

² DUSCHL, C. (2001): Simulation forstbetrieblicher Sachverhalte auf der Basis gegenwärtiger Waldstrukturen, Forstliche Forschungsberichte München, H.181

³ An dieser Stelle sei noch einmal betont, dass nachstehend ausschließlich eine **Methodik** zur Beantwortung der zentralen Frage entwickelt wurde. Daneben wurden der Waldwachstums-Simulator SILVA 2.2 sowie das Modellbetriebs-Programm ActioSilva 1.0 auf ihre Brauchbarkeit hinsichtlich der Aufgabenstellung bewertet. Für die Beantwortung der zentralen Frage sind jedoch weitere umfassende Simulationsläufe notwendig, was jedoch den Rahmen der vorliegenden Arbeit gesprengt hätte.

D.2 Methodische und datentechnische Grundlagen

Um die Nachvollziehbarkeit der Ausführungen zur Simulation zu erleichtern, wird im Folgenden kurz erläutert, auf welche Methoden und Daten zurückgegriffen wurde, welche teilweise von anderen Teilprojekten der Verbundstudie entwickelt und ermittelt wurden.

D.2.1 Der Waldwachstums-Simulator „SILVA 2.2“

Der Waldwachstums-Simulator SILVA 2.2 wurde und wird am Lehrstuhl für Waldwachstumskunde der Technischen Universität München als DV-Programm entwickelt. Sein Grundprinzip beruht auf der Simulation des Einzelbaumwachstums. Dabei wird von der systemtheoretischen Überlegung ausgegangen, dass der Zuwachs des Einzelbaums vom Standort, von der Ausformung des Baumindividuums selbst sowie von der Struktur des Bestandes abhängt, in welchem der Baum wächst. „Geeicht“ beziehungsweise parametrisiert wird das Baumwachstum über statistisch erhobene, waldwachstumskundlichen Daten, die aus Bestandes-Aufnahmen von Dauerversuchsflächen gewonnen wurden. Deren standörtlicher Schwerpunkt liegt in Deutschland, jedoch sind in begrenztem Umfang auch Daten aus den Nachbarländern berücksichtigt worden⁴.

Der **Standort** drückt sich in SILVA 2.2 durch Wasserhaushalt und Nährstoffversorgung sowie durch atmosphärische Größen (zum Beispiel CO₂, NO_x, Temperatur) aus und bewirkt die Einstufung der Ausgangsstruktur eines Bestandes in eine bestimmte Altershöhenkurve. Bei der Ausformung des **Baumes** selbst ist neben der Baumhöhe die Dimension der Krone die entscheidende Variable. Die **Bestandesstruktur** wirkt sich über den Konkurrenzdruck der benachbarten Einzelbäume auf das Wachstum des Einzelbaumes aus.

Das Baumwachstum in SILVA 2.2 beruht demnach in erster Linie auf folgenden zentralen Faktoren:

Wasserhaushalt und Nährstoffversorgung sowie Lufttemperatur (= Standorts- und Klimaparameter)

Ausformung der Krone und Baumhöhe (= Einzelbaumdimension)

Konkurrenz durch Nachbarbäume (= Bestandesstruktur)

Durch das Einlesen von Datenbanken, zum Beispiel aus der Forsteinrichtung oder der Bundeswaldinventur, kann SILVA 2.2 eine Anfangsstruktur für einen Baumbestand generieren. Über ein Benutzermenü oder eine automatisierte Einsteuerung von Dateien kann eine Vielzahl von unterschiedlichen waldbaulichen Konzepten ausgewählt werden. Dabei kann sowohl auf vorgegebene als auch manuell editierbare Konzepte zurückgegriffen werden. Diese Konzepte sind vor allem bestimmt durch Eingriffsstärke, -art und -intervalle. Über ein Betriebsmodul wird es ermöglicht, mehrere Bestände, die zu einem so genannten Modellbetrieb zusammengefasst werden, innerhalb eines Simulationslaufs zu berücksichtigen.

Liegen alle beschriebenen Eingangsgrößen vor, kann ein Simulationslauf gestartet werden. Die Simulation selbst wird in Perioden berechnet, wobei eine Periode einem Zeitraum von 5 Jahren entspricht. Durchforstungs- und Endnutzungseingriffe sind daher auf eine Frequenz von fünf Jahren beschränkt, was aus waldbaulicher Sicht als ausreichend betrachtet werden kann.

⁴ Als problematisch kann sich die Anwendung von SILVA 2.2 für Extremstandorte (nass und trocken) darstellen, da für diese, bedingt durch die Verteilung der Versuchsflächen, nur eine geringe Datenmenge vorliegt und das Baumwachstum hier als statistisch nicht abgesichert eingeschätzt werden muss. Dies ist auch bei Analysen möglicher Auswirkungen von klimatischen Veränderungen zu beachten, wenn dabei vermehrt Standorte der Extrembereiche simuliert werden. Analog ist diese Problematik auch bei der Simulation von sehr jungen oder sehr alten Beständen gegeben, auch hier ist die Datenbasis aus Dauerversuchsflächen eher bescheiden.

Eine Veränderung der Bestandesstruktur ergibt sich im Laufe der Simulation sowohl über den Konkurrenzdruck und die darin begründete natürliche Mortalität als auch über die Entnahme von Bäumen im Zuge von forstlichen Eingriffen. Über die so veränderte Bestandesstruktur wird eine Rückkoppelungsschleife in Gang gesetzt, welche in ihrer Folge den Zuwachs ändert und dieser wiederum die Dimension von Krone und Stamm, was sich wiederum auf die Struktur des Bestandes auswirkt, usw.

Als Ausgabewerte nach Beendigung der Simulation, die bis zu 30 Perioden (150 Jahre) dauern kann, können verschiedene forstlich bedeutsame Werte generiert werden. So zum Beispiel Durchmesser- und Höhenentwicklung sowie andere in Ertragstafeln angegebene Werte. Darüber hinaus können eine Standort-Leistungstafel, die Sorten- und Wertleistung sowie waldwachstumskundliche Strukturindizes ausgegeben werden⁵.

Um den Waldwachstums-Simulator SILVA 2.2 für diese Studie nutzbar zu machen, waren ein eingehendes Studium der Dokumentation zu diesem Simulator sowie vertiefende Gespräche und Diskussionen mit Entwicklern und Anwendern dieses Programms notwendig⁶. Im Hinblick auf die Beschreibung der programmtechnischen Funktionen von SILVA 2.2 sei auf die entsprechende Literatur verwiesen⁷.

Schließlich sei angemerkt, dass SILVA 2.2 auf Grund seines stochastischen Charakters ein sehr mächtiges Instrument darstellt, um ertragstafelrelevante Probleme zu bearbeiten und zu lösen, dies schließt auch die Optimierung von Waldbau- und Nutzungsstrategien ein. *Eine Anwendung des Simulators zum Beispiel auf Biodiversitätsfragen, bei denen der Einfluss der lokalen Gegebenheiten entscheidend ist, sollte nur unter Vorbehalten vorgenommen werden, unter anderem weil die Generierung der Struktur oder die Mortalität über Zufallsvariablen gestreut werden, welche auf stochastischen ceteris paribus-Annahmen beruhen.*

D.2.2 Der Modellbetriebs-Generator „ActioSilva 1.0“

Das DV-Programm ActioSilva 1.0 wurde konzipiert, um ein automatisiertes Auslesen der Bundeswaldinventur-Daten zu ermöglichen und diese in Form von Modellbetrieben darzustellen. Die Fläche eines Modellbetriebs kann dabei verschiedene Betrachtungsebenen repräsentieren, zum Beispiel ganz Deutschland, einzelne Bundesländer oder auch einzelne Wuchsregionen⁸ beziehungsweise Wuchsgebiete.

Ein Modellbetrieb von 1.000 ha besteht in ActioSilva 1.0 aus 200 Einzelbeständen, die jeweils eine virtuelle Fläche von 5 ha einnehmen. Diese Modellbestände geben ein verdichtetes Bild der typischen Bestandeszusammensetzung des jeweils betrachteten Bezugsraums wieder. Charakterisiert werden diese Modellbestände durch Baumartenanteile, Altersklassen sowie Klima- und Standortmerkmale. Die maximale Anzahl an Baumarten liegt bei drei, einer führenden Hauptbaumart und zwei Mischbaumarten. Eine Altersklasse repräsentiert jeweils eine Altersspanne von 20 Jahren. Als Klimamerkmale werden die Kontinentalitätsstufe und die

⁵ Es muss jedoch kritisch hinterfragt werden, ob diese SILVA-Strukturindizes als Indikatoren für die Bestimmung einer Habitat- und/oder Artenvielfalt brauchbar sind, wie dies von den Autoren angegeben wird [LEHRSTUHL FÜR WALDWACHSTUMSKUNDE DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT MÜNCHEN-WEIHENSTEPHAN (Hrsg.) (1999): a.a.O.].

⁶ BIBER, P., DURSKEY, D., DUSCHL, C., HOHECKER, A., POMMERENING, A. & PRETZSCH, H. (1999): Mündliche Mitteilungen, Lehrstuhl für Waldwachstumskunde sowie Lehrstuhl für Forstpolitik und Forstgeschichte, Forstwissenschaftliche Fakultät, Technische Universität München-Weihenstephan

⁷ unter anderem PRETZSCH, H. (1992): Konzeption und Konstruktion von Wuchsmodellen für Rein- und Mischbestände, Forstliche Forschungsberichte München, Nr.115; PRETZSCH, H. (1996): Zum Einfluss waldbaulicher Maßnahmen auf die räumliche Bestandesstruktur – Simulationsstudie über Fichten-Buchen-Mischbestände in Bayern, in: MÜLLER-STARCK, G. (Hrsg.) (1996): Biodiversität und nachhaltige Forstwirtschaft, S.177-199; KAHN, M. & PRETZSCH, H. (1998): Parametrisierung und Validierung des Wuchsmodells SILVA 2.2 für Rein- und Mischbestände aus Fichte, Tanne, Kiefer, Buche, Eiche und Erle, in: Beiträge zur Jahrestagung der Sektion Ertragskunde 1998 in Kevelaer; POMMERENING, A. (1998): Möglichkeiten zur Verknüpfung von Waldinventuren mit positionsabhängigen Wuchsmodellen, Vortrag anlässlich der 11. Tagung der Sektion Forstliche Biometrie und Informatik des Deutschen Verbandes Forstlicher Forschungsanstalten 1998 in Freiburg, Tagungsbericht; DURSKEY, J., FABRIKA, M., POMMERENING, A. & POTT, M. (1999): Simulation der Produktion in bewirtschafteten Wäldern Deutschlands (Waldwachstumsmodell), außerordentlicher Abschlussbericht des Teilprojekts 3/1 zum BMBF-Verbundprojekt Wälder und Forstwirtschaft Deutschlands im Globalen Wandel, Förderkennzeichen 01 LK9530/1, Lehrstuhl für Waldwachstumskunde, Forstwissenschaftliche Fakultät, Technische Universität München-Weihenstephan, unveröffentlicht

⁸ Eine Liste der von WOLFF ET AL. (1998) vorläufig ausgeschiedenen Wuchsregionen ist im **Anhang D-1** abgedruckt.

Höhenstufe ausgeschieden, die Standortmerkmale gliedern sich in den Wasserhaushalt und die Nährstoffversorgung (siehe **Kapitel D.2.3.2**). Darüber hinaus sind die Modellbestände durch den variablen Pflegezustand und die Vorausverjüngung gekennzeichnet.

Insgesamt wird jeder Modellbestand in erster Linie durch drei zentrale Variablen charakterisiert:

Identifikations-Nummer

Bestandestyp (= Baumartenzusammensetzung und Altersklasse)

Standorttyp (= Klima- und Standortmerkmale)

Die Einsteuerung der in ActioSilva 1.0 generierten Modellbestände in SILVA 2.2 geschieht über eine Steuerdatei, deren Aufbau im **Anhang D-2** abgedruckt ist.

Für nähere Informationen zu ActioSilva 1.0 sei auf die entsprechende Veröffentlichung von DUSCHL hingewiesen⁹.

D.2.3 Definition der potenziellen natürlichen Waldgesellschaft über Ökogramme

Wie in **Teil A „Rechtliche Regelungen“** beschrieben, wird vor allem in den Verordnungen der naturschutzrechtlichen, aber auch in denen der walddrechtlichen Schutzgebietskategorien gefordert, Baumarten der potenziellen natürlichen Waldgesellschaft zu fördern beziehungsweise im Falle einer Neubegründung auf diese zurückzugreifen. Um diese Forderungen für die Simulation im Folgenden nutzbar zu machen, war es zuerst notwendig, diesen Begriff gegen andere abzugrenzen und im Sinne des Gesetz- beziehungsweise Verordnungsgebers zu definieren. Neben der begrifflichen Definition, musste für die automatisierte Simulation auch eine technische Definition erarbeitet werden. Dies geschah über die Standortmerkmale **Wasserhaushalt** und **Nährstoffversorgung** – die von WOLFF ET AL.¹⁰ standardisiert wurden – sowie über die Klimamerkmale **Höhenstufe** und **Kontinentalitätsgrad** – die im Rahmen der vorliegenden Studie erarbeitet wurden. Diesen vier Merkmalen wird dann je nach Ihrer Ausprägung, über konstruierte Ökogramme jeweils eine bestimmte potenzielle natürliche Waldgesellschaft zugewiesen.

D.2.3.1 Der Begriff „potenzielle natürliche Waldgesellschaft“ (= PNW)

Unter „potenzieller natürlicher Waldgesellschaft“ wird im Folgenden die Baumartenkombination verstanden, die sich unter vorliegenden Klima- und Standortbedingungen als höchstentwickelte Vegetationsform einstellen würde. Zeitfaktoren oder Sukzessionsstadien bleiben dabei unberücksichtigt. Mögliche künftige Veränderungen von Klima- und Standortmerkmalen werden zum Zeitpunkt der Festlegung ebenfalls nicht berücksichtigt.

Im Rahmen der Modellentwicklung findet nicht der vegetationsökologische Begriff „potenzielle natürliche Vegetation“¹¹ Verwendung. Bei diesem handelt es sich um ein Hilfsmittel zur flächenhaften Darstellung des Standortpotentials. Die Ableitung sehr detaillierter floristischer oder struktureller Bestandesdaten, wie zum Beispiel genauer Baumartenanteile, ist daher

⁹ DUSCHL, C. (2001): a.a.O.

¹⁰ WOLFF, B., HÖLZER, W., FRÖMDLING, D. & BONK, S. (1998): Datenaufbereitung für Modellrechnungen aus der Bundeswaldinventur (BWI) und dem Datenspeicher Waldfonds (DSW), Abschlussbericht des Teilprojekts 6 zum BMBF-Verbundprojekt Wälder und Forstwirtschaft Deutschlands im Globalen Wandel, Förderkennzeichen 01 LK9533/0, Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft Hamburg, Institut für Forstökologie und Walderfassung Eberswalde

¹¹ nach FISCHER, A. (1995): Forstliche Vegetationskunde, Berlin/Wien: "Die *potentielle natürliche Vegetation* (PNV) ist die Vegetation, die unter den Rahmenbedingungen der Umwelt zu einem gegebenen Zeitpunkt (i.d.R. heute) vorkommen könnte, wenn alle direkten Eingriffe des Menschen (Beackerung, Mahd, Düngung, Rodung usw.) entfallen würden. Die PNV ist damit ein Maß für das *Leistungspotential* der Natur unter den zu einem Zeitpunkt gegebenen Umweltbedingungen (ohne direkte menschliche Eingriffe), ausgedrückt in pflanzensoziologischen Termini (zum Beispiel Assoziationsnamen). "

nicht möglich¹². Da es aber im Modell notwendig ist, in Abhängigkeit von Standort- und Klimafaktoren eine bestimmte naturnahe Baumartenkombination zu fördern oder zu begründen, wird hier der Begriff „potenzielle natürliche Waldgesellschaft“ verwendet, welcher ausschließlich die **Baumarten** aus der vegetationskundlichen Analyse und Klassifikation naturnaher Waldbestände umfasst¹³.

Die potenzielle natürliche Waldgesellschaft gilt **im Modell** als Zielgröße. Es wird hier nicht erwartet, dass sich diese spontan oder langfristig selbst einstellt, vielmehr wird sie durch anthropogene Einwirkungen wie Umbau und Pflanzung erreicht, das heißt es findet durch den „anthropogenen“ Umbau keine **natürliche Sukzession** von den heutigen Vegetationsverhältnissen hin zur „heutigen potenziellen natürlichen Waldgesellschaft“ statt. Daher werden arealfremde und neuheimische Baumarten nicht in der „potenziellen natürlichen Waldgesellschaft“ berücksichtigt. Diese finden sich zwar in der vegetationsökologisch konstruierten heutigen potenziellen natürlichen Vegetation¹⁴, gehen aber nach Ansicht des Autors nicht mit den Naturschutzgebiets-Verordnungen und deren Vorstellung über eine potenzielle natürliche Vegetation konform. Dort wird unter potenzieller natürlicher Vegetation¹⁵ eine Mischung aus Vegetation der Vergangenheit (vor einem feststellbaren anthropogenen Einfluss) und der eigentlichen heutigen potenziellen natürlichen Vegetation verstanden. Es erscheint jedoch nicht zielführend, Einwirkungen des Menschen durch Bewirtschaftung in einem Naturschutzgebiet zu untersagen, wenn dort keine „naturnahen Strukturen“ vorhanden sind. Bevor diese Bereiche aus der Bewirtschaftung genommen werden könnten, sollten sie erst durch gezielte Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen in eine „naturnahe Struktur“ überführt werden.

Im hier entwickelten Modell wird daher immer die potenzielle natürliche Waldgesellschaft begründet, die den zum gegenwärtigen Zeitpunkt im jeweiligen Bestand vorliegenden Klima- und Standortmerkmalen entspricht. Es wird nicht versucht, die zukünftige Entwicklung dieser Merkmale abzuschätzen.

D.2.3.2 Technische Definition der „potenziellen natürlichen Waldgesellschaft“ (= PNW) über Ökogramme

Nach ELLENBERG¹⁶ ist das Endstadium einer natürlichen Vegetationsentwicklung je nach Klima- und Standortbedingungen verschieden. Nimmt man eine räumliche Großgliederung der Vegetation vor, so lässt sich diese in *zonale*, *extrazonale* und *azonale* Gesellschaften einteilen. Liegen keine extremen Klima- oder Standortmerkmale vor, wird von einem Allgemeinklima gesprochen, das zonal beziehungsweise innerhalb einer Klimazone vorliegt. Für Deutschland entspricht dies der Zone der sommergrünen Laubwälder (= nemorale Zone oder feuchte Mittelbreiten) die sich durch eine „zyklische Westwinddrift“, einen thermischen Jahreszeitenwechsel mit langen Übergangszeiten (Frühjahr, Herbst) sowie ganzjährige Humidität auszeichnet¹⁷. Die extrazonalen Gesellschaften unterscheiden sich von den zonalen durch lokalklimatische Einflüsse, wie zum Beispiel Wärme- und Trockenstandorte an Süd- bis Westhängen sowie kühlere Standorte an Nord- bis Osthängen. Bei den azonalen Gesellschaften handelt es sich um von besonders ausgeprägten Standortfaktoren beeinflusste Vegetationsformen, wie zum Beispiel Flussauen, Sanddünen, Brüche oder Moore.

Um Vorschriften aus den Schutzgebietsverordnungen wie „Neubegründung mit der potenziellen natürlichen Vegetation“ überhaupt umsetzen zu können, ist es notwendig, einen Algorithmus zu entwickeln, der in Abhängigkeit von Klima- und Standortmerkmalen jedem Modellbestand eine spezifische, an der potenziellen natürlichen Waldgesellschaft orientierte

¹² FISCHER, A. (1995): a.a.O., S.180-184

¹³ AK FORSTLICHE LANDESPFLEGE (Hrsg.) (1996): Waldlebensräume in Deutschland – ein Leitfaden zur Erfassung und Beurteilung von Waldbiotopen – mit einer Übersicht der natürlichen Waldgesellschaften Deutschlands, Landsberg

¹⁴ JAHN, G. (1992): Zum Stande der Diskussion um die potenziell natürliche Vegetation; in: LANDESANSTALT FÜR FORSTWIRTSCHAFT NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.): Welche Natur wollen wir?, Schriftenreihe Band 4, Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup

¹⁵ In den Rechtsverordnungen über Naturschutzgebiete wird der Begriff PNW (= potenzielle natürliche Vegetation) verwendet!

¹⁶ ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht, 4. Auflage, Stuttgart

¹⁷ PFADENHAUER, J. (1997): Vegetationsökologie - ein Skriptum, 2. Auflage, IHW, Eching

Baumartenkombination zuweist¹⁸. Dabei ist neben den allgemeinen Klima- und Standortmerkmalen auch die räumlich Großgliederung der Vegetation soweit als möglich zu berücksichtigen. Zu diesem Zweck wird auf das System der Ökogramme¹⁹ zurückgegriffen. Ein Ökogramm zeigt zum Beispiel für eine Baumart oder eine Waldgesellschaft ihre ökologische Valenz in Abhängigkeit von der Nährstoffversorgung und dem Wasserhaushalt an, wobei sich diese Angaben immer auf ein bestimmtes klimatisch eingegrenztes Gebiet beziehen. Diese beiden Variablen werden im Modell als Standortmerkmale festgelegt. In Anlehnung an ELLENBERG ET AL.²⁰ werden zudem als Klimamerkmale der Kontinentalitätsgrad und die Höhenstufe gewählt und im Rahmen dieser Studie näher spezifiziert.

Eine potenzielle natürliche Waldgesellschaft definiert sich demnach hier über folgende vier Klima- und Standortmerkmale:

Nährstoffversorgung

Wasserhaushalt

Kontinentalitätsgrad

Höhenstufe

Im Folgenden werden diese vier Merkmale näher definiert sowie ihre Umsetzung in Ökogrammen beschrieben.

Extrazonale Gesellschaften werden dabei indirekt über den Einfluss der Temperatur innerhalb des Merkmals Höhenstufe abgebildet, darüber hinaus auch durch den Wasserhaushalt. Auch azonale Vegetationsformen werden teilweise unmittelbar berücksichtigt: Dünen werden zum Beispiel als Trockenstandorte definiert, Moore als eigene Wasserhaushaltskategorie aufgeführt und Flussauen sowie Brüche durch wechsellrockene Standorte repräsentiert. Es handelt sich hier um eine stark vereinfachte Darstellung der Vegetationsverhältnisse. Da diese Vorgehensweise jedoch als ein erster Versuch, eine so komplexe Materie in einem Modell abzubilden, verstanden wird, werden vorhandene Unschärfen in Kauf genommen. Diese sind jedoch bei der Ergebnis-Interpretation zu berücksichtigen, wobei vereinzelte kleinflächige Sonderstandorte bei der Betrachtung einer regionalen Bezugsebene ohnehin kaum berücksichtigt werden.

Standortmerkmal 1: Der Wasserhaushalt

Die Einteilung der Wasserhaushaltsstufen zur Standorts-Charakteristik wurde in Anlehnung an WOLFF ET AL.²¹ vorgenommen. Der von WOLFF ET AL. aufgestellte bundesweite Schlüssel zur Kennzeichnung des Wasserhaushalts ist im **Anhang D-3** und **D-4** abgedruckt. Sowohl in SILVA 2.2 als auch in ActioSilva 1.0 sind je nach den Anforderungen des jeweiligen Modells modifizierte Formen dieses Wasserhaushalts-Schlüssels implementiert worden (siehe **Tabelle 1**).

Für die Festlegung der potenziellen natürlichen Waldgesellschaft durch Ökogramme wurde dieser Schlüssel auf die Wasserhaushalts-Stufen trocken, mäßig trocken, mäßig frisch, frisch, feucht, nass, moorig und wechsellrocken reduziert.

Wie aus **Tabelle 1** hervorgeht, folgt die Kodierung der Wasserhaushaltsstufen für die Ökogramme im Wesentlichen der SILVA-Kodierung, mit einer Ausnahme: In Anlehnung an die ActioSilva-Kodierung wird die Stufe „wechsellrocken“ eigens ausgeschieden. Auch in den Ökogrammen der SÄCHSISCHEN LANDESANSTALT FÜR FORSTEN²² wird zwischen wechsellrockenen

¹⁸ An dieser Stelle sei noch einmal hervorgehoben, dass sich die potenzielle natürliche Vegetation nicht für eine solche technische Umsetzung eignet, da es sich dabei, wie bereits erwähnt, um einen vegetationskundlichen Terminus handelt.

¹⁹ ELLENBERG, H. (1986): a.a.O.

²⁰ ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULIBEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, Scripta Geobotanica XVIII, 2. Verbesserte und erweiterte Auflage, Lehrstuhl für Geobotanik, Universität Göttingen

²¹ WOLFF, B. ET AL. (1998): a.a.O.

²² SÄCHSISCHER LANDESANSTALT FÜR FORSTEN (Hrsg.) (1998): Zuordnung der natürlichen Waldgesellschaften zu den Standortformengruppen (Ökogramme), Schriftenreihe der Landesanstalt für Forsten, Heft 15, Graupa

und frischen Standorten unterschieden. Die Moorstandorte werden in **Tabelle 1** in allen modifizierten Kodierungen vom Autor zusammengefasst.

Tabelle 1: Kodierung der Wasserhaushalts-Stufen in den Teilmodellen des Projektverbunds

Wasserhaushalts-Stufen Bezeichnung	Kodierung			
	nach WOLFF ET AL.	in ActioSilva 1.0	in SILVA 2.2	in Ökogrammen
trocken	1	10	0,125	trocken
mäßig trocken	2	20	0,250	mäßig trocken
mäßig frisch	3	30	0,370	mäßig frisch
sehr frisch	5	50	0,630	frisch
frisch	4	40	0,500	
wechselfrisch	6	42		
staufrisch	7	60	0,750	feucht
grundfrisch	9	62		
grundfeucht	10	64		
staufrisch	8	70	0,875	nass
grundnass	11	72		
nasse Moore	12	80	0,912	moorig
feuchte Moore	13			
trockene Moore	14			

Tabelle 2: Stufen des Gesamtwasserhaushalts in Abhängigkeit von Niederschlag, Relief und nutzbarer Wasserspeicherkapazität beziehungsweise Wasserhaushaltsstufen der Ökogramme

Niederschlagsgruppe [mm/Jahr]	Relief	Nutzbare Wasserspeicherkapazität-Gruppen [mm WSK]						
		> 130	130-100	99-75	74-60	59-45	44-35	< 35
< 675	Sonnhang > 10°	mfr	mtr	mtr	tr	tr	tr	tr
	eben <= 10°	mfr	mfr	mtr	mtr	tr	tr	tr
	Schatthang > 10°	fr	mfr	mfr	mtr	mtr	tr	tr
675 - 750	Sonnhang > 10°	mfr	mfr	mtr	mtr	tr	tr	tr
	eben <= 10°	fr	mfr	mfr	mtr	mtr	tr	tr
	Schatthang > 10°	fr	fr	mfr	mfr	mtr	mtr	tr
751 - 950	Sonnhang > 10°	fr	mfr	mfr	mtr	mtr	tr	tr
	eben <= 10°	fr	fr	mfr	mfr	mtr	mtr	tr
	Schatthang > 10°	fr	fr	mfr	mfr	mtr	mtr	tr
> 950	Sonnhang > 10°	fr	fr	mfr	mfr	mtr	mtr	tr
	eben <= 10°	fr	fr	fr	mfr	mfr	mtr	mtr
	Schatthang > 10°	fr	fr	fr	mfr	mfr	mtr	mtr

Quelle: AK STANDORTSKARTIERUNG (1996): Klassifizierung aus Rheinland-Pfalz, leicht modifiziert nach SCHLOTT (2000)
 Legende: tr = trocken; mtr = mäßig trocken; mfr = mäßig frisch; fr = frisch

Das in den Ökogrammen nicht mittelbar berücksichtigte Klimamerkmal „Niederschlagshöhe“, das bezüglich des Baumwachstums eine entscheidende Größe darstellt, fließt indirekt über die Wasserhaushaltsstufen ein. Folgt man der in **Tabelle 2** dargestellten Übersicht des AK STANDORTSKARTIERUNG²³, kann man die Wasserhaushaltsstufen in Abhängigkeit von der Exposition in verschiedene Niederschlagsgruppen einteilen und auf diese Weise eine hinlängliche Vorstellung über das Klimamerkmal „Niederschlagshöhe“ gewinnen.

Standortsmerkmal 2: Die Nährstoffversorgung

Bei der Einteilung der Nährstoffversorgungs-Stufen zur Standorts-Charakteristik wurde sowohl für diese Studie als auch von den übrigen Teilmodellen des Projektverbunds der Vorschlag von WOLFF ET AL.²⁴ unverändert übernommen. Ausgeschieden werden dabei die Stufen arm, ziemlich arm, mittel, kräftig und reich (siehe **Tabelle 3**). Ein Vergleich des von WOLFF ET AL. entwickelten bundeseinheitlichen Schlüssels zur Kennzeichnung der Nährstoffversorgung mit den Schlüsseln der Bundesländer ist im **Anhang D-5** abgedruckt.

Tabelle 3: Kodierung der Nährstoffversorgungs-Stufen in den Teilmodellen des Projektverbunds

Nährstoffversorgungs-Stufen Bezeichnung	Kodierung			
	nach WOLFF ET AL.	in ActioSilva 1.0	in SILVA 2.2	in Ökogrammen
reich (nährstoffreich, sehr basenreich)	1	1	5	reich
kräftig (normal, basenreich)	2	2	4	kräftig
mittel (schwach sauer, mäßig basenreich)	3	3	3	mittel
ziemlich arm (sauer, basenarm)	4	4	2	ziemlich arm
arm (stark sauer, sehr basenarm)	5	5	1	arm

Klimamerkmal 1: Der Kontinentalitätsgrad

Beim Merkmal Kontinentalitätsgrad handelt es sich um eine Sekundärvariable, die aus primären Klimadaten abgeleitet wird: Die hier verwendete thermische Kontinentalität ist direkt abhängig vom Breitengrad und der Jahrestemperaturamplitude, wobei die Höhenlage berücksichtigt werden muss²⁵. Für ein Gebiet der Größe der Bundesrepublik Deutschland stellt sich der Breitengrad als zu unscharfer Messwert heraus. Daher wurde die Kontinentalität aus der Kombination von Wuchsgebieten und der dort jeweils vorliegenden Jahrestemperaturamplitude hergeleitet. Das Wuchsgebiet wird dabei als grobe Ersatzvariable für den Breitengrad und die Höhenlage betrachtet. Klimadaten des AK STANDORTSKARTIERUNG²⁶ stellen dabei die Grundlagen zur Ermittlung der Kontinentalität dar. Hier wird aufgeführt, welche Jahrestemperaturamplituden in den jeweiligen Wuchsgebieten vorliegen, und ob diese vegetationsökologisch als subozeanisch oder subkontinental beschrieben werden. Daraus wurde vom Autor die in **Tabelle 4** dargestellte „Zuweisung der Kontinentalität“ konstruiert. Liegen für einen Bestand also die Jahrestemperaturamplitude und das Wuchsgebiet vor – was in den vorliegenden Modellen der Fall ist – kann diesem ein bestimmter Kontinentalitätsgrad zugeordnet werden. Im vorliegenden Modell wird zur Vereinfachung ausschließlich zwischen den Graden subkontinental und subozeanisch unterschieden.

²³ AK STANDORTSKARTIERUNG (Hrsg.) (1996): Forstliche Standortaufnahme – Begriffe, Definitionen, Einteilungen, Kennzeichnungen, Erläuterungen; 5. Auflage, bearbeitet und zusammengestellt vom AK STANDORTSKARTIERUNG in der ARBEITSGEMEINSCHAFT FORSTEINRICHTUNG, Eching bei München

²⁴ WOLFF, B., ET AL. (1998): a.a.O.

²⁵ BLÜTHGEN, J. & WEISCHET, W. (1980): Allgemeine Klimageographie - Lehrbuch der allgemeinen Geographie Band 2, 3. Auflage, Berlin/New York

²⁶ AK STANDORTSKARTIERUNG (1985): Forstliche Wuchsgebiete und Wuchsbezirke in der Bundesrepublik Deutschland, Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup

Auf Grund fehlender Daten über die Wuchsgebiete der neuen Bundesländer wurden alle dort liegenden Wuchsgebiete in denselben Übergangsbereich der Temperaturamplitude eingestuft (siehe **Tabelle 4**).

Die Berechnung des Kontinentalitätsgrades und die Zuordnung zu den Modellbeständen wurde von LINDNER & EBERT²⁷ vorgenommen. Der Kontinentalitätsgrad ist dadurch in den von ActioSilva 1.0 bereit gestellten Modellbeständen verfügbar²⁸.

Tabelle 4: Zuweisung der Kontinentalität in Abhängigkeit von der mittleren Jahreschwankung der Lufttemperatur und der Lage in den Wuchsgebieten

Breitengrad in ° ¹⁾	Übergang ozeanisch-kontinental Temperaturamplitude in °C	Bereich in °C		Wuchsgebiete ²⁾ (99=neue Bundesländer)
		subozeanisch	subkontinental	
47-51	18,5	15,50-18,50	18,51-20,00	29, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58
49-52	16,5	15,50-16,50	16,51-17,50	13, 14, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 99
50-55	16,9	15,00-16,90	16,91-17,70	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 22, 23
Kodierung		0	1	

1) Der Breitengrad wurde hier aufgeführt, um zu verdeutlichen, dass dieser für die gewählte Betrachtungsebene nicht aussagekräftig ist

2) Die Kodierung der Wuchsgebiete ist im **Anhang D-6** aufgeführt.

Klimamerkmal 2: Die Höhenstufe

Mit zunehmender Meereshöhe ändern sich die klimatischen Rahmenbedingungen und damit auch die Wuchsbedingungen. Dabei nehmen, vereinfacht dargestellt, mit der Höhe die Niederschläge und die Luftfeuchtigkeit zu sowie die Temperatur ab. Weiterhin verkürzt sich mit steigender Höhe die Vegetationszeit. In Gebieten mit einer solchen vertikalen Klimadifferenzierung kommen verschiedene, an Höhenstufen gebundene Waldgesellschaften übereinander vor.

In Mitteleuropa werden acht solcher Höhenstufen ausgeschieden, wobei nur sechs davon mit Wald bestockt sein können. Als *planar* werden die Tiefländer im Bereich der Meereshöhe bezeichnet. Sie waren nördlich der Alpen ursprünglich meist mit Eichen- oder Buchenwäldern bestockt. Daran schließt sich die Hügellandstufe an, die als *collin* bezeichnet wird und besonders wärmebegünstigt ist. Auch hier herrschen Eichen- und Buchenwälder vor. Die folgende *submontane* Stufe im Bereich der Gebirgsfüße ist geprägt von Buchenwäldern. Bereits in zunehmendem Wolkenstau liegt die *montane* Stufe, in der die Baumarten Buche und Tanne dominieren. In den westlichen Hoch- und Mittelgebirgen wird auch die *oreale* (= hochmontane) Stufe von der Buche beherrscht, während in gleicher Höhenlage im Osten die Fichte dominiert. Die *subalpine* Stufe ist die oberste noch bewaldete Höhenstufe. Vorherrschend ist hier die Fichte, in höheren Lagen auch die Lärche und die Arve (Zirbe). Daran anschließend

²⁷ LINDNER, M. & EBERT, B. (2000): Systemanalyse und Natürliche Waldentwicklung, Zwischenbericht des Teilprojekts 1/2 zum BMBF-Verbundprojekt Wälder und Forstwirtschaft Deutschlands im Globalen Wandel, Förderkennzeichen 01 LK9528/2, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK), Potsdam, unveröffentlicht

²⁸ Die Zuweisung wurde induktiv konstruiert. Ihre Aussagekraft dürfte beschränkt sein. Es muss angenommen werden, dass die mit Hilfe dieser Methodik getroffenen Aussagen nicht verallgemeinerungsfähig sind. Der Umkehrschluss von der vegetationsökologischen Kontinentalität auf die meteorologische Definition birgt sicherlich Unschärfen. Darüber hinaus handelt es sich bei den Klimadaten des AK STANDORTSKARTIERUNG in vielen Fällen um Interpolationen aus verschiedenen Klimastationen. Es liegen jedoch keine anderen deutschlandweiten Daten vor, die eine genauere Prüfung dieses Umkehrschlusses zulassen. Die Bestimmung der Kontinentalität mit Hilfe des Niederschlags (= hygrische Kontinentalität), für den weitaus bessere Daten vorliegen, wird von BLÜTHGEN & WEISCHET abgelehnt, da für diese Methoden entweder in jeder Region eine eigene "Eichung" erforderlich wäre oder die in der Theorie entwickelten Formeln noch nicht in der Praxis geprüft sind.

werden die beiden Höhenstufen *alpin* (alpine Rasen) und *nival* (Vegetation nur mehr auf Kleinstandorten) ausgeschieden²⁹.

Diese Höhenstufen können jedoch nicht an absoluten Höhen über NN festgemacht werden, da ihre Lage nachhaltig von den im Folgenden beschriebenen Faktoren beeinflusst wird:

- (1) Geographische Lage (Breitengrad): in nördlicher gelegenen Gebirgen liegen die Höhenstufen auf Grund der allgemeinen Verkürzung der Vegetationszeit tiefer.
- (2) Ausdehnung und Größe eines Gebirges: Auf Grund der aufsteigenden Luftmassen liegen die Höhenstufen in Hochgebirgen auf Grund des Massenerhebungseffekts höher als in Mittelgebirgen.
- (3) Exposition: Auf den Schatt- beziehungsweise Nordseiten der Gebirge liegen die Höhenstufen auf Grund der durch die verminderte Einstrahlung niedrigeren Temperaturen tiefer als auf den Sonnen- beziehungsweise Südseiten.
- (4) Wind: An den Luvseiten reichen die Höhenstufen auf Grund der veränderten Niederschlagsverhältnisse tiefer hinab als an den Leeseiten.

Tabelle 5: Zuweisung der Höhenstufen zu Werten der Jahresmitteltemperatur in Anlehnung an Ellenberg et al. (1992), AK Standortkartierung (1985), Rupp (1968) und Schwanecke (1991)

Jahresmittel der Lufttemperatur in °C			Höhenstufe	Kürzel	ActioSilva-Kodierung
von	-	bis			
2,00	-	3,75	subalpin	sa	5
3,76	-	5,25	oreal	or	4
5,26	-	6,75	montan	mt	3
6,76	-	7,99	submontan	sm	2
8,00	-	10,50	planar-collin	pc	1

Anmerkungen: *oreal* = hochmontan

ELLENBERG ET AL. geben die Jahresmitteltemperatur der Höhenstufen als sich überlappende Bereiche an. Die Bereiche selbst gründen sich dabei auf die Temperaturamplitude, in der Pflanzen, die für bestimmte Höhenstufen charakteristisch sind, ihren Verbreitungsschwerpunkt haben. AK STANDORTSKARTIERUNG, RUPP und SCHWANECKE geben für verschiedene Regionen oder Wuchsbezirke Deutschlands Temperaturamplituden-Grenzen für Höhenstufen an, die auf induktivem Wege erarbeitet wurden. Für die in **Tabelle 5** dargestellte Zuweisung wurden diese Werte gutachtlich mit sich nicht überlappenden Grenzen festgelegt. Zu bedenken geben ELLENBERG ET AL., dass ein experimenteller Nachweis der Zuordnung von Temperaturamplituden zu den Gruppen noch aussteht.

Es werden deshalb die Höhenstufen anhand so genannter Vegetationseinheiten ausgewiesen, die charakteristisch für bestimmte klimatische Eigenschaften sind. Um den Umkehrschluss von einem Klimamerkmale zu einer Waldgesellschaft zu ermöglichen, wurde vom Autor in Anlehnung an ELLENBERG ET AL., AK STANDORTSKARTIERUNG, RUPP und SCHWANECKE³⁰ die Höhenstufe allein in Abhängigkeit von der Jahresmitteltemperatur zugewiesen, da eine mit der Höhe abnehmende Dichte der Luft im Gebirge eine allgemeine Temperaturabnahme bedingt³¹. Die Zuordnung wird in **Tabelle 5** dargestellt. Eine Unterscheidung von planar und collin ist – wie schon JANSEN ET AL.³² anmerken – auf dieser Basis nur mit großen Unsicherheiten möglich. Daher werden diese Höhenstufen zusammengefasst³³.

²⁹ FISCHER, A. (1995): Forstliche Vegetationskunde, Berlin/Wien; AK STANDORTSKARTIERUNG (Hrsg.) (1996): Forstliche Standortsaufnahme – Begriffe, Definitionen, Einteilungen, Kennzeichnungen, Erläuterungen; 5. Auflage, Eching bei München

³⁰ ELLENBERG, H. ET AL. (1992): a.a.O.; AK STANDORTSKARTIERUNG (1985): a.a.O.; RUPP, P. (1968): Die Grenzgürtelmethode als Hilfsmittel zur Waldhöhenstufengliederung im Tal der Wilden Weißeritz (Osterzgebirge), Archiv für Forstwesen, H.7, S.695-716, Berlin; SCHWANECKE, W. (1991): Standortkartierung und Naturraumerkundung, Der Wald H.7, S.238-242, Berlin

³¹ WILLMANS, O. (1984): Ökologische Pflanzensoziologie, 3. Erweiterte Auflage, Heidelberg

³² JANSEN, M., EBERL, C., SCHULZ, R., MUES, V., STÜBER, V. & WACHTER, H. (1999): Erstellung einer Methodik zur Abgrenzung forstlicher Wuchsräume auf digitaler Datenbasis, Gutachten, Universität Göttingen & Niedersächsisches Forstplanungsamt Wolfenbüttel, unveröffentlicht sowie JANSEN, M., JUDAS, M. & SABOROWSKI, J. (2002) Spatial Modelling in Forest Ecology and Management, Springer Verlag, Kap.6.2, S.143-161

³³ Die von JANSEN ET AL. vorgeschlagene Trennung von planar und collin an einer 100 m über Normalnull-Grenze wird grundsätzlich als zielführend erachtet. Da diese Modifizierung des Algorithmus jedoch größere Umstellungen in den Programmen SILVA 2.2 und ActioSilva 1.0 verursacht hätte, wurde dieser Ansatz zurückgestellt.

Konstruktion der Ökogramme

Aus den beschriebenen Klima- und Standortmerkmalen wurden insgesamt 13 Ökogramme abgeleitet³⁴. Die für jedes Feld innerhalb eines Ökogramms zugehörigen natürlichen Waldgesellschaften und Baumarten wurden schwerpunktmäßig in Anlehnung an ELLENBERG, PFADENHAUER und dem AK FORSTLICHE LANDESPFLEGE³⁵ erarbeitet. Ergänzende Hinweise für die Zuordnung von Waldgesellschaften zu den Ökogrammen gaben ANONYMUS, FISCHER, FOERST & KREUTZER, GEISTEFELDT & KÖHLER, GLAVAC, HAEUPLER, HARTMANN, KOPP & SCHWANECKE, LANDESANSTALT FÜR WALD UND FORSTWIRTSCHAFT GOTHA, RUPP, SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR FORSTEN, SCHLÜTER, SCHWANECKE sowie WILLMANN³⁶. Ein auf dieser Basis konstruiertes Ökogramm ist als Beispiel in **Tabelle 6** dargestellt. Die Gesamtheit aller Ökogramme ist im **Anhang D-8** abgedruckt.

Tabelle 6: Ökogramm für den Bereich submontan & subozeanisch in Mitteleuropa

submontan & subozeanisch					
trocken	Kie Bi Ei (Ee)	Kie Bi Ei (Ee)	Ei Kie Hb (Bu)	Ei Hb Bu (M-Be E-Be)	Ei Hb Bu (M-Be E-Be)
mäßig trocken	Kie Bi Ei (Ee)	Bu Ei Bi (Kie)	Bu Ei Hb	Bu Ah Es (Ei M-Be E-Be)	Bu Ah Es (Ei M-Be E-Be)
mäßig frisch	Ei Bi Kie (Ee)	Bu Ei Bi (Kie)	Bu Ei Hb (Ah)	Bu Ah Es (Ei M-Be E-Be)	Bu Ah Es (Ei M-Be E-Be)
frisch	Ei Bi Kie (Ee)	Bu Ei Bi (Kie)	Bu Ei Hb (Ah Es)	Bu Ah Es (UI Ei Hb)	Bu Ah Es (UI Ei Hb)
feucht	Ei Bi Kie (S-Er Ee)	Ei Bi Bu (Kie)	Ta Bu Fi (Ee)	Es S-Er Ah (Bu UI)	Es UI S-Er (Ah Bu)
nass	M-Bi Ei S-Er (Kie)	M-Bi Ei S-Er (Kie)	Ta Fi Ee (S-Er)	S-Er Es UI	S-Er Es UI
Moorig	M-Bi Bi Ee (Kie MKie Fi)	M-Bi Bi Ee (Kie MKie Fi)	S-Er M-Bi Ee (Es UI)	S-Er M-Bi Ee (Es UI)	S-Er M-Bi Ee (Es UI)
Wechsel-Trocken	Ei Bi Kie	Bu Ei Bi (Kie)	Bu Ah Es (UI Ei Hb)	Bu Ah Es (UI Ei Hb)	Bu Ah Es (UI Ei Hb)
Wasserhaushalt Nährstoffangebot	arm	ziemlich arm	Mittel	kräftig	reich

Anmerkung: die Baumarten-Abkürzungen werden in **Tabelle 20** erläutert

Nachdem auf diese Weise jedem Bestand eine spezifische potenzielle natürliche Waldgesellschaft zugewiesen werden kann, ist es möglich, über die Zuweisung in **Tabelle 8** (siehe **Kapitel D.3.2.2**) die Naturnähe eines Bestands zu bestimmen³⁷.

³⁴ für 'subalpin' wurde auf Grund der geringen Daten kein Kontinentalitätsgrad unterschieden

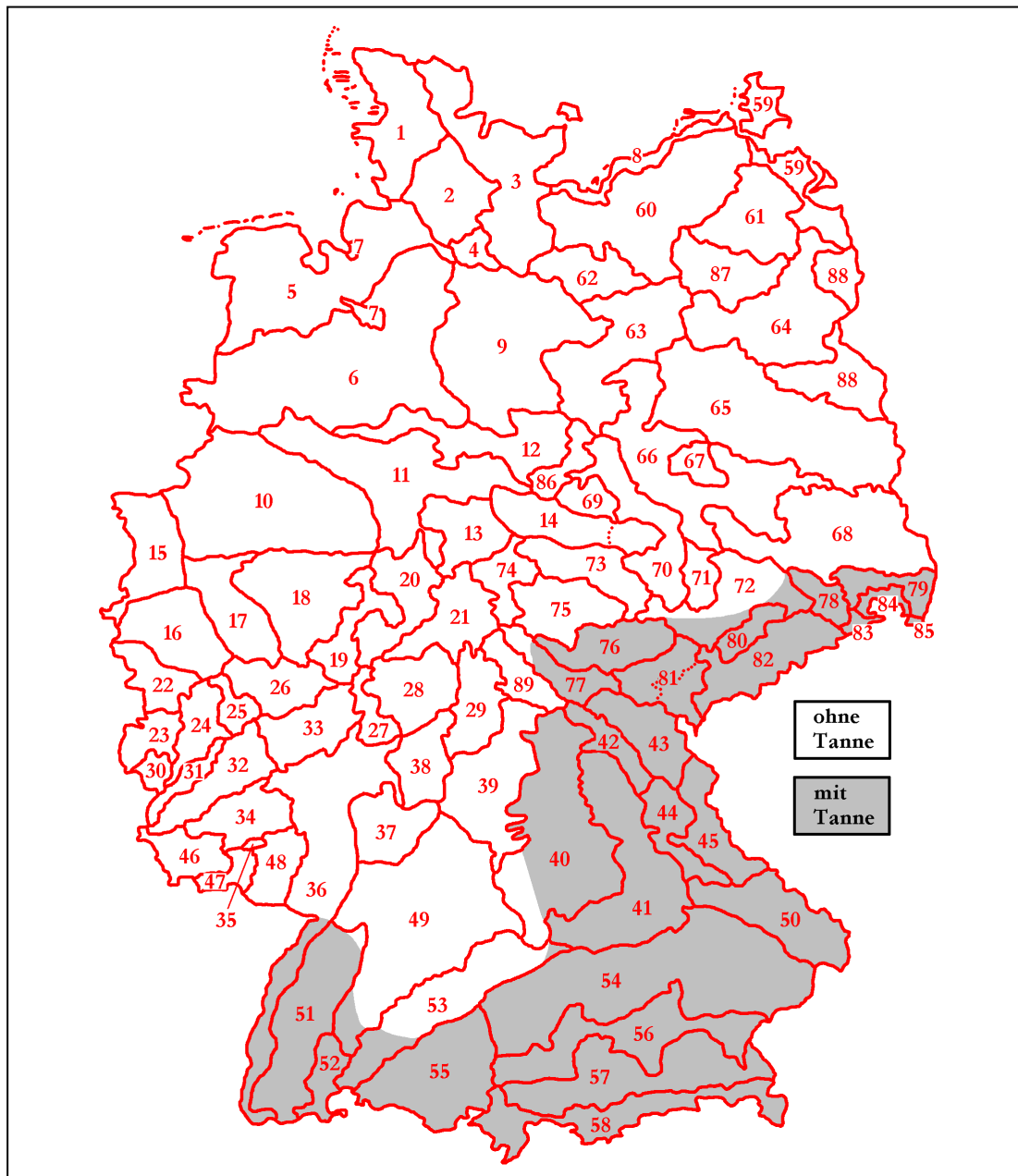
³⁵ ELLENBERG, H. (1986): a.a.O.; PFADENHAUER, J. (1997):a.a.O.; AK FORSTLICHE LANDESPFLEGE (Hrsg.) (1996): a.a.O.

³⁶ ANONYMUS (1993): Mitteleuropäische Waldbaumarten – Artenbeschreibung und Ökologie unter besonderer Berücksichtigung der Schweiz; Vorlesungsskript, Professur für Waldbau und Professur für Forstschutz & Dendrologie der ETH Zürich; FISCHER, A. (1995): a.a.O.; FOERST, K. & KREUTZER, K. (1981): Regionale natürliche Waldzusammensetzung und forstliche Wuchsgebietsgliederung Bayerns (Kartenbeilage), AFZ Nr.33, S.845-848; GEISTEFELDT, H. & KÖHLER, D. (1991): Wald und Forstwirtschaft in Mecklenburg-Vorpommern, Der Wald, H.9, S.296-299; GLAVAC, V. (1996): Vegetationsökologie, Fischer, Jena; HAEUPLER, H. (1970): Vorschläge zur Abgrenzung der Höhenstufen der Vegetation im Rahmen der Mitteleuropakartierung, Göttinger Floristische Rundbriefe H.1, S.3-15, 54-62; HARTMANN, F.K. (1973): Zur ökologischen Charakterisierung von Mittelgebirgen und ihren montanen Waldgesellschaften nach Klimafaktoren, Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae, H.19, S.115-128; HARTMANN, F.K. (1974): Zur ökologischen Charakterisierung von Mittelgebirgen und ihren montanen Waldgesellschaften nach Klimafaktoren (Teil 2), Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae, H.20, S.55-62; KOPP, D. & SCHWANECKE, W. (1991): Raumgliederung im Forst, Der Wald, H.11, S.388-389; SCHWANECKE, W. & KOPP, D. (1994): Forstliche Wuchsgebiete und Wuchsbezirke des Landes Sachsen-Anhalt, Forstliche Landesanstalt Sachsen-Anhalt, Haferfeld; LANDESANSTALT FÜR WALD UND FORSTWIRTSCHAFT GOTHA (1997): Die forstlichen Wuchsbezirke Thüringens, Mitteilungen der LWF Heft 13/1997, Eigenverlag, Gotha; RUPP, P. (1971): Die Waldhöhenstufen des sächsischen Erzgebirges und dessen Vorlandes, Die Sozialistische Forstwirtschaft, H.3, S.74-78; SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR FORSTEN (Hrsg.) (1996): Forstliche Wuchsgebiete und Wuchsbezirke im Freistaat Sachsen, Schriftenreihe der Sächsischen LAF Heft 8/1996, Graupa; SCHLÜTER, H. (1961): Geobotanische Grundlagen einer Höhenstufen- und Wuchsbezirksgliederung im Thüringer Gebirge, Archiv für Forstwesen, H.7, S.765-791; SCHWANECKE, W. (1991): a.a.O.; SCHWANECKE, W. (1992a): Forstliche Wuchsbezirke, Der Wald, H.10, S.364-365; SCHWANECKE, W. (1992b): Forstliche Wuchsbezirke, Der Wald, H.6, S.204-207; WILLMANN, O. (1984): a.a.O.

³⁷ Die aus verschiedenen Quellen zusammengestellten Ökogramme entsprechen dem gegenwärtigen Wissensstand. Dies schließt nicht aus, dass zu allen Ökogrammen noch weiterer Forschungsbedarf besteht, vor allem da die Ökogramme sich über den Rahmen dieser Studie hinaus in der Anwendung erst bewähren müssen. Die schematische Zuordnung zu Klima- und Standortmerkmalen kann mit Sicherheit nicht jeden Einzelfall abdecken, da Übergänge innerhalb dieser Merkmale in der Natur fließend vorkommen und ein Übergreifen von Waldgesellschaften auf benachbarte Standorte in der Praxis des Öfteren

Sicherlich geht die Naturnähe im vegetationskundlichen und naturschutzrechtlichen Sinne über die Einstufung einer vorliegenden Baumartenmischung hinaus³⁸. Auf Grund der Zielvorgaben des Modells für den Bereich der Forstwirtschaft, wird diese Reduktion jedoch als zulässig, im Rahmen einer Modellkonstruktion sogar als unbedingt notwendig erachtet.

Abbildung 1: Lage der natürlichen Verbreitungsgrenze der Tanne nach HAEUPLER (1970) bezüglich der Wuchsgebiete Deutschlands



Quelle: Wuchsgebiete nach WOLFF ET AL. (1998) (siehe **Anhang D-6**), Tannen-Verbreitungsgrenze nach HAEUPLER (1970), editiert von SCHLOTT (2000)

beobachtet werden kann. Darüber hinaus geben die Ökogramme nur das Schlusswaldstadium einer Waldgesellschaft an, Pionier- und Zwischenwaldstadien werden nicht berücksichtigt.

³⁸ Als ein im Modell nicht erfasster möglicher Faktor für Naturnähe sei hier beispielhaft der Totholzanteil genannt.

Das Problem „natürliches Verbreitungsgebiet der Tanne“

Eine Ausnahmestellung bei der Definition der potenziellen natürlichen Waldgesellschaft über Ökogramme nimmt die Tanne (= *Abies alba* MILL.) ein. Bei der Rückwanderung nach der Eiszeit, ist das Verbreitungsgebiet der Tanne auf Teile Süd- und Südost-Deutschlands beschränkt geblieben, obwohl nördlich dieses Verbreitungsgebiets durchaus Standorte vorhanden sind, auf denen die Tanne konkurrenzfähig wäre.

Folgt man der obigen Definition der potenziellen natürlichen Vegetation, so ist die Tanne außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebiets kein Bestandteil der potenziellen natürlichen Vegetation und darf dort somit auch nicht in die Bestände eingebracht werden, wenn eine Vorschrift in den Schutzgebietsverordnungen über die Neubegründung mit Baumarten der potenziellen natürlichen Vegetation besteht.

HAEUPLER³⁹ gibt die Verbreitungsgrenze der Tanne in etwa wie in **Abbildung 1** dargestellt an. Bezüglich der Wuchsgebiets-Gliederung verläuft sie folgendermaßen: Sie schneidet Wuchsgebiet 36 (= *Oberrheinisches Tiefland und Rhein-Main-Ebene*) auf Höhe des 49sten Breitengrades, umschließt Wuchsgebiet 51 (= *Schwarzwald*) nahezu vollständig, schneidet weiter geringfügig den südwestlichen Bereich von Wuchsgebiet 49 (= *Neckarland*), um dann der Donau an der südlichen Grenze des Wuchsgebiets 53 (= *Schwäbische Alb*) bis zum Wuchsgebiet 41 (= *Frankenalb und Oberpfälzer Jura*) zu folgen. Im weiteren Verlauf werden die Wuchsgebiete 41, 40 (= *Fränkischer Keuper und Albvorland*), 42 (= *Oberfränkisches Triashügelland*), 77 (= *Thüringer Gebirge*) und 76 (= *Ostthüringisches Trias-Hügelland*) nahezu vollständig eingeschlossen. Wuchsgebiet 72 (= *Sächsisch-Thüringisches Löb-Hügelland*) wird von der Tannen-Verbreitungsgrenze etwa auf Höhe des 51-sten Breitengrades zerschnitten. Im Anschluss daran werden die Wuchsgebiete 78 (= *Westlausitzer Platte und Elbtalzone*) und 79 (= *Lausitzer Löb-Hügelland*) vollständig eingeschlossen.

Im hier entwickelten Simulationskonzept wird das Problem „natürliches Verbreitungsgebiet der Tanne“ aus Gründen der Vereinfachung nicht berücksichtigt, das heißt die Tanne wird den entsprechenden potenziellen natürlichen Waldgesellschaften in jedem Wuchsgebiet zugerechnet.

Der Vergleich mit dem Modell von JANSEN ET AL.

Die Studie von JANSEN ET AL.⁴⁰ zeigt bei der Modellbildung zur Abgrenzung forstlicher Wuchsräume auf digitaler Basis einige Parallelen zu der hier dargestellten Methodik und kann daher für eine qualitative Validierung herangezogen werden.

Bei JANSEN ET AL. wird zur klimatisch orientierten Abgrenzung von Wuchsräumen die Atlantizität (= Kontinentalitätsgrad) und eine Höhenstufengliederung verwendet. Zur Beschreibung der Atlantizität wird dort, analog zur vorliegenden Studie, die Differenz der langjährigen Monatsmittel zwischen dem wärmsten und dem kältesten Monat (Juli und Januar) ausgewählt. Auch von JANSEN ET AL. wird die Berücksichtigung des Breitengrades oder der Niederschläge abgelehnt. Gegen die Berücksichtigung des Breitengrades spricht bei JANSEN ET AL. die geringe Größe der betrachteten Region (= Niedersachsen), gegen die Einbeziehung des Niederschlags, dass die Kombination von hygrischer Kontinentalität und Höhenstufen den Einfluss der Höhe in den Gebirgsregionen doppelt gewichtet, da der Niederschlag tendenziell mit der Höhe ansteigt und somit eine Überbetonung im Bereich der atlantischen Tönung stattfinden würde. Eine klare Trennung zwischen ozeanisch und kontinental an einer bestimmten Temperaturgrenze wird bei JANSEN ET AL. jedoch vermieden. Sie wird im Bereich einer Temperaturamplitude von 17 bis 18°C angedeutet.

Als Parameter für die Gliederung der Höhenstufen wird bei JANSEN ET AL. die Anzahl der Tage über 10 °C gewählt, welcher durch folgende Faktoren beeinflusst wird: Höhe über NN, Kaltluftströmungen und potentielle Sonneneinstrahlung. Durch einen von diesen Faktoren beeinflussten Algorithmus werden von JANSEN ET AL. absolute Höhenwerte über NN berechnet, im

³⁹ HAEUPLER, H. (1970): a.a.O.

⁴⁰ JANSEN, M. ET AL. (1999): a.a.O. sowie JANSEN, M. ET AL. (2002): a.a.O.

vorliegenden Fall für den Westharz. Folgt man jedoch den Ausführungen der vorliegenden Studie, verbietet sich eine Verankerung der Höhenstufen über absolute Höhenwerte, wenn die Betrachtungsregion über einen regionalen Bereich hinausgeht. Darüber hinaus sind die Werte „Anzahl der Tage über 10°C“ und „Jahresmitteltemperatur“ linear voneinander abhängig.

Dennoch zeigt sowohl der vorgelegte Ansatz wie die Studie von JANSEN ET AL. eine Reihe von Parallelen in der Modellkonzeption; dies kann als Indiz für eine grundsätzliche Brauchbarkeit interpretiert werden. Es bleibt aber festzuhalten, dass es sich sowohl bei JANSEN ET AL. als auch bei dem hier vorgelegten Ansatz um im wissenschaftlichen Sinne nicht validierte Modelle handelt.

D.3 Das Konzept zur Operationalisierung der rechtlichen Regelungen für die Simulation

Analog zur Auswahl bestimmter Schutzgebietskategorien beziehungsweise Waldwirkungen im **Teil A „Rechtliche Regelungen“** wird auch für das **Simulationskonzept** nur eine begrenzte Anzahl an Kategorien ausgewählt. Die jeweils zugehörigen rechtlichen Regelungen müssen hier operationalisiert werden, um dann auf den Waldwachstums-Simulator SILVA 2.2 und die durch ActioSilva 1.0 generierten Modellbetriebe angewendet werden zu können.

Auf die geplante Operationalisierung der Expertenvoten wurde verzichtet, da diese, wie in **Teil B „Expertenvoten“** beschrieben wurde, im Wesentlichen nicht über die rechtlichen Regelungen hinaus gehen.

D.3.1 Die Auswahl bestimmter Waldwirkungen

In **Teil A „Rechtliche Regelungen“** wurde bereits eine auf bestimmte Schutzgebiete beziehungsweise Waldwirkungen begrenzte Auswahl getroffen. Die Auswahl für die Evaluation einer möglichen Simulation sollte sich daher weitgehend auf Schutzgebiete zu diesem Kontext beschränken.

Für den Bereich Biotop- und Artenschutz stehen die naturschutzrechtlichen Schutzgebietskategorien zur Verfügung. Wie bereits in **Teil A** ausgeführt, können diese in zwei unterschiedliche Gruppen eingeteilt werden:

Schutzgebietskategorien, deren Zweck im Wesentlichen im Schutz von Biotopen und Arten liegt (Naturschutzgebiete und Nationalparke) und

Schutzgebietskategorien, die neben dem Biotop- und Artenschutz auch oder überwiegend dem Zweck der Erholung dienen (Landschaftsschutzgebiete und Naturparke).

Diese beiden Gruppen unterscheiden sich weithin durch die Intensität ihrer Regelungen, welche in Gruppe (1) deutlich höher als in Gruppe (2) ausfällt. Für die Simulation werden, analog zu dieser Gruppierung, Naturschutzgebiete und Nationalparke als eine gemeinsame Schutzgebietskategorie in die Simulation eingesteuert, Entsprechendes gilt für Landschaftsschutzgebiete und Naturparke. Im Folgenden wird dann nur mehr von Natur- beziehungsweise Landschaftsschutzgebieten gesprochen.

Zwei Schutzgebietskategorien wurden in **Teil A** im Bereich Wasserschutz näher analysiert, die Wasserschutz- und die Überschwemmungsgebiete. Da Überschwemmungsgebiete bislang nur geringe Regelungen für die forstwirtschaftliche Bodennutzung bereithalten, wird die Simulation hier auf die Wasserschutzgebiete beschränkt.

Der Bereich Erholung im Wald wird im Rahmen der walddrechtlichen Schutzgebietskategorien durch den erklärten Erholungswald abgedeckt.

Darüber hinaus wurde in **Kapitel A.6** auf die in Zukunft möglicherweise erhöhte Bedeutung von Schutzwald hingewiesen. Daher wird auch diese Schutzgebietskategorie für die Simulation ausgewählt.

Alle weiteren walddrechtlichen Schutzgebietskategorien werden nicht berücksichtigt, jedoch können die Naturwaldreservate und die Waldschutzgebiete unter die Gruppe „Naturschutzgebiete und Nationalparke“ subsumiert werden. Bannwald nach Bayerischem und Hessischem Waldgesetz wird nicht weiter analysiert, da Bewirtschaftungsmaßnahmen hier weitgehend nicht erlassen werden können beziehungsweise in keinem Fall erlassen wurden.

Auch die durch die Wald- und Naturschutzgesetze festgelegten Mindestanforderungen an die forstwirtschaftliche Bodennutzung werden im Simulationskonzept nicht weiter vertieft, da

diese Vorschriften nicht genug Regelungssubstanz für eine simulative Bewirtschaftung besitzen und zu große Freiräume bei der Bewirtschaftung eine Operationalisierung als schwer durchführbar erscheinen lassen.

Folgende Schutzgebietskategorien werden demnach in diesem Teil der Studie der Simulation zugeführt. Die in Klammern gesetzten Kategorien können unter die nachstehenden Schutzgebietskategorien subsumiert werden, da sich Art und Intensität ihrer Regelungen zum Großteil dort wiederfinden lassen. Aufgeführt sind hier teilweise auch die Kategorien, die in **Kapitel A.2.2** bereits von einer eingehenden Analyse ausgeschlossen wurden:

Naturschutzgebiete (Nationalparke, Naturwaldreservate, Waldschutzgebiete, Naturdenkmäler, Biosphärenreservate [Zone I], Natura 2000-Gebiete)

Landschaftsschutzgebiete (Naturparke, Biosphärenreservate [Zone II], geschützte Landschaftsbestandteile)

Wasserschutzgebiete (Heilquellenschutzgebiete)

Erholungswald

Schutzwald

D.3.2 Die Operationalisierung der Bewirtschaftungsstrategien

In drei Schritten werden die Regelungen aus den Gesetzen und Verordnungen auf ihre Umsetzbarkeit hin in SILVA 2.2 überprüft und in operationalisierte Bewirtschaftungsstrategien umgewandelt.

D.3.2.1 Prüfung der Umsetzbarkeit von Bewirtschaftungsmaßnahmen in „SILVA 2.2“

Die Grundlage für die Operationalisierung bilden die verdichteten Regelungen der jeweiligen Schutzgebietskategorien. **Dies entspricht einer Synopse der fiktiven maximalen Regelungsintensität bezogen auf einzelne Schutzgebietskategorien** (siehe **Teil A „Rechtliche Regelungen“**). Alle so zusammengestellten Regelungen werden in einem **ersten** Schritt dahingehend überprüft, ob sie in dem Waldwachstums-Simulator SILVA 2.2 umsetzbar sind.

Keine der Regelungen aus den Bereichen **„Erhalt/Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit“** sowie **„Infrastruktur“** ist in SILVA 2.2 umsetzbar. Der hier verwendete Waldwachstums-Simulator sieht bislang keine Möglichkeit vor, den Einfluss von Kalkungs- oder Düngungsmaßnahmen, von Pflanzenschutzmittelgaben oder auch von Entwässerungsmaßnahmen auf das Baumwachstum zu berücksichtigen beziehungsweise diese Maßnahmen im Rahmen einer virtuellen Bewirtschaftung des Waldes zu simulieren.

Da die Simulation des Waldwachstums in SILVA 2.2 auf Bestandesebene durchgeführt wird, können Maßnahmen, die den Forstbetrieb als Ganzes betreffen, nicht abgebildet werden. Darunter zählen **Wegbaumaßnahmen** und die Errichtung oder Erweiterung von **Betriebsgebäuden**. Auch Regelungen bezüglich der **Verkehrs-Sicherungspflicht** müssen daher unberücksichtigt bleiben. Analog gilt dies für die **Lagerung von Holz einschließlich der Behandlung des Stammholzes mit Holzschutzmitteln**⁴¹.

Auch für den bei den Wasserschutzgebieten analysierten Bereich **„Holznutzung“** sind viele Handlungen in SILVA 2.2 nicht abbildbar. Dies betrifft vor allem die Forsttechnik. So kann zum Beispiel weder die Verwendung von umweltverträglichen Schmierölen noch die Beschränkung auf bestimmte Rücketechniken berücksichtigt werden.

⁴¹ Das Ausklammern der Forstbetriebsebene führt auch dazu, dass Rodung beziehungsweise Umwandlung und Erstaufforstungen keine Rolle bei der Simulation spielen. Es wird in jedem Fall angenommen, dass die Waldflächenbilanz eines simulierten Forstbetriebs unverändert bleibt.

Tabelle 7: Synopse der in SILVA 2.2 umsetzbaren Regelungen

Naturschutzgebiete	Landschaftsschutzgebiete	Wasserschutzgebiete	Erholungswald	Schutzwald
Verbot der forstwirtschaftlichen Bodennutzung, vor allem in Refugialflächen, Totalreservaten und auf Sonderstandorten	Verbot, Kahlhiebe > 0,5 ha vorzunehmen	Verbot Kahlhiebe > 0,5 ha vorzunehmen	Verbot, Kahlhiebe oder andere flächige Nutzungen > 0,5 ha durchzuführen	Verbot, Kahlhiebe oder andere flächige Nutzungen > 0,5 ha durchzuführen
Verbot, Kahlhiebe > 0,5 ha vorzunehmen	Verbot, Nicht-PNW-Baumarten anzubauen	Genehmigungspflicht der forstlichen Bewirtschaftung in Schutzzone II	Gebot, Nadelholz- in Laubholzbestände rasch umzubauen	Gebot, bei Pflanzung auf geometrische Pflanzverbände zu verzichten und gruppen- bis horstweise Mischung vorzunehmen
Gebot der einzelstammweisen Nutzung, vor allem auf Sonderstandorten	Gebot, 8-15 Bäume der verschiedenen Baumarten pro Hektar ab 30 cm Brusthöhendurchmesser bis zur vollständigen Zerfallsphase zu belassen (bzw. Verbot, diese Bäume zu entnehmen)	Verbot jeder Veränderung der forstwirtschaftlichen Nutzung, bei der nachteilige Auswirkungen für das Grundwasser zu besorgen sind	Gebot, den Erholungszweck bei der Betriebsplanung zu berücksichtigen (Baumartenwahl, Bestandspflege, Umtriebszeit, Bestandsverjüngung und Größe der Verjüngungsfläche)	Gebot, einen artenreichen Unterstand zu erhalten
Zulässig ist die kurzfristige und flächige Umwandlung von Nicht-PNW-Beständen in PNW-Bestände	-	Verbot Monokulturen anzulegen, wenn dadurch eine Gefahr für das Grundwasser zu besorgen ist	Gebot, die Möglichkeiten des Überhaltbetriebs auszuschöpfen	Gebot der Baumartenwahl bei Bestandsbegegründung entsprechend der forstlichen Standortkartierung
Gebot, die PNW zu erhalten	-	-	Gebot der abwechslungsreichen, landschaftsästhetischen Waldgestaltung (Vorzug kleinflächiger Waldbauverfahren)	-
Gebot, Nicht-PNW-Bestände in PNW-Bestände nach der Hiebsreife umzuwandeln	-	-	Gebot, baumartenreiche Mischwälder (vor allem mit einheimischen Arten) mit naturnahem Bestandsaufbau zu schaffen (langumtriebig und standortgemäß sowie Erhaltung vorhandener Altbestände)	-
Gebot der Beseitigung von Nicht-PNW-Baumarten	-	-	-	-
Verbot, Nicht-PNW-Baumarten anzubauen	-	-	-	-
Verbot, PNW-Bestände in Nicht-PNW-Bestände umzuwandeln	-	-	-	-
Gebot, 8-15 Bäume der verschiedenen Baumarten pro Hektar ab 30 cm Brusthöhendurchmesser bis zur vollständigen Zerfallsphase zu belassen (bzw. Verbot, diese Bäume zu entnehmen)	-	-	-	-

Anmerkung: Zugrunde liegt der Stand von SILVA 2.2 vom Juli 2000.

Darüber hinaus sind bei verschiedenen Schutzgebietskategorien im Bereich „Bewirtschaftung“ mehrere Regelungen nicht umsetzbar: SILVA 2.2 kann auf Grund der virtuellen Bestandsfläche keine **Waldränder** darstellen. Da SILVA 2.2 Bäume, die auf Grund des Konkurrenzdrucks im Bestand eines „natürlichen Todes“ sterben, aus der Simulation entnimmt, erübrigt sich die Einbeziehung der **Totholz-Vorschriften**. Weiterhin können keine **Kleinstrukturen** wie Höhlenbäume, die Bodenvegetation, besondere **Naturegebilde** sowie Solitäre und markante Bäume simuliert werden. Dasselbe gilt für **historische Waldbauformen**, welche unter die Bestandeskategorie Sonderflächen subsumiert werden (siehe Anmerkung im **Kapitel D.3.2.1**). Auch das Einbringen **gentechnisch veränderter Bäume** ist für die Simulation nicht möglich. Da die Simulation mit SILVA 2.2 nur in 5-Jahres-Schritten vorgeht, können Regelungen, die den **Holzeinschlag** auf bestimmte Monate im Jahr beschränken, ebenfalls nicht berücksichtigt werden.

Eine wirklich gravierende Einschränkung ist, dass SILVA 2.2, bei Abschluss dieser Studie, nicht, wie im Handbuch⁴² aufgeführt, in der Lage war, eine **natürliche Verjüngung** zu simulieren. Jede Verjüngung muss daher über Pflanzung geschehen. Dies macht Regelungen zur Naturverjüngung obsolet. Dies wirft die grundsätzliche Frage auf, ob die Waldwachstumssimulation mit SILVA 2.2 eine geeignete Methode zur Nachbildung des Bestandeswachstums in naturnah bewirtschafteten Wäldern darstellt (siehe **Kapitel D.4**).

Wie sich aus den bisherigen Ausführungen andeutet, bleiben nur mehr relativ wenige Regelungen für die eigentliche Operationalisierung übrig. Welche Regelungen in den ausgewählten Schutzgebietskategorien in SILVA 2.2 umsetzbar sind, ist in **Tabelle 7** zusammenfassend dargestellt.

D.3.2.2 Die Operationalisierung der umsetzbaren Regelungen

Die umsetzbaren Regelungen werden in einem **zweiten Schritt den Kategorien Verjüngung, Durchforstung und Endnutzung zugewiesen**. Dabei kann eine Regelung, die mehrere Kategorien betrifft, auch inhaltlich getrennt und den entsprechenden Kategorien zugewiesen werden. **Parallel zur Kategorisierung werden aus den Regelungen heraus Waldentwicklungsziele gutachtlich abgeleitet und formuliert**. Diese sollten der Waldstruktur entsprechen, die aller Wahrscheinlichkeit nach vom Gesetz- beziehungsweise Verordnungsgeber gewünscht wird. Diese beschreiben die langfristige Bewirtschaftungsstrategie und den angestrebten Endzustand der Bestände (siehe **Abbildung 2** und darüber hinaus die **Tabellen 10 bis 16** in diesem Kapitel).

SILVA 2.2 ermöglicht die Anwendung von automatisierten Bewirtschaftungsstrategien grundsätzlich über die Einsteuerung von zwei Dateien, der **Prognose-** und der **Durchforstungsdatei**.

In der **Prognosedatei** werden die Maßnahmen festgelegt, die den gesamten Bestand betreffen. Dies sind beispielsweise Durchforstungsart, Freistellungsradius, Durchforstungsintervalle, maximale Entnahmemenge sowie Anzahl der zu entnehmenden Bedränger je Z-Baum oder Auslesebaum⁴³. Darüber hinaus kann die Durchforstungsart über die Vorgabe von bestimmten Oberhöhengrenzen in drei Phasen des Bestandeswachstums gegliedert und innerhalb dieser variiert werden.

Die **Durchforstungsdatei** hingegen ermöglicht eine baumartenspezifische Behandlung über die Variablen Durchforstungsstärke, Zieldurchmesser, Zielprozent und Anzahl der Z-Bäume. Die Durchforstungsstärke orientiert sich dabei entweder an der Grundfläche oder an der Stammzahl, wobei benutzerdefinierte Variationen der zugehörigen normierten Leitkurven über absolute oder relative Faktoren möglich sind. Alle Variablen der beiden beschriebenen Dateien sind im **Anhang D-7** und **D-9** aufgeführt.

Im **dritten** Schritt werden operationalisierte Bewirtschaftungsstrategien aus den Schutzgebietsregelungen deduziert. Dies geschieht für jede Kategorie unter Beachtung der Waldentwicklungsziele.

Die operationalisierten Bewirtschaftungsstrategien müssen folgenden Anforderungen genügen: Sie müssen erstens auf den Modellbetrieb anwendbar sein und zweitens in SILVA 2.2 unter Verwendung der Prognose- und Durchforstungsdateien umsetzbar sein. Dies hat Vereinfachungen der ursprünglichen Regelungen und gutachtlich festgelegte Normierungen zur Folge.

Das Vorgehen bei der Operationalisierung sei im Folgenden für alle zu operationalisierenden Regelungen beschrieben:

⁴² LEHRSTUHL FÜR WALDWACHSTUMSKUNDE DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT MÜNCHEN-WEIHENSTEPHAN (Hrsg.) (1999): a.a.O.

⁴³ Hierbei handelt es sich um die in SILVA 2.2 verwendeten waldwachstumskundlichen Fachtermini, die in den Schutzgebiets-Verordnungen nur in Ausnahmefällen in dieser Formulierung verwendet werden. Eine Förderung von Z-Bäumen oder Auslesebäumen könnte beispielsweise als Förderung von Altholz gedeutet werden.

(1) *Verbot der forstwirtschaftlichen Bodennutzung, vor allem in Refugialflächen, Totalreservaten und auf Sonderstandorten (Naturschutzgebiete) sowie Verbot jeglicher forstwirtschaftlicher Bodennutzung im Fassungsbereich beziehungsweise Genehmigungspflicht der forstlichen Bewirtschaftung in der engeren Schutzzone (Wasserschutzgebiete).*

Für diese Fälle werden keine Bewirtschaftungsmaßnahmen in SILVA 2.2 eingesteuert. Da SILVA 2.2 nicht ausreichend für die Simulation von unbewirtschafteten Wäldern konzipiert ist, ergeben sich daraus einige Probleme, die in **Kapitel D.4** näher diskutiert werden.

Es ist in diesem Zusammenhang notwendig, festzulegen, welche Kriterien einen Bestand als Totalreservat beziehungsweise als Fassungsbereich klar identifizieren. Für die Fixierung der Eigenschaft „Totalreservat“ wird auf die Bestimmung der Naturnähe nach der Methode der Baden-Württembergischen flächendeckenden Waldbiotop-Kartierung⁴⁴ zurückgegriffen (siehe **Tabelle 8**). Danach ist zum Beispiel ein Bestand bezüglich seiner Vegetationszusammensetzung in die Naturnähe-Stufe 1 im Sinne von „sehr naturnah“ einzuordnen, wenn weniger als 10 % der Baumarten gesellschaftsfremd beziehungsweise nicht Bestandteil der potenziellen natürlichen Waldgesellschaft sind.

Wird ein Bestand als sehr naturnah eingestuft, besitzt er die Eignung, als Totalreservat festgelegt werden zu können. Ob ein Bestand tatsächlich ausgewählt wird, wird in einem weiteren Schritt festgelegt, die Methodik hierzu wird weiter unten im **Kapitel D.4.2** beschrieben.

Tabelle 8: *Bestimmung der Naturnähe bezüglich der Vegetationszusammensetzung nach der Methode der Baden-Württembergischen flächendeckenden Waldbiotop-Kartierung*

Naturnähe-Stufe	Anteil	Beschreibung
1	90-100 % PNW-Baumarten	sehr naturnah
2	50-89 % PNW-Hauptbaumarten	naturnah
3	50-89 % PNW-Mischbaumarten	relativ naturnah
4	11-49 % PNW-Baumarten	naturfern
5	0-10 % PNW-Baumarten	sehr naturfern

Quelle: AK FORSTLICHE LANDESPFLEGE (1996), modifiziert nach SCHLOTT (2000)

Anmerkung: PNW = potenzielle natürliche Waldgesellschaft

Die Festsetzung eines Bestandes als Fassungsbereich eines Wasserschutzgebietes geschieht jedoch unabhängig vom aufstockenden Bestand. Hier werden zufällig 1,2 % der Bestände ausgewählt, die in einem Wasserschutzgebiet liegen, mindestens jedoch einer. Der Wert 1,2 % leitet sich aus der in **Teil C „Statistische Daten“** gemachten Feststellung ab, dass in Deutschland im Durchschnitt 1,2 % der Fläche eines Wasserschutzgebiets vom Fassungs-bereich eingenommen wird.

(2) *Verbot, Kahlhiebe oder andere flächige Nutzungen > 0,5 ha anzulegen (Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Wasserschutzgebiete, Erholungswald, Schutzwald).*

Eine Abnutzung von **über 40 %** der Grundfläche entspricht in mehrere Bundesländern der walddrechtlichen **Kahlhiebsdefinition** (siehe **Kapitel A.3.1.2**). In jeder Simulations-Periode von 5 Jahren darf danach die Grundfläche eines Bestands maximal um 40 % abgesenkt werden. Weitere Regelungen sind nicht operationalisierbar, da es in SILVA 2.2. nicht möglich ist, eine Teilfläche des Modellbestands vollständig abzunutzen, da sich Eingriffe immer auf die Grundfläche oder die Stammzahlen der gesamten Bestandesfläche beziehen.

(3) *Gebot der einzelstammweisen Nutzung (Naturschutzgebiete).*

Unabhängig von der Baumart dürfen hier Bäume erst ab einem Brusthöhendurchmesser von 40 cm entnommen werden, dabei ist jedoch Regelung (4) zu beachten.

⁴⁴ AK FORSTLICHE LANDESPFLEGE (Hrsg.) (1996): a.a.O.

(4) *Gebot, 8-15 Bäume der verschiedenen Baumarten pro Hektar ab 30 cm Brusthöhen-durchmesser bis zur vollständigen Zerfallsphase zu belassen (Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete) beziehungsweise Gebot der Ausschöpfung der Möglichkeiten des Überhaltbetriebs (Erholungswald) und Gebot der abwechslungsreichen, landschaftsästhetischen Waldgestaltung, das heißt Vorzug kleinflächiger Waldbaumethoden (Erholungswald).*

Die automatisierte Bewirtschaftung in SILVA 2.2. ermöglicht es nicht, einzelne Baumindividuen von der Bewirtschaftung auszunehmen. Eingriffe erfolgen in erster Linie über die Steuergrößen Grundfläche und Stammzahl sowie über weitere Eingriffsarten, die weiter oben beschrieben wurden. Die Operationalisierung wird daher folgendermaßen vorgenommen: In einem Intervall von 30 Jahren (= 6 Perioden) werden insgesamt 6 Endnutzungshiebe vorgenommen. Jeder dieser Hiebe senkt die bestehende Grundfläche jeweils um 40 % ab. Dadurch bleiben etwa 4,7 % der ursprünglichen Grundfläche als Altholzinseln oder Überhälter bestehen. Diese werden in die nächste Bestandesgeneration übernommen⁴⁵.

(5) *Gebot, vorhandene PNW-Bestände zu erhalten beziehungsweise Verbot, PNW-Bestände in nicht der PNW entsprechende Bestände umzuwandeln (Naturschutzgebiete, indirekt auch in Landschaftsschutzgebieten und Erholungswald).*

Liegt in einem Bestand eine Naturnähe der Stufe 1 vor und befindet sich dieser nicht in einem Totalreservat, sind hier die vorhandenen Baumartenanteile unbedingt zu erhalten.

(6) *Gebot der Umwandlung von nicht der PNW entsprechenden Beständen in PNW-Bestände nach der Hiebsreife beziehungsweise Verbot, Nicht-PNW-Baumarten anzubauen (Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete) sowie Gebot der Schaffung baumartenreicher Mischwälder mit Baumarten der PNW (Erholungswald).*

In neu zu begründenden Beständen muss hier die Baumartenmischung der Pflanzung der potenziellen natürlichen Waldgesellschaft entsprechen.

(7) *Gebot der Beseitigung von Nicht-PNW-Baumarten, beziehungsweise zulässig ist die kurzfristige und flächige Umwandlung von Nicht-PNW-Beständen in PNW-Bestände (Naturschutzgebiet), ferner das Gebot, Nadelholz- in Laubholzbestände rasch umzubauen (Erholungswald).*

Baumarten, die nicht der potenziellen natürlichen Waldgesellschaft entsprechen, werden innerhalb einer Periode von 5 Jahren entnommen. Ist von diesem Eingriff die ganze Bestandesfläche betroffen, darf auch der gesamte Bestand innerhalb einer Periode abgenutzt werden.

Tabelle 9: Standard-Umtriebszeiten

Baumart	Standard-Umtriebszeit [Jahre]	Variationsbreite [Jahre]
Fichte	100	80-120
Douglasie	100	80-120
Edellaubholz	100	60-120
Buche	130	110-170
Kiefer	140	120-170
Eiche	240	180-280

Quelle: DUSCHL (2000): Mündliche Mitteilungen, im Anhalt an Vorgaben der Bayerischen Staatsforstverwaltung

⁴⁵ Die Angabe von 4,7% berücksichtigt nicht, dass während den 6 Simulationsperioden ein zusätzlicher Grundflächenzuwachs geschieht.

(8) Gebot der Schaffung eines langumtriebigen naturnahen Bestandesaufbaus (Erholungswald).

Für die vorhandenen Baumarten werden die Standard-Umtriebszeiten aus **Tabelle 9** um 20 Jahre verlängert. Durchforstungen vor Ablauf der Umtriebszeit dürfen die Grundfläche in einem Zeitraum von 10 Jahren (= 2 Perioden) um 20 % absenken.

(9) Gebot der Erhaltung vorhandener Altbestände (Erholungswald).

Bestände dürfen ab einem gutachtlich festgelegten Alter von 105 Jahren nicht mehr genutzt werden.

(10) Verbot, Monokulturen anzulegen, wenn dadurch eine Gefahr für das Grundwasser zu besorgen ist (Wasserschutzgebiete).

Bei der Verjüngung muss mindestens eine Mischbaumart mit 30 % Anteil eingebracht werden. Dieser Anteil muss bis zur Endnutzung erhalten bleiben. Die gewählte Hauptbaumart wird vom vorhergehenden Bestand übernommen. Die hinzugepflanzte Mischbaumart muss aus der potenziellen natürlichen Waldgesellschaft ausgewählt werden (Näheres hierzu in **Tabelle 13**).

(11) Verbot jeder Veränderung der forstwirtschaftlichen Nutzung, bei der nachteilige Auswirkungen für das Grundwasser zu besorgen sind (Wasserschutzgebiete).

Um diese Vorschrift umzusetzen, muss eine dauerhafte Bestockung erhalten werden beziehungsweise dürfen keine Kahlhiebe vorgenommen werden. Die Endnutzung eines Bestandes wird daher über 15 Jahre (= 3 Perioden) durchgeführt. In den ersten beiden Perioden werden jeweils 40 % der vor dem Beginn der ersten Endnutzung vorhandenen Grundfläche abgenutzt. In der dritten Periode wird der verbliebene Vorbestand dann ganz entnommen.

(12) Gebot der Baumartenwahl bei Bestandsbegründung entsprechend der forstlichen Standortskartierung (Schutzwald, indirekt auch bei Landschaftsschutzgebieten).

Da es nicht möglich war, einheitliche Baumartenempfehlungen aus der Standortskartierung für Deutschland zusammenzustellen, wurde hier ein „Kunstgriff“ vorgenommen, der auch für die operationalisierten Bewirtschaftungsstrategien bei den Landschaftsschutzgebieten angewandt wird: Die Verjüngung geschieht immer mit den Baumarten der potenziellen natürlichen Waldgesellschaft, jedoch werden folgende Baumarten, wenn sie in der potenziellen natürlichen Waldgesellschaft vorhanden sind, in der im Folgenden aufgeführten Reihenfolge innerhalb der Mischung vor möglichen anderen Baumarten eingeordnet: (1) Fichte, (2) Kiefer, (3) Buche, (4) Eiche. Diese Vorgehensweise beruht auf der Annahme des Autors, dass bei den Baumartenempfehlungen der Standortskartierung forstlich wichtige Baumarten begünstigt werden. Entspricht die Mischung der potenziellen natürlichen Waldgesellschaft beispielsweise einem Tannen-Buchen-Fichten-Bestand, so wird dieser als Fichten-Buchen-Tannen-Bestand begründet.

Die bisher beschriebene Operationalisierung der Regelungen aus den Schutzgebieten lässt viele Fragen offen: Nur in seltenen Fällen werden Angaben über Art und Stärke von Durchforstungseingriffen gemacht. Auch die Umtriebszeiten werden nur bei der Schutzgebietskategorie Erholungswald näher umschrieben. Manche Regelungen schließen sich gegenseitig aus, so zum Beispiel bei Naturschutzgebieten, wenn sowohl ein Umbau auf die potenzielle natürliche Waldgesellschaft nach der Hiebsreife als auch die kurzfristige und flächige Umwandlung geboten ist. Um die Vorgaben für die Simulation umsetzen zu können, wurden die fehlenden Bewirtschaftungsangaben gutachtlich aus den Waldentwicklungszielen heraus entwickelt. Dabei musste darauf geachtet werden, dass alle Regelungen als absolute Vorgaben formuliert wurden und möglichst kein Interpretations-Spielraum übrig blieb, um unterschiedliche Simulationsläufe im Nachhinein untereinander vergleichen zu können.

Beispielhaft und zusammenfassend wird das Vorgehen im Einzelnen bei der Operationalisierung für die Schutzgebietskategorie Erholungswald in **Abbildung 2** dargestellt.

Die nach diesem Muster operationalisierten Bewirtschaftungsstrategien für die Kategorien Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Wasserschutzgebiete, Erholungswald und Schutzwald sind im Folgenden in den **Tabellen 10 bis 16** zusammenfassend abgedruckt.

Abbildung 2: Arbeitsschritte zur Ableitung von operationalisierten Bewirtschaftungsstrategien für den Erholungswald aus Verordnungen und Satzungen der Länder zur Umsetzung in SILVA 2.2 und ActioSilva 1.0

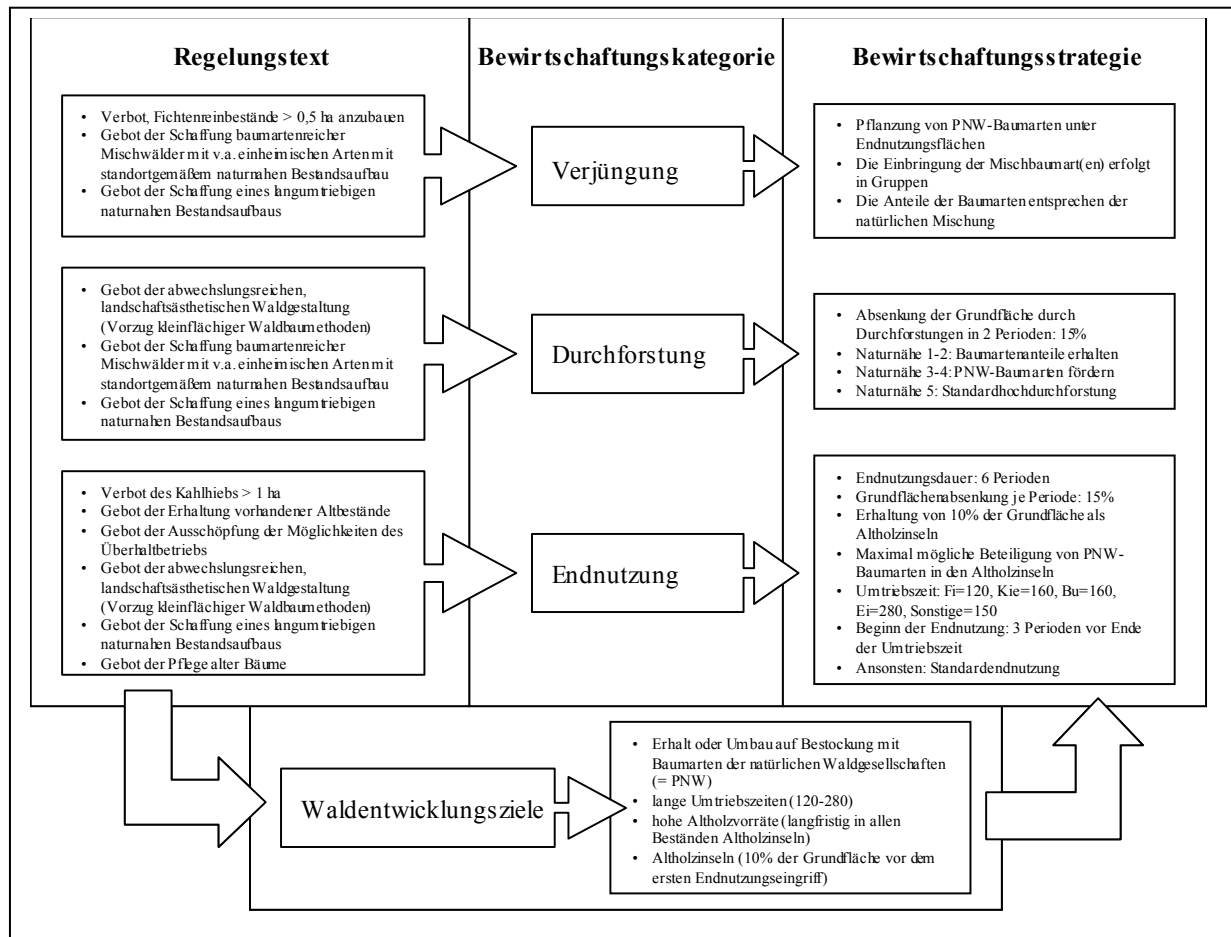


Tabelle 10: Operationalisierte Bewirtschaftungsstrategien für Schutzwald

Waldentwicklungsziele	Erhalt oder Umbau auf Bestockung mit Baumarten der forstlichen Standortskartierung
	Dauerhafte Bestockung beziehungsweise keine Kahlfleichen
Verjüngung	Pflanzung von Baumarten der forstlichen Standortskartierung unter Endnutzungsflächen, hier durch Modifikation der PNW
	Die Einbringung der Mischbaumart(en) erfolgt in Gruppen
	Folgende Baumarten werden, wenn in der PNW vorhanden, innerhalb der Mischung in folgender Reihenfolge vorangestellt: Fi-Kie-Bu-Ei-Sonstige
Durchforstung	Auslesedurchforstung
	Absenkung der Grundfläche durch Durchforstungen je Periode um 15 %
Endnutzung	Endnutzungsdauer: 5 Perioden (zum Beispiel START Fi=110 & ENDE Fi=130)
	Grundflächenabsenkung je Periode: 20 %
	Umtriebszeit: Fi=120, Kie=140, Bu=130, Ei=200, Sonstige=100
	Durchführung der Endnutzung als Auslesedurchforstung bis zum Abtrieb im Sinne von SILVA 2.2

Anmerkung: PNW = potenzielle natürliche Waldgesellschaft

Tabelle 11: Operationalisierte Bewirtschaftungsstrategien für Naturschutzgebiete

Waldentwicklungsziele	Erhalt oder Umbau auf Bestockung mit Baumarten der potenziellen natürlichen Waldgesellschaften (= PNW)	
	[in PNW-Beständen Arbeit mit Naturverjüngung, wenn möglich]	
	Keine Bewirtschaftung in den Totalreservaten (= Refugiaflächen) und auf den Sonderflächen	
Verjüngung	Pflanzung von PNW-Baumarten unter Endnutzungsflächen	
	Die Einbringung der Mischbaumart(en) erfolgt in Gruppen	
	Die angestrebten Anteile der Baumarten entsprechen der natürlichen Mischung	
Durchforstung	Naturnähe 1:	Auslesedurchforstung
	Naturnähe 2-4:	Auslesedurchforstung, dabei PNW-Baumarten förderungsweise bevorzugte Entnahme von Nicht-PNW-Baumarten
	Naturnähe 5:	Auslesedurchforstung
Endnutzung	Naturnähe 1-3:	Einzelstammweise Nutzung von Bäumen mit BHD > 40 cm
		Nicht-PNW-Baumarten werden zuerst entnommen
		Pro Bestand werden 5 % der Grundfläche (nur PNW-Baumarten) in die nächste Generation übernommen
	Naturnähe 4:	Grundflächenabsenkung je Periode: 40-40-20 % (zum Beispiel START $F_i=75$ & ENDE $F_i=85$)
		Umtriebszeit: $F_i=80$, $Dou=80$, $Bu=110$, $E_i=160$, Sonstige=100
		Nicht-PNW-Baumarten werden zuerst entnommen
Naturnähe 5:	Pro Bestand werden 5 % der Grundfläche (nur PNW-Baumarten) in die nächste Generation übernommen	
	Grundflächenabsenkung je Periode: 40-40-20 % (zum Beispiel START $F_i=75$ & ENDE $F_i=85$)	
		Umtriebszeit: $F_i=80$, $Dou=80$, Sonstige=100

Anmerkungen: Waldentwicklungsziele in eckigen Klammern konnten mit SILVA 2.2 nicht operationalisiert werden;
PNW = potenzielle natürliche Waldgesellschaft

Tabelle 12: Operationalisierte Bewirtschaftungsstrategien für Landschaftsschutzgebiete

Waldentwicklungsziele	Erhalt oder Umbau auf Bestockung mit Baumarten der potenziellen natürlichen Waldgesellschaften (= PNW)	
	In Neubegründeten Beständen bleibt der Schwerpunkt bei den Wirtschaftsbaumarten F_i , Kie , Bu und E_i	
	Mischungsverhältnisse werden nicht vorgegeben, daher Rangordnung nach der Flächenbedeutung bezogen auf Deutschland = F_i - Kie - Bu - E_i -Sonstige	
	[in PNW-Beständen Arbeit mit Naturverjüngung, wenn möglich]	
Verjüngung	Pflanzung von PNW-Baumarten unter Endnutzungsflächen	
	Die Einbringung der Mischbaumart(en) erfolgt in Gruppen	
	Folgende Baumarten werden, wenn in der PNW vorhanden, innerhalb der Mischung in folgende Reihenfolge eingeordnet: F_i - Kie - Bu - E_i -Sonstige	
Durchforstung	Vorhandene Baumartenanteile werden erhalten	
	Auslesedurchforstung	
Endnutzung	Grundflächenabsenkung in 3 Perioden: 40-40-15 % (zum Beispiel START $F_i=95$ & ENDE $F_i=105$)	
	Erhaltung von 5 % der Grundfläche als Altholzinseln, welche in die nächste Generation übernommen werden	
	Durchführung der Endnutzung als Auslesedurchforstung bis zum Abtrieb im Sinne von SILVA 2.2	
	Umtriebszeiten: $F_i=100$, $Kie=140$, $Bu=130$, $E_i=200$, Sonstige=100	

Anmerkungen: Waldentwicklungsziele in eckigen Klammern konnten mit SILVA 2.2 nicht operationalisiert werden;
PNW = potenzielle natürliche Waldgesellschaft

Tabelle 13: Operationalisierte Bewirtschaftungsstrategie für Wasserschutzgebiete

Waldentwicklungsziele	Mindestens eine Mischbaumart (30 % Anteil) dauerhaft im Bestand beziehungsweise keine Reinbestände
	Dauerhafte Bestockung beziehungsweise keine Kahlfächen
	Der Fassungsbereich wird aus der Bewirtschaftung genommen (= 1,2 % der Wasserschutzgebiets-Fläche)
Verjüngung	Baumarten und ihre Mischungsverhältnisse werden vom abgenutzten Bestand übernommen
	Bei vorhergehenden Reinbeständen wird die PNW-Hauptbaumart als 1. Mischbaumart hinzugepflanzt (30 % Anteil)
	Entspricht die PNW-Hauptbaumart der Reinbestandsbaumart, so wird auf die 1. PNW-Mischbaumart zurückgegriffen
	Ist in der PNW nur eine Baumart vorhanden und entspricht diese der Reinbestandsbaumart, so wird allein mit dieser wiederbegründet
	Die Einbringung der Mischbaumart(en) erfolgt in Gruppen
Durchforstung	Vorhandene Baumartenanteile werden erhalten
	Liegt der Anteil einer Mischbaumart unter 20 %, so muss diese gefördert werden
	Auslesedurchforstung
Endnutzung	Grundflächenabsenkung in 3 Perioden: 40-40-20 % (zum Beispiel START $F_i=95$ & ENDE $F_i=105$)
	Durchführung der Endnutzung als Auslesedurchforstung bis zum Abtrieb im Sinne von SILVA 2.2
	Umtriebszeiten: $F_i=100$, $K_i=140$, $B_u=130$, $E_i=200$, Sonstige=100

Anmerkung: PNW = potenzielle natürliche Waldgesellschaft

Tabelle 14: Operationalisierte Bewirtschaftungsstrategien für Erholungswald

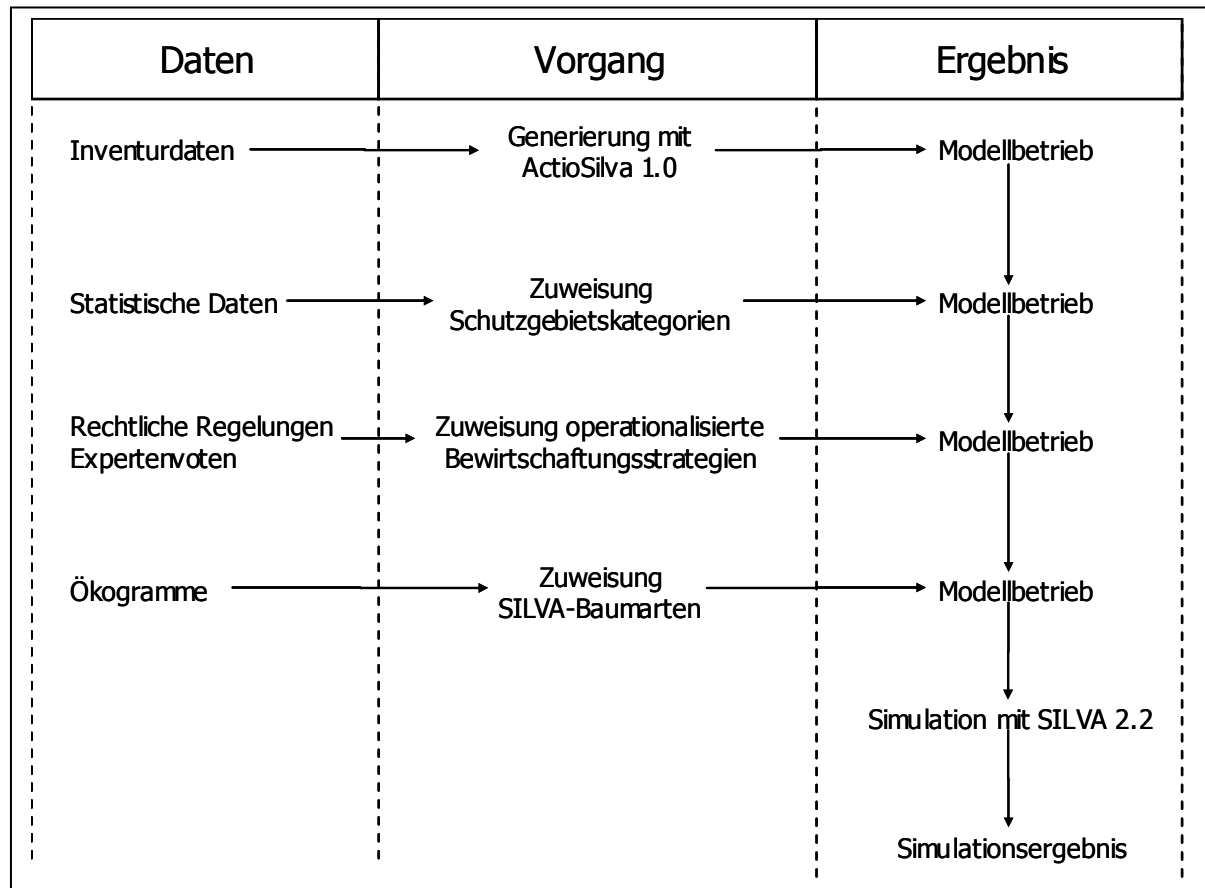
Waldentwicklungsziele	Erhalt oder Umbau auf Bestockung mit Baumarten der potenziellen natürlichen Waldgesellschaften (= PNW)
	lange Umtriebszeiten (= 120-280)
	hohe Altholzvorräte (langfristig in allen Beständen Altholzinseln)
	Altholzinseln (10 % der Grundfläche vor dem ersten Endnutzungeingriff)
Verjüngung	Pflanzung von PNW-Baumarten unter Endnutzungsflächen
	Die Einbringung der Mischbaumart(en) erfolgt in Gruppen
	Die Anteile der Baumarten entsprechen der natürlichen Mischung
Durchforstung	Absenkung der Grundfläche durch Durchforstungen je Periode um 15 %
	Naturnähe 1-2: Auslesedurchforstung, dabei Baumartenanteile erhalten
	Naturnähe 3-4: Auslesedurchforstung, dabei PNW-Baumarten fördern
	Naturnähe 5: Auslesedurchforstung
Endnutzung	Endnutzungsdauer: 6 Perioden (zum Beispiel START $F_i=105$ & ENDE $F_i=130$)
	Grundflächenabsenkung je Periode: 15 %
	Erhaltung von 10 % der Grundfläche als Altholzinseln
	Maximal mögliche Beteiligung von PNW-Baumarten in den Altholzinseln
	Umtriebszeit: $F_i=120$, $K_i=180$, $B_u=170$, $E_i=280$, Sonstige=120
	Durchführung der Endnutzung als Auslesedurchforstung bis zum Abtrieb im Sinne von SILVA 2.2

Anmerkung: PNW = potenzielle natürliche Waldgesellschaft

D.4 Das System zur automatisierten Zuweisung der Bewirtschaftungsstrategien zu Modellbeständen

Die Zuweisung der Bewirtschaftungsstrategien zu den jeweiligen Modellbeständen erfolgt in vier Teilschritten⁴⁶ (siehe **Abbildung 3**).

Abbildung 3: Vereinfachte Systemdarstellung der automatisierten Zuweisung der Bewirtschaftungsstrategien zu Modellbeständen



Der **erste** Teilschritt wird von ActioSilva 1.0 geleistet, indem aus Inventurdaten ein Modellbetrieb generiert wird (siehe **Kapitel D.4.1**). Im **zweiten** Teilschritt müssen, einem zu entwickelnden Algorithmus folgend, alle Bestände eines vorliegenden Modellbetriebs jeweils einer bestimmten Schutzgebietskategorie zugewiesen werden (siehe **Kapitel D.4.2**). Aufgabe des **dritten** Teilschritts ist es, die Modellbestände, in Abhängigkeit von der Schutzgebietskategorie, einer bestimmten Bewirtschaftungsstrategie zu unterziehen, welche in SILVA 2.2 umgesetzt wird (siehe **Kapitel D.4.3**). Zur Einsteuerung der operationalisierten Bewirtschaftungsstrategien in SILVA 2.2 müssen diese vorher in maschinenlesbare Form übersetzt werden. Dazu ist es unter anderem in einem **vierten** Teilschritt notwendig, die in den Ökogrammen vorkommenden Baumarten auf die in SILVA 2.2 zur Verfügung stehenden

⁴⁶ Für umfassende Tests der Methodik wäre es an dieser Stelle notwendig, diese Teilschritte in maschinenlesbare Form zu übersetzen und über ein DV-Programm automatisiert zu generieren sowie in SILVA 2.2. einzuspeisen. Die Entwicklung eines solchen DV-Programms konnte im zeitlichen Rahmen dieser Studie nicht realisiert werden und bleibt daher Gegenstand möglicher Folgeprojekte. Die folgenden Teilschritte werden daher teilweise unter der Annahme beschrieben, dass ein solches DV-Programm zur Verfügung stehen würde.

Baumarten zu verdichten⁴⁷ (siehe **Kapitel D.4.4**). Anschließend kann auf Basis dieser Startdaten eine Simulation mit SILVA 2.2 durchgeführt werden.

D.4.1 Der Modellbetrieb Bundesrepublik Deutschland

Wie bereits erwähnt, ist zur Vorbereitung der Simulation zuerst die Generierung eines Modellbetriebs mit Hilfe von ActioSilva 1.0 notwendig (siehe auch **Kapitel D.2.2**). Innerhalb des Verbundprojekts wurde der Modellbetrieb Bundesrepublik Deutschland als Testobjekt für die Simulationsmodelle ausgewählt⁴⁸.

Im Folgenden wird die Struktur des Modellbetriebs Bundesrepublik Deutschland anhand der vorliegenden Bestandestypen und Standortstypen beschrieben, die sich in den gleichnamigen Variablen „Best_TYP“ und „STO_TYP“ in allen Einstierungsdateien wiederfinden lassen (siehe **Anhang D-2**). In **Tabelle 15** ist detailliert aufgeführt, welche Bestandes-Typen der Modellbetrieb Bundesrepublik Deutschland enthält (Best_TYP), auf welchen Standorten diese Bestände stocken (Kodierung der Variable STO_TYP), in welchen Wuchsgebieten die jeweiligen Modellbestände liegen (Wuchsgebiet) sowie ihre Anzahl und ihr Anteil am Modellbetrieb.

Bei einem Großteil der Modellbestände handelt es sich demnach um Nadelwald (76 %), wobei die Bestände mit Fichte klar dominieren (Fichten-Reinbestände: 35 %; Fichten-Mischbestände: 12 %). Den Laubwaldanteil von 20 % teilen sich Buchen- (14 %) und Eichenbestände (6 %). Daneben wurden 7 Sonderflächen ausgeschieden (4 %), welche selbst nicht in die Simulation eingehen, sondern den Naturschutzgebieten zugeschlagen werden.

Tabelle 15: Bestandes-Struktur des Modellbetriebs Bundesrepublik Deutschland

Best_TYP	Kodierung der Variable STO_TYP						Anzahl	Gesamt	Anteil [%]
	Wasserhaushalt	Höhenstufe	Kontinentalität	Nährstoffversorgung	Wuchsgebiet	STO_TYP			
Fichte - -	feucht	montan	subkontinental	mittel	14	6431307	14	70	35
	mäßig frisch	submontan	subozeanisch	ziemlich arm	18	3020409	29		
	mäßig frisch	submontan	subkontinental	ziemlich arm	54	3021316	11		
	feucht	montan	subkontinental	mittel	77	6431312	16		
Fichte-Kiefer -	mäßig frisch	submontan	subkontinental	mittel	54	3021316	11	11	5
Kiefer - -	mäßig frisch	planar-collin	subkontinental	mittel	9	3011303	16	59	29
	wechsell trocken	planar-collin	subkontinental	ziemlich arm	64	4211404	20		
	frisch	planar-collin	subkontinental	ziemlich arm	65	4011404	23		
Kiefer-Fichte -	mäßig frisch	planar-collin	subkontinental	mittel	41	3011315	14	14	7
Buche - -	frisch	planar-collin	subkontinental	reich	11	5011106	15	27	14
	mäßig frisch	submontan	subkontinental	ziemlich arm	53	3021415	12		
Eiche - -	mäßig frisch	planar-collin	subozeanisch	ziemlich arm	10	3010408	12	12	6
Sonderflächen	-	-	-	-	-	-	7	7	4
SUMME							200	200	100

Quelle: DUSCHL (2000), modifiziert nach SCHLOTT (2000)

Anmerkung: zur Kodierung der Variable STO_TYP siehe **Anhang D-2**

Dass es sich bei den Modellbeständen schwerpunktmäßig um Reinbestände handelt, liegt im Auswahl-Algorithmus von ActioSilva 1.0 begründet (siehe **Kapitel D.2.2**), der nur die für

⁴⁷ Die im Folgenden dargestellten Methoden und Startwerte wurden auf die Simulation des Modellbetriebs Bundesrepublik Deutschland hin optimiert, dessen Modellbestände von DUSCHL [DUSCHL, C. (2000): a.a.O.] bereitgestellt wurden. Für andere Betrachtungsebenen sind möglicherweise Modifizierungen von Methodik und Startwerten notwendig. Teilweise wird auf diese Problematik im folgenden Text spezifisch eingegangen.

⁴⁸ Die zugehörigen Inventur- und Standorts- und Bestandes-Daten wurden von den Teilprojekten 2 "Natürliche Waldentwicklung", 3 "Simulation der Produktion" und 5.1 "Sozioökonomische Auswirkungen – Modellbetriebe" erarbeitet. Die vom Teilprojekt 2 verdichteten Klimaszenarien wurden vom Teilprojekt 3 durch unterschiedliche Standortsdateien umgesetzt.

einen Betrachtungsraum häufigsten Bestandes-Typen auswählt. Jedoch lässt sich daraus, da die Bestandestypen auf den BWI-Daten und dem Datenspeicher Waldfonds basieren, schließen, dass ein Großteil der Wälder Deutschlands aus Reinbeständen besteht.

Bei den Standorts- und Klimamerkmale fällt auf, dass im Modellbetrieb Bundesrepublik Deutschland von DUSCHL nur Wasserhaushalts-Stufen im Bereich „mäßig frisch - frisch - wechsel trocken – feucht“ vorkommen, bei den Höhenstufen die Bereiche „oreal“ und „sub-alpin“ nicht abgedeckt werden sowie die Nährstoffversorgungs-Stufe „arm“ nicht aufgenommen wurde (siehe **Abbildung 4**).

Die 200 Modellbestände von ActioSilva 1.0 wurden insgesamt 11 verschiedenen Wuchsgebieten entnommen, die nach Ansicht der Beteiligten des Verbundprojekts eine zwar grobe, aber für die Betrachtungsebene Bundesrepublik Deutschland ausreichende Repräsentation der Wuchsbedingungen für Deutschland darstellen⁴⁹ (siehe **Abbildung 4**).

Von ActioSilva 1.0 wird ausschließlich die Bestandes-Struktur von Modellbetrieben generiert und verfügbar gemacht. Eine Simulation der Bewirtschaftung eines Modellbetriebs unterstützt dieses DV-Programm nicht.

Wie in **Kapitel D.2.2** und **D.5.1** beschrieben, kann die von ActioSilva 1.0 generierte Basisstruktur in Form von Modellbetrieben als Grundlage für eine Waldwachstumssimulation für den Bereich Waldwirkungen verwendet werden, wenn auch unter Einschränkungen:

Durch die programmtechnische Begrenzung der Baumarten in ActioSilva 1.0 auf drei pro Bestand, wird die Bearbeitung von Problematiken im Bereich des Biotop- und Artenschutzes erheblich eingeschränkt.

Weiterhin liegt nur eine unzureichende Anzahl an Standortdaten für bestimmte Betrachtungsregionen vor, wodurch die virtuellen, beziehungsweise im Modell konstruierten Wuchsbedingungen einer gewissen Verzerrung verglichen mit der Realität unterliegen. Wegen fehlender Standortinformationen kann demnach nicht von einer repräsentativen Verteilung der vorhandenen Standortdaten ausgegangen werden. Eine Lösung dieses Problems wird durch die Verknüpfung der Ergebnisse der bundesweiten Bodenzustandserhebung im Wald mit den Daten der Bundeswaldinventur versucht. Die in der Studie „Bodenübersichtskarte der Waldfläche der BRD“⁵⁰ dargestellten Leitbodenassoziationen werden im Zuge der Generierung des Modellbetriebs mit ausgewertet. Durch dieses Vorgehen kann die häufigste Leitbodenassoziation eines bestimmten Bestandestyps einer Region ermittelt werden. Diese Information ermöglicht es, aus den lückenhaften Standortdaten eine Vorauswahl zu treffen und unter den verbleibenden Standortstypen den häufigsten auszuwählen⁵¹. Dieses Vorgehen muss als Hilfskonstruktion betrachtet werden und lässt weitere Forschungsfragen offen.

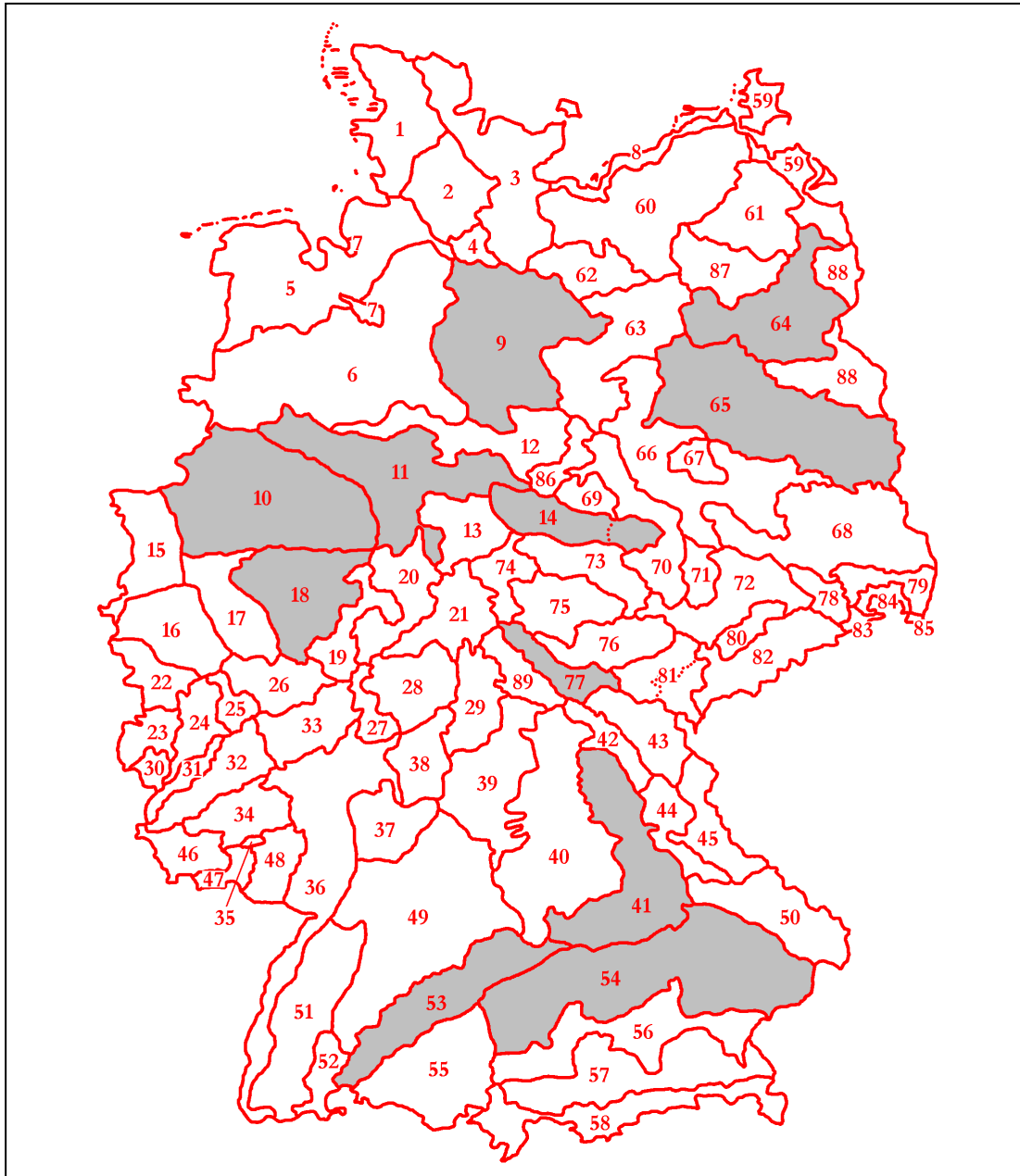
Schließlich werden durch die beschriebene Bestandes-Auswahlmethode in ActioSilva 1.0 vermehrt Bestandestypen in den Modellbetrieb integriert, die in der jeweiligen Betrachtungsregion auf relativ großer Fläche vorkommen. Dabei handelt es sich meist um Wälder, bei denen die Nutzfunktion den Schutz- und Erholungsfunktionen „vorangestellt“ ist. Die aus Sicht des Biotop- und Artenschutzes interessierenden Wälder fließen dagegen nur in sehr geringer Zahl ein. Dies entspricht sicher einem realitätsnahen Bild der Gesamtregion, für Fragen zum Biotop- und Artenschutz sowie anderen Waldfunktionen bedeutet dieses Vorgehen jedoch eine erhebliche Vergrößerung.

⁴⁹ Bezüglich der weiteren Diskussion des Modellbetriebs Bundesrepublik Deutschland sei auf die entsprechende Veröffentlichung von DUSCHL hingewiesen [DUSCHL, C. (2001): a.a.O.].

⁵⁰ SCHMIDT, R., WOLFF, B., BARITZ, R., MONSE, M. & KIWITT, I. (1998): Bodenübersichtskarte der Waldfläche der BRD – Bestimmung der Bodenvergesellschaftung und des Datenhintergrundes, Institut für Forstökologie und Walderfassung Eberswalde, Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft Hamburg

⁵¹ DUSCHL, C. (2000): Sozioökonomische Auswirkungen - Modellbetriebe, Zwischenbericht des Teilprojekts 5/1 zum BMBF-Verbundprojekt Wälder und Forstwirtschaft Deutschlands im Globalen Wandel, Förderkennzeichen 01 LK9532/7, Lehrstuhl für Forstpolitik und Forstgeschichte, Forstwissenschaftliche Fakultät, Technische Universität München, unveröffentlicht

Abbildung 4: Im Modellbetrieb Bundesrepublik Deutschland repräsentierte Wachstumsgebiete (= graue Markierung)



Quelle: DUSCHL (1999), editiert nach SCHLOTT (2000)

D.4.2 Automatisierte Zuweisung der Schutzgebietskategorien

Jedem der 200 Bestände des Modellbetriebs (siehe **Kapitel D.2.2** und **D.4.1**) muss eine bestimmte Bewirtschaftungsstrategie zugeordnet werden. In Anlehnung an die Ergebnisse von **Teil C „Statistische Daten“** wird jeder ausgewählten Schutzgebietskategorie für den Modellbetrieb Deutschland dabei eine feste Anzahl an Beständen zugeordnet. Dabei spiegelt das Verhältnis der Schutzgebiets-Flächen untereinander nur grob den gegenwärtigen Stand wider, da jeder Schutzgebietskategorie mindestens 5 % der Modellbetriebsfläche zugewiesen werden, auch wenn deren realer Anteil geringer ist⁵² (siehe **Tabelle 16**).

⁵² Diese Zahlen müssen für andere Betrachtungsebenen als die Bundesrepublik Deutschland gebietspezifisch modifiziert werden.

Tabelle 16: Anteil der Schutzgebietskategorien im Modellbetrieb Bundesrepublik Deutschland

Kategorie	Anteil	Anzahl der Modellbestände
Naturschutzgebiete (NSG):	10 %	20
Landschaftsschutzgebiete (LSG):	45 %	90
Wasserschutzgebiete (WSG):	35 %	70
Rechtlich erklärter Erholungswald (EEW):	5 %	10
Schutzwald (SWa):	5 %	10

Die Zuweisung geschieht getrennt nach Naturschutzgebieten und den anderen Schutzgebietskategorien, dabei werden die Bestände, die in Naturschutzgebieten liegen, zuerst ausgewählt. Ihre Zuweisung geschieht nach den Kriterien Naturnähe, Alter und Repräsentanz:

Im Weiteren werden alle Sonderflächen zur Kategorie Naturschutzgebiete hinzuaddiert⁵³. Es wird dann nach der Abfrage aus **Tabelle 8** die Naturnähe aller Modellbestände eines Modellbetriebs bestimmt (siehe **Kapitel D.3.2.2**). Danach werden zuerst alle Bestände, die mit Naturnähe Stufe 1 bewertet wurden zufallsgesteuert der Kategorie Naturschutzgebiete zugewiesen. Das „zufällige“ Auswählen soll dabei das Kriterium Repräsentanz „simulieren“:

Sollen beispielsweise mehr als 20 Bestände mit Naturnähe Stufe 1 bewertet werden, wäre es nicht zielführend, die ersten 20 einer Liste auszuwählen, da die Liste der Modellbestände möglicherweise schon vor Beginn der Auswahl nach bestimmten Kriterien sortiert wurde. Um das Kriterium Repräsentanz zu erfüllen, werden also zufällig Bestände aus allen Klima- und Standortsstraten für die Zuweisung zum Naturschutzgebiet ausgewählt. Verzerrungen können dadurch auftreten, dass in manchen Straten überhaupt keine naturnahen Bestände vorliegen und in anderen Straten solche konzentriert auftreten. Dieses Phänomen zeigt sich allerdings auch in der Realität der vorgenommenen Naturschutzgebiets-Ausweisungen⁵⁴.

Ist es nicht möglich, über die genannten Abfragen genügend Bestände auszuwählen oder liegen überhaupt keine Bestände der Naturnähe-Stufen 1 bis 4 vor, werden fehlende über die Variable Bestandalter ergänzt, das heißt, zuerst wird der älteste bisher nicht ausgewählte Bestand ausgewählt, dann, wenn notwendig der zweitälteste etc. Stehen gleichaltrige Bestände zur Auswahl, wird wiederum zufallsgesteuert ausgewählt.

Nachdem auf diese Weise die Bestände für die Kategorie Naturschutzgebiet ausgewählt wurden, werden im folgenden Schritt die übrigen Bestände wiederum zufallsgesteuert alternierend den anderen Schutzgebietskategorien zugewiesen, so lange, bis alle Kontingente der Schutzgebietskategorien aufgefüllt sind. Dabei wird versucht, zu berücksichtigen, dass bei der Ausweisung solcher Schutzgebiete primär nicht von Bestandesparametern auszugehen ist, sondern von Sekundärparametern wie zum Beispiel der Lage in einer in ihrer Gesamtheit schützenswerten Landschaft, der Lage in einem Quellgebiet, der Lage in einem Naherholungsgebiet oder der Lage an einem stark exponierten, steilen Hang.

Diese Zuweisung bleibt innerhalb eines Simulationslaufs bestehen. Die Bewirtschaftung eines jeden Bestandes wird nun anhand der zur jeweiligen Schutzgebietskategorie gehörenden operationalisierten und automatisierten Bewirtschaftungsstrategie simuliert (siehe **Kapitel D.4.3**). Dies geschieht über die Ansteuerung des Waldwachstums-Simulators SILVA 2.2, welcher die automatisierten Bewirtschaftungsstrategien verarbeiten kann und die veränderten Waldstrukturen ausgibt.

⁵³ Grundsätzlich ist zwar die Aufnahme von Sonderflächen in einen Modellbetrieb innerhalb der Schutzgebietskategorie Naturschutzgebiete möglich. Sonderflächen sind hier als nicht bewirtschaftete unproduktive Flächen zu verstehen, wie zum Beispiel Strauchflächen, Hochmoorbereiche, Grünerlen- und Latschenfelder, auch Mittel- und Niederwälder werden hier als Sonderflächen betrachtet. Im Modellbetrieb Deutschland kommen sieben solcher Sonderflächen vor, da diese jedoch nicht bewirtschaftet werden beziehungsweise nicht simulierbar sind, werden sie hier nicht in die weitere Betrachtung einbezogen. Im Rahmen des Auswahl-Algorithmus für die Zuweisung der Schutzgebietskategorien geschieht deshalb eine Zuteilung der Sonderflächen zu den Naturschutzgebieten.

⁵⁴ HEINRICH, C. (1993): Leitlinie Naturschutz im Wald - Ein Naturschutzkonzept für den Wald in Hessen, Naturschutzbund Hessen, Wetzlar, S.128

D.4.3 Automatisierung der operationalisierten Bewirtschaftungsstrategien

Die im **Kapitel D.3.2** erarbeiteten operationalisierten Bewirtschaftungsstrategien müssen nun getrennt nach den Kategorien **Verjüngung**, **Durchforstung** und **Endnutzung** zur Einsteuerung in SILVA 2.2 in maschinenlesbare Form konvertiert werden⁵⁵.

Im Folgenden soll an je einem Beispiel aus den Kategorien Verjüngung, Durchforstung und Endnutzung die Automatisierung kurz erläutert werden:

Folgt man der Beschreibung von **Tabelle 17** wird bei der **Verjüngung** in Wasserschutzgebieten zuerst abgefragt, ob ein Reinbestand vorliegt. Ist dies nicht der Fall, wird zu einer anderen Strategie weitergeleitet (siehe **Anhang D-10**, **D-11** und **D-12**). Liegt ein Reinbestand vor – dies tritt ein, wenn die Anteile der Mischbaumarten gleich null sind (= *Alt-Ba2 UND Alt-Ba3=00*) – wird eine neue Mischbaumart mit 30 % Anteil zugewiesen (= *Anteil-Neu-Ba2=30 %*), dabei handelt es sich um die Hauptbaumart der entsprechenden potenziellen natürlichen Waldgesellschaft (= *PNW-Ba1*). Die Hauptbaumart des vorhergehenden Bestands wird übernommen (= *Alt-Ba1=Neu-Ba1*) und nimmt den Rest der Bestandesgrundfläche ein (= *Anteil-Neu-Ba1=70 %*) (siehe auch **Tabelle 13** und **Anhang D-9**). Sollte der vorhergehende Reinbestand bereits aus der Hauptbaumart der entsprechenden potenziellen natürlichen Waldgesellschaft bestehen, wird die erste Mischbaumart der potenziellen natürlichen Waldgesellschaft als Mischbaumart mit 30 % Anteil begründet. Diese Möglichkeit ist in **Tabelle 17** nicht aufgeführt.

Tabelle 17: Automatisierte Bewirtschaftungsstrategie für die **Verjüngung** in Wasserschutzgebieten

Regelung	Vorgang	Beziehung 1	Beziehung 2	Beziehung 3	Funktion
Umbau von Rein- auf Mischbestände mit einer Mischbaumart (Wasserschutzgebiete)	Abfrage Alt-Reinbestand	WENN			Alt-Ba2 UND Alt-Ba3 = 00
	Zuweisung Neu-MischBa		DANN		Neu-Ba2 = PNW-Ba1
	Übernahme HauptBa		UND		Anteil-Neu-Ba2 = 30 %
			UND		Alt-Ba1 = Neu-Ba1
			UND		Anteil-Neu-Ba1 = 70 %

Anmerkung: Ba = Baumart

Tabelle 18: Automatisierte Bewirtschaftungsstrategie für die **Durchforstung** in Wasserschutzgebieten

Regelung	Vorgang	Beziehung 1	Beziehung 2	Beziehung 3	Funktion	
Vorhandene Baumartenanteile fördern oder erhalten (Wasserschutzgebiete)	Zweite Mischbaumart < 20 %	WENN			Anteil-Ba3 < 20 %	
				UND	Anteil-Ba2 >= 20 %	
			DANN			DURCHFJN = 1
				UND		AWERT = 7
				UND		DFS_S Ba1 = 6
			UND		DFS_S Ba2 = 6	
			UND		DFS_S Ba3 = 4	

In **Tabelle 18** wird die automatisierte **Durchforstung** an einem Beispiel aus der Bewirtschaftungsstrategie für Wasserschutzgebiete erläutert. Zuerst wird geprüft, ob eine dritte Mischbaumart vorhanden ist, die weniger als 20 % Grundflächenanteil besitzt. Ist dies nicht der Fall, wird auf eine andere Strategie verwiesen. Im vorliegenden Fall wird dann in der

⁵⁵ Die folgenden Tabellen stellen diese automatisierten Bewirtschaftungsstrategien nur in der Logik einer Programmiersprache dar. Diese Art der Darstellung wurde gewählt, um eine mögliche spätere Umsetzung durch ein DV-Programm offen zu halten.

ersten Durchforstungsperiode eine mittelstarke ($= AWERT=7$) Auslesedurchforstung ($= DURCHFJN=1$) durchgeführt. Um die zweite Mischbaumart zu fördern, wird diese SILVA-spezifisch in einer grundflächenorientierten Durchforstung mit schwacher Durchforstungsstärke behandelt ($= DFS_S\ Ba3=4$). Die beiden anderen Baumarten werden stark durchforstet ($= DFS_S\ Ba1=6$ sowie $DFS_S\ Ba2=6$).

Bei der **Endnutzung** in Naturschutzgebieten wird zuerst geprüft, welche Naturnähe ein Bestand besitzt. In **Tabelle 19** ist die Bewirtschaftungsstrategie für Bestände mit der Naturnähe-Stufe fünf ($= naturfern$) dargestellt ($= NN_TYP=5$). Daraus resultiert eine vergleichsweise rasche Endnutzung über 3 Perioden beziehungsweise 15 Jahre. In diesem Fall wird keine Grenze für eine maximale Entnahmemenge eingestellt ($= MAXDFVOL=MAX$) sowie die entsprechende Umtriebszeit ($= UZ$) aus **Tabelle 9** eingelesen (siehe **Kapitel D.3.2.2**). Der erste Endnutzungshieb wird fünf Jahre vor Erreichen der Umtriebszeit der entsprechenden Baumart durchgeführt ($= ALTER=UZ-5$), und zwar als starke ($= AWERT=6$) Auslesedurchforstung ($= DURCHFJN=1$). Die Absenkung der maximalen Grundfläche geschieht dabei für alle Baumarten um 40 % auf 60 % ($= DFS_S\ Ba1=97$ und $DFS_MU1\ Ba1=0,6$). Der zweite Endnutzungshieb wird analog zum ersten durchgeführt. Auch die maximale Grundfläche wird wieder um 40 % auf jetzt 36 % der ursprünglichen Grundfläche abgesenkt ($= DFS_MU1Ba1=0,36$). Im dritten und letzten Endnutzungshieb wird dann der gesamte verbliebene Bestand abgetrieben ($= DFS_MU1Ba1=0$).

Tabelle 19: Automatisierte Bewirtschaftungsstrategie für die **Endnutzung** in Naturschutzgebieten

Regelung	Vorgang	Beziehung 1	Beziehung 2	Beziehung 3	Funktion
Endnutzung in Naturschutzgebieten	Grundflächenabsenkung über 3 Perioden 40-40-20	WENN	DANN	UND	$NN_TYP = 5$ $MAXDFVOL = MAX$ $UZ = [relativ\ kürzer]$
	Erster Endnutzungshieb	UND WENN	DANN	UND UND UND	$ALTER = UZ - 5$ (für Ba1) $DURCHFJN = 1$ $AWERT = 6$ $DFS_S\ Ba1 = 97$ $DFS_MU1\ Ba1 = 0,6$
	Zweiter Endnutzungshieb	UND WENN	DANN	UND UND UND	$ALTER = UZ$ (für Ba1) $DURCHFJN = 1$ $AWERT = 6$ $DFS_S\ Ba1 = 97$ $DFS_MU1\ Ba1 = 0,36$
	Dritter Endnutzungshieb	UND WENN	DANN	UND UND UND	$ALTER = UZ$ (für Ba1) $DURCHFJN = 1$ $AWERT = 6$ $DFS_S\ Ba1 = 97$ $DFS_MU1\ Ba1 = 0$
	analog für Ba2 und Ba3!				

D.4.4 Gruppierung der Baumarten aus den Ökogrammen für die Simulation mit „SILVA 2.2“

Da SILVA 2.2. laut Handbuch *nur* neun Baumarten simulieren kann⁵⁶, in den Ökogrammen aber insgesamt 25 Baumarten vorkommen, ist es notwendig, den Baumarten, die kein direktes Pendant in SILVA 2.2. besitzen, durch den Autor eine andere Baumart mit ähnlichen Wuchseigenschaften für die Simulation zuzuweisen (siehe **Tabelle 20**). In **Tabelle 20** ist dargestellt, welche Baumarten in SILVA 2.2 nach Angabe der Entwickler von SILVA 2.2 simulierbar sind: dabei handelt es sich um die Baumarten Fichte, Tanne, Kiefer, europäische Lärche, Buche, Eiche, Douglasie, Schwarzerle sowie langumtriebigen beziehungsweise Edel-Laubholz.

Tabelle 20: Baumarten-Kodierungen und -Abkürzungen

SILVA-Kodierung	Baumart	Ökogramm-Kodierung ^{*)}	Ökogramm-Abkürzung	Botanischer Name
1	Fichte	10	Fi	<i>Picea abies</i> (L.) KARST
	Omorikafichte	11	O-Fi	<i>Picea omorika</i> (PANC.) PURK.
	Sitkafichte	12	S-Fi	<i>Picea sitchensis</i> (BONG.) CARR.
	Sonstiges Nadelholz	90	SNH	-
2	Tanne	30	Ta	<i>Abies alba</i> MILL.
	Eibe	35	Eib	<i>Taxus baccata</i> L.
3	Kiefer	20	Kie	<i>Pinus sylvestris</i> L.
	Strobe/Weymouthkiefer	21	Str	<i>Pinus strobus</i> L.
	Schwarzkiefer	22	S-Kie	<i>Pinus nigra</i> ARNOLD
	Spirke/Moorkiefer	23	M-Kie	<i>Pinus uncinata</i> MILL. EX MIRB.
	Zirbe/Arve	24	Ar	<i>Pinus cembra</i> L.
	Latsche/Bergkiefer	25	B-Kie	<i>Pinus mugo</i> TURRA
4	Lärche (europäische)	40	Lä	<i>Larix decidua</i> MILL.
	Japanlärche	41	J-Lä	<i>Larix kaempferi</i> (LAMB.) CARR.
5	Buche	60	Bu	<i>Fagus sylvatica</i> L.
6	Eiche	70	Ei	<i>Quercus petraea</i> (MATTUSCHKA) LIEBL. / <i>Q. robur</i> L.
	Roteiche	71	R-Ei	<i>Quercus rubra</i> L.
7	Douglasie	50	Dou	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (MIRB.) FRANCO
8	Hainbuche	61	Hb	<i>Carpinus betulus</i> L.
	Linde	62	Li	<i>Tilia cordata</i> MILL. / <i>T. platyphyllos</i> SCOP.
	Esche	63	Es	<i>Fraxinus excelsior</i> L.
	Bergahorn	64	B-Ah	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.
	Spitzahorn	65	S-Ah	<i>Acer platanoides</i> L.
	Feldahorn	66	F-Ah	<i>Acer campestre</i> L.
	Robinie	67	Ro	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.
	Kirsche	68	Kir	<i>Prunus avium</i> (L.) L.
	Ulme	72	Ul	<i>Ulmus glabra</i> HUDS. EMEND. MOSS / <i>U. minor</i> MILL. EMEND. RICHENS / <i>U. laevis</i> PALL.
	Elsbeere	73	E-Be	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) CRANTZ
	Mehlbeere	74	M-Be	<i>Sorbus intermedia</i> (EHRH.) PERS.
	Walnussbaum	78	Nu	<i>Juglans regia</i> L.
	Speierling	79	Sp	<i>Sorbus domestica</i> L.
	Langumtriebigen/Edel-Laubholz	87	LEH	-
9	Birke	75	Bi	<i>Betula pendula</i> ROTH
	Eberesche/Vogelbeere	76	Ee	<i>Sorbus aucuparia</i> L.
	Esskastanie/Roskastanie	77	Ka	<i>Castanea sativa</i> MILL. / <i>Aesculus hippocastanum</i> L.
	Kurzumtriebigen/Sonstiges Laubholz	80	KSH	-
	Weißerle/Grauerle	81	W-Er	<i>Alnus incana</i> (L.) MOENCH
	Aspe/Zitterpappel	82	As	<i>Populus tremula</i> L.
	Pappel	83	Pa	<i>Populus alba</i> L. / <i>P. nigra</i> L.
	Weide	84	Wei	<i>Salix fragilis</i> L. / <i>S. alba</i> L. / <i>S. caprea</i> L.
	Grünerle	85	G-Er	<i>Alnus viridis</i> (CHAIX) DC.
	Schwarzerle/Erle	86	S-Er	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) GAERTN.
Moorbirke	91	M-Bi	<i>Betula pubescens</i> EHRH.	

^{*)} entspricht der Kodierung in ActioSilva und der Bayerischen Staatsforstverwaltung

Anmerkung: die **FETT** formatierten Baumarten entsprechen der in der ersten Spalte angegebenen SILVA-Kodierung

⁵⁶ Aus waldwachstumskundlicher Sicht ist die Berücksichtigung der neun wichtigsten Baumarten als völlig ausreichend zu bewerten, nicht jedoch aus Sicht der Vegetationsökologie!

- (1) In die Gruppe „Fichte“ wurden die Fichte selbst (= *Picea abies* (L.) KARST.) sowie alle anderen Fichten und sonstiges Nadelholz eingeordnet. Daraus ergeben sich keine Probleme, da weder im Modellbetrieb Deutschland (siehe **Kapitel D.4.2**), noch in den potenziellen natürlichen Waldgesellschaften in Deutschland beziehungsweise in den zugehörigen Ökogrammen andere Fichten oder sonstige Nadelhölzer vorkommen, die nicht von anderen Gruppen abgedeckt werden.
- (2) Die Gruppe „Tanne“ umfasst neben der Tanne (= *Abies alba* MILL.) noch die Eibe. Die Wuchseigenschaften der Eibe sind sicherlich mit der Tanne nicht vergleichbar. Da es sich aber in beiden Fällen um Schatt-Baumarten und Nadelhölzer handelt, wurde die Eibe hier und nicht unter sonstigem Nadelholz eingeordnet. In die Ökogramme wurde die Eibe gegenwärtig jedoch nicht aufgenommen⁵⁷.
- (3) Innerhalb der Gruppe „Kiefer“ wurden aller Kiefernarten zusammengefasst. Die hier eingruppierten Baumarten Schwarzkiefer und Strobe werden in den Ökogrammen nicht aufgeführt. Dagegen liegen die Kiefernarten Moorkiefer, Arve und Bergkiefer sehr wohl in den Ökogrammen vor. Es ist offensichtlich, dass die Wuchseigenschaften dieser Arten nicht mit denen der Gemeinen Kiefer (= *Pinus sylvestris* L.) vergleichbar sind, in Ermangelung einer Alternative wurden diese jedoch in die Gruppe „Kiefer“ eingeordnet, da diese noch die größte Ähnlichkeit bezüglich des Baumwachstums aufweist.
- (4) Die Gruppe „Lärche“ besteht aus der europäischen (= *Larix decidua* MILL.) und der japanischen Lärche, wobei die japanische nicht in den potenziellen natürlichen Waldgesellschaften erscheint.
- (5) Ausschließlich aus der Baumart Buche (= *Fagus sylvatica* L.) besteht die gleichnamige Gruppe „Buche“.
- (6) In der Gruppe „Eiche“ ist neben der Stiel- und der Traubeneiche (= *Quercus robur* L. und *Q. petraea* (MATTUSCHKA) LIEBL.) auch die Amerikanische Roteiche (= *Quercus rubra* L.) aufgenommen worden, jedoch tritt diese nicht in den mitteleuropäischen potenziellen natürlichen Waldgesellschaften auf. Auf Grund der Zusammenfassung von Trauben- und Stieleiche wird keine Verzerrung bei der Wachstumssimulation erwartet, da auch die in SILVA 2.2 parametrisierten Daten der Gruppe „Eiche“ auf beiden Baumarten basieren.
- (7) Die Gruppe „Douglasie“, in der sich ausschließlich die Douglasie befindet, wird nicht weiter berücksichtigt, da diese Baumart nicht in den hier konstruierten potenziellen natürlichen Waldgesellschaften auftritt.
- (8) Die folgende Gruppe „Langumtriebigen beziehungsweise Edel-Laubholz“ umfasst schon in der Parametrisierung in SILVA 2.2 ein großes Kaleidoskop von Baumarten. Entsprechend wurde eine große Zahl an verschiedenen Baumarten aus den Ökogrammen zu dieser Gruppe zusammengefasst und zwar Hainbuche, Linden, Esche, Ahorne, Robinie, Kirsche, Ulmen, Elsbeere, Mehlbeere, Walnuss und Speierling⁵⁸.
- (9) Analog zur vorhergehenden Gruppe wurde auch in der Gruppe „Schwarzerle“ eine große Menge unterschiedlichster Baumarten unter die Rubrik kurzumtriebigen beziehungsweise sonstiges Laubholz zusammengefasst. Die in SILVA 2.2 vorliegenden Wachstumsdaten beruhen dabei größtenteils auf der Baumart Schwarzerle (= *Alnus glutinosa* (L.) GAERTN.). Durch die Zuordnung der Baumarten Birken, Eberesche, Kastanien, sonstige

⁵⁷ Eine Zuordnung der Fichten sowie der Eibe wurde vorgenommen, um bei veränderten Eingangs-Baumartenzusammensetzungen sowie Ökogrammen keine erneute Zuordnung vornehmen zu müssen.

⁵⁸ In dieser Gruppe treten zwei entscheidende Probleme auf: Erstens muss die hier vorgeschlagene Zusammenfassung noch einer kritischen Beurteilung standhalten, dabei ist anzunehmen, dass die Wuchseigenschaften der als "dienende Baumarten" bezeichneten Arten erheblich von denen der "echten" Edel-Laubhölzer abweichen. Allerdings erschien eine Zuordnung zur im Folgenden genannten Gruppe "Schwarzerle" als noch weniger zweckdienlich. Die Einordnung geschah daher in diesem Fall auf Grund fehlender Alternativen. Zweitens basiert die Parametrisierung dieser Gruppe in SILVA 2.2 nach Auskunft von POMMERENING [POMMERENING, A. (2000): Mündliche Mitteilungen, Lehrstuhl für Waldwachstumskunde, Forstwissenschaftliche Fakultät, Technische Universität München] zu 80% (!) auf Wachstumsdaten der Buche. Es kann daher vermutet werden, dass sich die mit SILVA 2.2 simulierten Edel-Laubhölzer in ihrem Wachstum ähnlich der Buche verhalten, was vor allem auf Grund des viel schnelleren Jugendwachstums der Edel-Laubhölzer zu nicht tolerierbaren Verzerrungen bei den Simulationsergebnissen führen dürfte.

Erlen, Pappeln und Weiden ergeben sich zur Gruppe „Langumtriebigen beziehungsweise Edel-Laubholz“ analoge Problematiken⁵⁹.

⁵⁹ Auf Grund der Verteilung der Dauerversuchsflächen und deren Baumartenanteilen ist von einer stark unterschiedlichen Datenmenge bezüglich der neun "SILVA-Baumarten" auszugehen ist. Aller Wahrscheinlichkeit nach kann für die Baumarten Fichte, Kiefer und Buche sowie Tanne, Douglasie und Eiche das Vorhandensein einer guten beziehungsweise ausreichenden Wachstumsdaten-Menge für die Simulation in SILVA 2.2 angenommen werden. Bei den übrigen Baumarten (Lärche, Langumtriebigen beziehungsweise Edel-Laubholz, Schwarzerle) muss damit gerechnet werden, dass eine nicht ausreichende Datenbasis vorliegt.

D.5 Gesamt-Fazit

Ziel dieses Teils der Arbeit war es eine Methodik zu entwickeln, um Regelungen aus Schutzgebiets-Verordnungen und Expertenvoten über einen Waldwachstums-Simulator in Form einer simulierten Bewirtschaftung umzusetzen und dieses Vorgehen zu evaluieren.

Sowohl in den beiden verwendeten DV-Programmen SILVA 2.2 und ActioSilva 1.0 als auch in dem in dieser Studie entwickelte Methodik konnten mehrere Schwachstellen ausgemacht werden. Diese liegen entweder in der Vereinfachung begründet, die bei der Abbildung von natürlichen Vorgängen in Modellen unumgänglich sind, oder in der teilweise geringen Reife der Modelle selbst, zumindest was den Themenkomplex Waldwirkungen betrifft. Dies soll nicht die durchaus vorhandene hohe Qualität der angewandten Modelle herabsetzen, jedoch wurden viele Programmbestandteile vor allem des DV-Programms SILVA 2.2 für forstwissenschaftliche Fragestellungen mit anderer Zielsetzung entwickelt. Diese Ansätze sind dann nicht unbedingt ohne Modifikation auf neue, andere Fragestellungen übertragbar. Die in dieser Studie formulierte Kritik an SILVA 2.2 könnte beispielsweise schon in den Versionen 3.0 oder 4.0 gegenstandslos werden.

Besonders hervorgehoben sei hier die Tatsache, dass der Simulationsansatz an sich zielführend ist, auch wenn die Eingangsgrößen sicherlich durch zukünftige Forschungsergebnisse angepasst und dadurch verändert werden müssen, wodurch sich das Endergebnis eines Simulationslaufs natürlich ändert.

Das vorliegende Modell wurde ausschließlich für die Anwendung in großflächigen Bezugsräumen entwickelt. Für regionale Bezugsräume ist vermehrt mit Unstimmigkeiten bei der Zuweisung von naturnahen Baumartenkombinationen über die Ökogramme zu rechnen. In lokalen Bezugsräumen, wie zum Beispiel auf Bestandesebene, kann und will das Ökogramm-Modell eine detaillierte vegetationskundliche beziehungsweise gutachterliche Vor-Ort-Untersuchung nicht ersetzen.

Aufgabe eines solchen Modellansatzes kann es nicht sein, alleinige Entscheidungsgrundlage bei der waldwirkungsspezifischen Bewirtschaftung von Beständen zu sein. Dies betrifft insbesondere die Neubegründung von Beständen sowie die Förderung bestimmter Baumarten. Verändert man in einer großen Zahl von Simulationsläufen nur einige wenige ausgewählte Parameter, kann die Auswirkung dieser Veränderung zumindest tendenziell abgeschätzt werden. Dadurch kann das Modell als Entscheidungsunterstützungssystem dienen, auf dessen Basis rechtliche Regelungen aber auch andere Steuerungsinstrumente, wie finanzielle Förderungen, auf ihre potenzielle Wirksamkeit hin überprüft werden könnten. Ein Vergleich unterschiedlicher Instrumente wäre auf dieser Ebene möglich. In der Folge solcher Analysen wäre auch eine Optimierung rechtlicher Regelungen bezüglich vorgegebener Zielvorstellungen denkbar. Diese müssen nicht notwendigerweise im Zusammenhang mit möglichen klimatischen Veränderungen stehen und sie sollten, wie bereits erwähnt, niemals ausschließlich auf der Grundlage von Simulationsergebnissen erstellt werden.

D.5.1 Grundlegende Schwachstellen der verwendeten Modelle

Die bereits angedeuteten Schwächen von SILVA 2.2, ActioSilva 1.0 und auch der vom Verfasser entwickelten Ökogramme in der vorliegenden Studie sind von großer Bedeutung für mögliche Test-Simulationsläufe. Sie sollen daher noch einmal schlaglichtartig vorgestellt werden:

Bei SILVA 2.2:

Bisherige Beschränkung der Parametrisierung auf nur wenige forstlich relevante Laubbaumarten. Viele Baumarten müssen deshalb ersatzweise als so genannte „ähnlich wachsende“ Baumarten simuliert werden⁶⁰.

Bisher unzulängliche Parametrisierung der langumtriebigen beziehungsweise Edel-Laubhölzer, die zu 80 % auf Buchendaten beruht.

Möglicherweise unzureichende Parametrisierung aller neun in SILVA 2.2 parametrisierten Baumarten auf Extremstandorten, die nass und trocken sind, sowie für sehr junge beziehungsweise sehr alte Bestände. Dadurch sind insbesondere Verzerrungen auch möglich, wenn sich bei Simulationen unter veränderten klimatischen Bedingungen vermehrt Extremstandorte ausbilden.

Unklarheit über die Brauchbarkeit der SILVA-internen Strukturindizes als Indikatoren für die Bestimmung der Biotop- und/oder Artenvielfalt.

Eingeschränkte Anwendbarkeit von SILVA 2.2 auf Biodiversitätsfragen. Zum Beispiel wird die Generierung der Struktur und die Mortalität über Zufallsvariablen gestreut, welche auf stochastischen ceteris paribus-Annahmen beruhen. Darüber hinaus ist die Simulation von Naturverjüngung gegenwärtig nicht möglich. Es stellt sich daher grundsätzlich die Frage, ob die Waldwachstums-Simulation mit SILVA 2.2 gegenwärtig eine geeignete Methode zur Nachbildung naturnaher Bewirtschaftungsstrategien von Mischwäldern darstellt, vor allem, wenn deren Baumartenzusammensetzung über Buche, Fichte und Kiefer hinausgeht.

Bei ActioSilva 1.0:

Durch die programmtechnische Begrenzung auf drei Baumarten pro Bestand, wird die Bearbeitung von Problematiken im Bereich Biotop- und Artenschutz erheblich eingeschränkt.

Die Repräsentativität der Standortinformationen ist auf Grund der in ActioSilva 1.0 vorgenommenen Verdichtungsmethode nicht abschließend gesichert.

Durch die Methode der Auswahl von Beständen werden vermehrt Bestandestypen in den Modellbetrieb „eingebaut“, die in der jeweiligen Betrachtungsregion auf relativ großer Fläche vorkommen und vorrangig der Holzproduktion dienen. Die aus Sicht des Biotop- und Artenschutzes interessierenden Wälder fließen, wenn überhaupt, nur in sehr geringer Zahl ein.

Bei den Ökogrammen:

Hier besteht das Problem der Unmöglichkeit der Verallgemeinerung der Ökogramme, die teilweise auf historischen Daten beruhen und stark vereinfachte, induktiv konstruierte Darstellungen der Vegetationsverhältnisse bieten, welche maximal die Ableitung einer Rangfolge der Baumartenanteile zulassen, jedoch keine absoluten Baumartenanteile. Im Gegensatz zur potenziellen natürlichen Vegetation sind in den Ökogrammen möglicherweise menschliche Eingriffe bewusst oder unbewusst eingeflossen. In diesem Fall würde die aus den Ökogrammen abgeleitete potenzielle natürliche Waldgesellschaft auch Einflüsse aus der Waldbewirtschaftung widerspiegeln, was den „Abstand“ zur naturschutzrechtlich angestrebten potenziellen natürlichen Vegetation vergrößern würde.⁶¹

Ökogramme beinhalten grundsätzlich nur Informationen über die Standortsamplitude. Daraus abgeleitete Aussagen über das gegenwärtig vorliegende oder mögliche Verbreitungsgebiet einer Baumart sind nicht fehlerfrei.⁶²

Unsicherheiten bezüglich der Richtigkeit der Klimamerkmals-Abfrage für die Zuordnung zu den Ökogrammen. Diese bedarf noch einer eingehenden Validierung beziehungsweise eines ausführlicheren Praxis-Tests sowie einer theoretischen und methodischen Weiterentwicklung.

⁶⁰ Dies gilt insbesondere für die Gruppe der Edellaubhölzer, deren Baumarten sich durch äußerst unterschiedliche Wuchseigenschaften auszeichnen.

⁶¹ Bei einer Weiterentwicklung des Modells wäre eine Überleitung der gegenwärtig relativ statischen Ökogramme in ein noch zu entwickelndes, dynamisches Expertensystem wünschenswert.

⁶² Auch dieser Unsicherheitsfaktor könnte durch ein Expertensystem verringert werden.

Unsicherheiten bezüglich der Richtigkeit der den Klima- und Standortmerkmalen zugeordneten Baumartenkombinationen. Diese bedürfen noch einer umfassenden Verifizierung durch Experten.

Gegenwärtige Beschränkung der Ökogramme auf das Schlusswaldstadium einer Waldgesellschaft, Pionier- und Zwischenwaldstadien werden nicht berücksichtigt.

D.5.2 Die Neubegründung von Beständen in „SILVA 2.2“

Es bestehen aber noch weitere Schwachstellen der Modellansätze. Die Startwerte für den Modellbetrieb werden hier von den Teilprojekten 3 „Simulation der Produktion“ und 5.1 „Sozioökonomische Auswirkungen – Modellbetriebe“ vorgegeben. Wird ein Bestand während der Simulation abgetrieben, ist es notwendig, diesen neu zu begründen. Die dafür notwendigen Einsterungsgrößen für SILVA 2.2 müssten für die Bewirtschaftungsstrategien in Schutzgebieten erst noch erarbeitet werden. Zur Generierung eines neuen Bestandes in SILVA 2.2 müssten daher von den drei Variablen Mittlerer Durchmesser in Zentimeter, Stammzahl pro Hektar sowie Grundfläche pro Hektar in Quadratmeter mindestens zwei angegeben werden.

Die „Stammzahl pro Hektar“ wird für die vorliegende Arbeit als unzweckmäßig eingestuft, da sie stark abhängig von der Neubegründung und der Durchforstung ist. Im Anhalt an DUSCHL⁶³ wird daher empfohlen, die Größen „Grundfläche pro Hektar in Quadratmeter“ und „Mittlerer Durchmesser in Zentimeter“ für die automatisierte Einsterung in SILVA 2.2 zu verwenden. Diese Größen und zugehörige Werte können aus der Ertragstafel-Sammlung wichtiger Baumarten von SCHÖBER⁶⁴ entnommen werden, die fallweise durch NAGEL⁶⁵ und BÖCKMANN⁶⁶ ergänzt werden können. Eingesteuert werden diese Größen dann über die Inventurdatei für Bestandesmittelwerte (siehe **Anhang D-13**). Dort können die Grundfläche und der Mittlere Durchmesser über die Variablen „G_HA“ beziehungsweise „DG“ eingegeben werden.

Da SILVA 2.2 nicht in der Lage ist, die ersten 10 Lebensjahre oder mehr eines Baumes zu simulieren, kann mit der Simulation erst in der ersten oder zweiten Altersklasse begonnen werden. Das Start-Alter ist dabei abhängig von der Baumart und den für „G_HA“ und „DG“ gewählten Startwert. Bevor ein Bestand nach der Neubegründung weitersimuliert werden kann, vergehen demnach etwa zwei bis sechs Perioden. Dies führt zu erheblichen Einschränkungen vor allem bei kürzeren Simulationszeiträumen. Darüber hinaus gilt es statisch festzulegen, welche Durchforstungsstärke und welche Ertragsklasse innerhalb der Ertragstafel ausgewählt werden soll. Unter Berücksichtigung der Ausführungen von DUSCHL (2000) werden eine mäßige Durchforstung sowie die erste Ertragsklasse empfohlen.

D.5.3 Das Fehlen von Test-Simulationsläufen

Ein grundsätzliches Problem stellt auch das bisherige Fehlen von Test-Simulationsläufen dar. Für diese mit SILVA 2.2 und ActioSilva 1.0 durchzuführenden Läufe wären insbesondere folgende Anforderungen zu stellen:

Aufgetretene Unstimmigkeiten zwischen dem SILVA-Handbuch und der SILVA 2.2-Software, die gegenwärtig in einer Beta-Version zur Verfügung steht, müssten bereinigt werden.

Probleme, die bei der Simulation der Bewirtschaftungsstrategien in ActioSilva 1.0 auftraten, bewirkten, dass vermehrt Korrekturen an der ursprünglichen Software-Version vorgenommen wurde. Dies kann dazu führen, dass im Verlauf eines Test-Simulationslaufs weitere Überar-

⁶³ DUSCHL, C. (2000): a.a.O.

⁶⁴ SCHÖBER, R. (1995): Ertragstafeln wichtiger Baumarten bei verschiedener Durchforstung, 4. neubearbeitete Auflage, Frankfurt am Main

⁶⁵ NAGEL, J. (1985): Wachstumsmodell für Bergahorn in Schleswig-Holstein, Dissertation, Forstwissenschaftlicher Fachbereich, Georg-August-Universität Göttingen

⁶⁶ BÖCKMANN, T. (1990): Wachstum und Ertrag der Winterlinde (*Tilia cordata* MILL.) in Niedersachsen und Nordhessen, Dissertation, Forstwissenschaftlicher Fachbereich, Georg-August-Universität Göttingen

beitungen des Programm-Codes notwendig werden. Dies würde jedoch nach jeder Korrektur vorher getätigte Berechnungen hinfällig werden lassen und völlig neue Simulationsläufe erfordern.

Die im **Kapitel D.3.2** vom Autor aufgestellten operationalisierten Handlungsanweisungen, bedürfen deshalb eingehender Tests in SILVA 2.2 und ActioSilva 1.0, um zu ermitteln, ob die gewählten Maßnahmen auch die beabsichtigten Reaktionen im Bestandeswachstum und Modellbetrieb hervorrufen. Dazu ist es zum Beispiel zuerst notwendig, das Zusammenspiel der einstellbaren Parameter des Waldwachstums-Simulators an sich zu überprüfen und seine Reaktion auf bestimmte Eingriffe beziehungsweise Parameteränderungen zu testen. Zweckmäßigerweise müssten die ersten Tests mit Reinbeständen vorgenommen werden. In Folgetests müsste dann die Konsistenz des SILVA-Algorithmus bezüglich der Abbildung des Waldwachstums in Mischbeständen überprüft werden⁶⁷.

Die hier vom Autor entwickelten automatisierten Bewirtschaftungsstrategien wurden zum Großteil gutachtlich festgelegt. Dabei zeigte sich, dass sie große Spielräume für die Bewirtschaftung offen lassen. Es wäre über Test-Simulationsläufe zu prüfen, ob dieser gutachtliche und damit „variable Anteil“ der Bewirtschaftungsstrategien nicht einen weitaus größeren Einfluss auf die Waldstruktur hat, als der „feste Anteil“ der Bewirtschaftungsstrategien, welcher auf den Regelungen der Schutzgebiets-Verordnungen beruht. Eine Simulation mit der beschriebenen Methodik wäre demnach nur zielführend, wenn der variable beziehungsweise gutachtlich festgelegte Anteil der Bewirtschaftungsstrategien in allen Simulationsläufen jeweils konstant gehalten würde. Somit könnten zumindest tendenzielle Aussagen bezüglich der Auswirkungen von Regelungen in Schutzgebieten gemacht werden.

Darüber hinaus wäre es notwendig, für die Bewertung der Waldstrukturen bezüglich der Erfüllung spezifischer Waldfunktionen einen eigenen Kriterienschlüssel zu entwickeln. Dieser müsste zumindest folgenden zwei Anforderungen entsprechen: Er müsste sich an den in erster Linie waldwachstumskundlichen Bestandesdaten orientieren, die aus der Simulation mit SILVA 2.2 hervorgehen. Trotz dieser Einschränkungen müsste die daraus dann zu entwickelnde Bewertungsmethode zu plausiblen Ergebnissen führen, die unter zu bestimmenden Voraussetzungen auch in der Praxis angewendet werden können.

D.5.4 Auswirkungen von veränderten klimatischen Bedingungen auf die Simulation

Zum Abschluss seien noch einige Anmerkungen über die Auswirkungen des Klimawandels auf das hier vorgeschlagene Simulationskonzept gemacht. Eine simulierte Klimaveränderung wirkt sich in zweierlei Hinsicht auf die Simulation und deren Ergebnisse aus: Erstens durch ein verändertes Waldwachstum infolge eines Klimawandels, der von SILVA 2.2 über unterschiedliche Standortdateien simuliert wird. Zweitens durch eine veränderte Zuweisung einer potenziellen natürlichen Waldgesellschaft an die Modellbestände, wenn durch die Klimaveränderung die in den Ökogrammen beschriebenen Klimamerkmale verändert werden. Durch die Einbindung der relativen Variable „potenzielle natürliche Waldgesellschaft“ wird jedoch verhindert, dass eine Simulation der Bewirtschaftung in den Schutzgebieten auch unter veränderten klimatischen Bedingungen völlig statisch ablaufen würde.

Für einen zu simulierenden Fichten-Reinbestand liegen beispielsweise die Klimafaktoren Höhenstufe montan und Kontinentalitätsgrad subozeanisch vor sowie die Standortfaktoren Wasserhaushalt frisch und Nährstoffangebot mittel vor. Es sei nun gefordert, diese Bestockung auf die potenzielle natürliche Waldvegetation, einen Buchen-Tannen-Fichten-Wald, umzubauen (siehe **Anhang D-8/3**). Die Endnutzung des Fichten-Reinbestandes geschieht jedoch innerhalb des Simulationslaufs erst zu einem späteren Zeitpunkt. Haben sich nun bis zu diesem Zeitpunkt die klimatischen Verhältnisse auf die „Faktoren submontan und suboze-

⁶⁷ Dies birgt jedoch insgesamt die Gefahr, in eine "virtuelle Welt abzudriften", in der real vorzunehmende Bewirtschaftungsstrategien anhand eines Modells optimiert werden, das die Realität nur unter ceteris paribus-Annahmen abbildet.

anisch“ verändert, so wirkt sich dies nicht nur auf das Bestandeswachstum in SILVA 2.2 aus, sondern auch auf die Auswahl der potenziellen natürlichen Waldgesellschaft. Der Folgebestand würde nun als Buchen-Eichen-Hainbuchen-Wald begründet werden (siehe **Anhang D-8/2**). Hätte die Endnutzung dagegen vor dem Zeitpunkt der veränderten Klimaverhältnisse stattgefunden, wäre noch ein Buchen-Tannen-Fichten-Wald begründet worden. Eine darauf folgende, wie oben beschriebene Änderung der klimatischen Verhältnisse hätte dann nur mehr ein verändertes Bestandeswachstum zur Folge.

Grundsätzlich wird durch das beschriebene modellgesteuerte Vorgehen ein, bezüglich sich verändernden standörtlichen beziehungsweise klimatischen Rahmenbedingungen, dynamisch reagierendes System bereitgestellt. Ein solches System ermöglicht neben den in **Kapitel D.1** einleitend formulierten Zielen, auch eine Optimierung der Waldstrukturen unter veränderlichen Standortfaktoren. Nach jedem Teilschritt innerhalb eines Simulationslaufs wäre nun zu prüfen, inwieweit sich die Qualität der Erfüllung von Waldwirkungen geändert hat. Dadurch wären möglicherweise Aussagen darüber machbar, ob durch veränderte klimatische Bedingungen eine Bereitstellung von bestimmten Waldwirkungen gefährdet beziehungsweise überhaupt noch möglich wäre. Um eine solche Bewertung zu ermöglichen, müsste ein Bewertungssystem erstellt oder ein geeignetes bestehendes übernommen werden. Dies konnte innerhalb der vorliegenden Arbeit jedoch nicht geleistet werden.

(7) Diskussion der Ergebnisse

Im Folgenden sollen die Ergebnisse aus den **Teilen A bis D** oder Verknüpfungen zwischen ihnen nicht mehr im Detail diskutiert werden. Diese Diskussion wurde bereits in den entsprechenden Gesamt-Fazit der einzelnen Teile geführt; hierauf sei verwiesen. Vielmehr soll hier eine Diskussion über die Arbeit als Ganzes geführt werden.

Vorangestellt sei die Frage: Was konnte geleistet werden und welche Probleme traten auf?

Zunächst gilt es festzuhalten, dass die Arbeit in ein großes Verbundprojekt eingebettet war. Dieses Verbundprojekt litt daran, dass für einige Teilprojekte, darunter auch das Teilprojekt „Waldwirkungen“, **zunächst keine klaren Zielvorgaben** formuliert worden waren. Somit hatten diese Teilprojekte zwar ein Maximum an „wissenschaftlicher Freiheit“ für das Zusammenspiel im Verbundprojekt, das auf die Ergebnisse der Teilprojekte und Schnittstellenbildung zwischen diesen angewiesen war, jedoch wirkte sich dieser Tatbestand zeitlich negativ aus. Erst im Laufe der Bearbeitung der Teilprojekte wurden diese Ziele aufeinander abgestimmt, sodass Schnittstellen definiert werden konnten und über diese Ergebnisse beziehungsweise Daten zwischen den Teilprojekten ausgetauscht werden konnten und auch wurden.

Diese **zunächst mangelnde Koordination** zwischen den Teilprojekten führte letztlich zu Verzögerungen in der Bearbeitung des gesamten Verbundprojekts und ist mit ein Grund für die **Zeitnot**, unter der das Gesamtprojekt durchgeführt wurde und auf die in der Arbeit wiederholt hingewiesen wurde.²⁸

Bezüglich der **inhaltlichen Anforderungen** aus dem Verbundprojekt (siehe **Kapitel 2.1**) ist für das Teilprojekt „Waldwirkungen“ festzuhalten, dass es hinter den Leistungen einiger der ähnlich gelagerten Teilprojekte in einem Punkt zurückblieb: Dort wurden zumindest lauffähige Simulationsmodelle konstruiert und nicht nur Simulationskonzepte²⁹. Dadurch war **keine Koppelung des vorliegenden Simulationsansatzes** an die im Verbundprojekt (weiter-)entwickelten Modelle in der Praxis möglich. Aus dem Teilprojekt „Waldwirkungen“ wurden so zum Beispiel *nur* Parameter und Algorithmen an die anderen Simulationsmodelle weitergegeben³⁰. Dies ist im Bereich des Teilprojekts „Waldwirkungen“ aber auch durch die Fülle und Mannigfaltigkeit der Thematik sowie durch die während der Projektlaufzeit aufgetretenen Probleme mit den anderen Simulationsmodellen begründet³¹ (siehe auch **Kapitel D.5**).

Kritisch ist auch die Verwendung **relativ veralteter Daten** in der vorliegenden Arbeit anzusehen. Entwicklungen in jüngster Zeit konnten dadurch nicht mehr berücksichtigt werden. Schlüsse auf die gegenwärtige Schutzgebietspolitik sind demnach nur mehr schwierig zu ziehen, da sich die Rahmenbedingungen geändert haben. Bedingt durch Vorhaben der Europäischen Union geschieht das Voranschreiten dieser Entwicklung vor allem im rechtlichen Bereich äußerst rasant. Dies soll im Folgenden durch einige Beispiele verdeutlicht werden:

²⁸ Der Fortschritt der vorliegenden Arbeit wurde mit Ablauf der Projektzeit Mitte 2000 auch dadurch gehemmt, dass der Autor aus beruflichen Gründen den Forschungsverbund verließ und ab diesem Zeitpunkt nur mehr in begrenztem zeitlichen Umfang an der vorliegenden Studie weiterarbeiten konnte. Dies begründet auch die Verzögerung ihrer Fertigstellung bis in das Jahr 2003.

²⁹ zum Beispiel DUSCHL, C. & SUDA, M. (2002): a.a.O. sowie BARTELHEIMER, P. (2002): A Simulation Model for the German Forest Products Market, Forstwissenschaftliches Centralblatt, Jg.121, H.1, S.172-190

³⁰ zum Beispiel die technische Definition der Klimamerkmale Kontinentalitätsgrad und Höhenstufe

³¹ Beispielsweise waren mehrere parallele Softwarestände beziehungsweise Releases von SILVA 2.2 verfügbar, welche teilweise nicht stabil liefen und in Testläufen zu jeweils stark unterschiedlichen Simulationsergebnissen führten.

So wurde die Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union vom 22.12.2000³², deren Ziel es ist, bis zum Jahr 2015 einen guten ökologischen, chemischen und mengenmäßigen Zustand von Grund- und Oberflächenwasser in der Gemeinschaft zu erreichen, durch Novellierung des Bundeswasserhaushaltsgesetzes im Jahr 2003 und im Folgenden der Landeswassergesetze umgesetzt. Auswirkungen auf die in **Kapitel A.4.2** dargestellten wasserrechtlichen Regelungen sind hier gegeben und bedürften einer weiterführenden Analyse.

Auch das Bundesnaturschutzgesetz sowie im Weiteren die Landesnaturschutzgesetze erfuhr im Jahr 2002 eine grundlegende Novellierung, mit veranlasst durch die Änderung der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie der Europäischen Union im Jahre 1997 und die Neuausrichtung der Naturschutzpolitik durch die Bundes- und Landesregelungen. Kernpunkte der nationalen Regelungen sind unter anderem die Sicherung der Artenvielfalt, die Neubestimmung des Verhältnisses zwischen Naturschutz und Landwirtschaft und die Schaffung eines bundesweiten Biotop-Netzes. Für dieses Biotop-Netz soll jedes Bundesland 10 % seiner Fläche in Form von Schutzgebieten oder durch planungsrechtliche Vorgaben bereitstellen. Im Bereich der Forstwirtschaft wird erstmals als Zielvorgabe der Aufbau naturnaher Wälder, unter Vermeidung von Kahlschlägen bei deren Bewirtschaftung, eingeführt. Hierbei ist ein hinreichender Anteil standortheimischer Forstpflanzen einzuhalten.³³ Diese Neuregelungen müssten in die Synopsen des **Kapitels A.3** einfließen.

Bei der Entwicklung der Nationalparke sei der geplante Nationalpark Vogelsang in der Eifel erwähnt. Dieser soll auf einem Truppenübungsplatz, der im Jahr 2006 geräumt wird, und den angrenzenden Staatsforsten auf einer Fläche von etwa 9.350 ha entstehen³⁴. Dieser potenzielle Nationalpark war bisher in keiner Studie oder Voruntersuchung und somit auch nicht in **Kapitel C.3.1.2** erwähnt. In ein konkretes Planungsstadium ist inzwischen auch der lang umstrittene Nationalpark Kellerwald getreten. Im Gegensatz zum Nationalpark Vogelsang, wurde dieser im Rahmen der vorliegenden Arbeit als ein zukünftiger Nationalpark prognostiziert (siehe ebenfalls **Kapitel C.3.1.2**).³⁵

Auch bei den Naturparken ist nach Aussage des Verbands Deutscher Naturparke (VDN)³⁶ eine Ausweitung um mehrere Naturparke beabsichtigt. Die geplante Größenordnung liegt jedoch nicht wesentlich über den in **Kapitel C.3.1.4** genannten Zahlen.

Im Bereich des Hochwasserschutzes hat das Bundesumweltministerium einen Entwurf eines Gesetzes zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes vorgelegt. Darin sollen in einem so genannten Artikelgesetz die verschiedenen hochwasserrelevanten Rechtsvorschriften des Bundes diesbezüglich angepasst werden. Neben weiteren Vorgaben, soll für die Festsetzung von Überschwemmungsgebieten ein 100-jähriges Hochwasser zugrunde gelegt werden. Dabei erhalten die Länder für die Festsetzung eine Frist von fünf Jahren. Durch eine zweite Kategorie von überschwemmungsgefährdeten Gebieten, sollen auch solche Fläche unter Schutz gestellt werden, die beispielsweise bei Deichbrüchen überflutet werden.³⁷ Tatsächlich wurden jüngst vermehrt Anstrengungen von den zuständigen Länderbehörden unternommen, Überschwemmungsgebiete festzusetzen und Auwälder mit Schutzcharakter neu zu begründen. Das BAYERISCHE LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT³⁸ plant beispielsweise bis zum Jahr 2008 alle Überschwemmungsgebiete an den Flüssen I. und II. Ordnung ermittelt und festgesetzt zu haben³⁹. Möglicherweise könnten die zuständigen Behörden gegenwärtig weiterreichende Aussagen zu Überschwemmungsgebieten treffen, als seinerzeit bei der Er-

³² Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik), Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften vom 22.12.2000 (L 327/1)

³³ Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) vom 25. März 2002 (BGBl. I, S.1193)

³⁴ ANONYMUS (2003): Nordrhein-Westfalen: Erster Nationalpark in der Eifel, Natur und Recht, Jg25, H.2, III; ANONYMUS (2003): Nationalpark Eifel, Natur und Landschaft, Jg.78, H.8, S.368 und NATUR- UND UMWELTSCHUTZAKADEMIE NORDRHEIN-WESTFALEN (NUA) (Hrsg.) (2002): Nationalpark Eifel – Eine Idee nimmt Gestalt an, NUA-Seminarbericht, Band 8, 12/2002

³⁵ Informationen hierzu sind auf den Webseiten des Landes Hessen abgedruckt (<http://www.hessen.de>), 2003

³⁶ ANONYMUS (2003): Mitteilungen, Naturschutz und Landschaft, Jg.35, H.2, S.36

³⁷ ANONYMUS (2003): Raum für Flüsse, Naturschutz und Landschaftsplanung, Jg.35, H.10, S.294

³⁸ BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (Hrsg.) (2002): Nachhaltiger Hochwasserschutz in Bayern – Aktionsprogramm 2020, München, unveröffentlicht

³⁹ Stand März 2002: festgesetzt 33 % (3.005 Fkm), ermittelt 24 % (2.200 Fkm), noch zu ermitteln 34 % (3.047 Fkm), Überschwemmungsgebietsausweisung nicht erforderlich 9 % (800) [Fkm = Flusskilometer]

stellung des **Kapitels C.3.2.2** vorlagen. Auf Basis des oben erwähnten Gesetzes zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes, könnte es darüber hinaus zukünftig zu weiteren umfangreichen Schutzgebietsfestsetzungen kommen, deren Ausmaß derzeit noch schwer abschätzbar erscheint.

Auch im Bereich der Waldgesetze haben sich weitreichende Änderungen ergeben. Beispielsweise verzichtet das novellierte Niedersächsische Waldgesetz vom 21.03.2003⁴⁰ vollständig auf das Instrument Erholungswald. Dadurch sind erhebliche Auswirkungen auf die bislang erklärten Erholungswälder in Niedersachsen anzunehmen. Die Ausführungen hierzu im **Kapitel C.3.3.3** wurden somit weithin obsolet.

Die hier vorgestellten Beispiele von tatsächlichen und rechtlichen Veränderungen in der Umwelt- und Schutzgebietspolitik erlauben es jedoch auf Basis der *alten* Daten dieser Arbeit Aktualisierungen vorzunehmen. Dies konnte von der vorliegenden Arbeit nicht mehr geleistet werden, eröffnet jedoch den Weg für umfangreiche Folgeforschungen.

Eine grundsätzlich andere Frage ist, ob die in dieser interdisziplinär ausgerichteten Arbeit angezogenen Methoden zielführend waren.

Vorab sei hier die grundsätzliche Anmerkung gemacht, dass innerhalb einer Forschungsarbeit wie dieser – wenngleich Mischformen möglich sind – idealtypisch zwei Wege bezüglich der „**Interdisziplinarität**“ eingeschlagen werden können:

- (1) Stärkere Spezialisierung auf einen Untersuchungsansatz: zum Beispiel im **Teil B „Expertenvoten“** als erstem Schritt die Einholung von Sachverständigengutachten, mit weiterer Verdichtung der Daten durch Literaturrecherchen sowie der Durchführung von Delphi-Studien und dem Hinzuziehen weiterer Experten unterschiedlicher Couleur.
- (2) Stärker interdisziplinäre Ausrichtung des methodischen Vorgehens: Dieser Weg wurde in der vorliegenden Arbeit eingeschlagen. Der **Teil B „Expertenvoten“** ist nur ein Teilgebiet einer umfassenderen Arbeit aus Analyse von Rechtsnormen, Aufbereitung von Statistiken und Zusammenführung in einem Simulationskonzept. Dadurch erscheint es möglich, fachübergreifende Zusammenhänge stärker aufzuzeigen und zu untersuchen, aber die Qualität der Bearbeitung von Einzelthemen bleibt hinter der des ersten Weges zurück.

Kritisch sind in diesem Zusammenhang die hier angewendeten Strategien zur **Schließung von Datenlücken** zu hinterfragen. In den **Teilen A „Rechtliche Regelungen“** und **C „Statistische Daten“** wurden – wie dargestellt – unterschiedliche Methoden entwickelt oder angewandt, um Lücken in den verfügbaren Datensätzen zu schließen und somit Aussagen zu gegenwärtigem Stand und in **Teil C** auch Prognosen für die Zukunft treffen zu können. Dieses Vorgehen sei hier noch einmal zusammenfassend diskutiert:

Alle in **Teil A** entwickelten oder verwendeten Methoden zur „Lückenschließung“ sind zunächst vor dem Hintergrund begrenzter zeitlicher und finanzieller Ressourcen zu sehen, was zu Einschränkungen bei der Datenerfassung führte. Durch das Ausschließen von Daten, auf deren Erhebung verzichtet wurde, sowie das Ziehen von Stichproben und die Verwendung von Vorlagen, wie Musterverordnungen, kommt es naturgemäß zu unterschiedlich ausgeprägten Vereinfachungen im Datenbestand. Werden diese Mängel jedoch bei der Interpretation der Ergebnisse ausreichend berücksichtigt und diskutiert, sind solche Verfahrensweisen durchaus zulässig und können demnach zu brauchbaren Ergebnissen führen. Folgende zentrale Verfahren wurden in **Teil A** angewandt, beziehungsweise entwickelt und scheinen vertretbar:

⁴⁰ Niedersächsisches Gesetz über den Wald und die Landschaftsordnung (NWaldLG) vom 21. März 2002 (Niedersächsisches Gesetz- und Verordnungsblatt, S.112)

- Die Reihung der Regelungen von Bund und Ländern nach quantitativen Gesichtspunkten, um eine sehr grobe quantitative Einschätzung der Regelungsintensität zu erhalten (siehe **Kapitel A.2.1**)
- Die Auswahl von Schutzgebieten für die weitergehenden Analysen und damit Ausschluss bestimmter Schutzgebietskategorien nach einem normierten Vorgehen (siehe **Kapitel A.2.2**)
- Die Verwendung von Musterverordnungen oder Stichproben von Einzelverordnungen, wenn eine lückenlose Erfassung mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen nicht realisierbar war (siehe **Kapitel A.2.2**)

Das Vorgehen im **Teil C „Statistische Daten“** ist zentral von folgender Methodik geprägt, welche im Rahmen der vorliegenden Arbeit als zielführend angesehen werden kann:

- Die Auswertung zur Verfügung stehender Literatur kombiniert mit Anfragen bei den obersten jeweils zuständigen Landesbehörden, um möglichst vollständige statistische Daten bezüglich des gegenwärtigen Stands als auch möglicher Prognosen zu erhalten

Weniger erfolgreich wurde in **Teil C** dagegen die folgende Methodik verwendet, deren Ergebnisse mit zu großen Unsicherheiten behaftet sind:

- Die Planimetrierung analoger Karten großen Maßstabs mit Darstellung der natürlichen Überschwemmungsflächen, um wenigstens überschlägige Aussagen für zukünftige Überschwemmungsgebiete in Deutschland treffen zu können

Auch wenn der **Waldwachstumssimulator SILVA 2.2** im Rahmen des Verbundprojekts für die Arbeit vorgegeben war, stellt sich dennoch die Frage, ob **andere Modell-Lösungen** für die vorliegende Arbeit besser geeignet gewesen wären, den Teilaspekt „Waldwirkungen“ abzubilden.

Nach SPELLMANN⁴¹ kann grundsätzlich zwischen Bestands- und Einzelbaummodellen unterschieden werden. Zu den Bestandsmodellen zählen neben den Ertragstafeln⁴², Modelle von CHEN & VON GADOW⁴³ sowie SANCHEZ ORIOS & VICKO⁴⁴. Bei den Einzelbaummodellen werden von PRETZSCH⁴⁵ neben den nachstehend näher beschriebenen SILVA und BWINPro auch die österreichischen Modelle PROGNAUS⁴⁶ und MOSES⁴⁷ genannt.⁴⁸

Im deutschsprachigen Raum war zum Zeitpunkt des Projektstarts im Jahr 1997 das waldbauliche Prognose- und Entscheidungsmodell „BWIN“, entwickelt an der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt (NFV), in einer frühen Version verfügbar, die nur teilweise die Erwartungen erfüllte, die vom Teilprojekt an einen Waldwachstumssimulator gestellt wurden. NAGEL ET AL.⁴⁹ betonen, dass bestimmte Fragestellungen bis heute auch in der Version „BWINPro 6.1“ nicht hinreichend gelöst sind. Hierzu zählt vor allem, dass die Verjüngung von Beständen nicht simuliert werden kann. Obendrein beruhen die Modelldaten von „BWINPro“

⁴¹ SPELLMANN, H. (2003): Sicherung einer nachhaltigen Waldentwicklung auf überbetrieblichen Ebenen, Forstwissenschaftliches Centralblatt, Jg.122, H.4, S.250-257

⁴² SCHÖBER, R. (1975): Ertragstafeln wichtiger Baumarten, Frankfurt am Main; ASSMANN, E. & FRANZ, F. (1965): Vorläufige Fichten-Ertragstafel für Bayern, Forstwissenschaftliches Centralblatt, Jg.115, S.65-79

⁴³ CHEN, B.W. & GADOW, K. VON (2002): Timber Harvest Planning with Spatial Objectives – using the Method of Simulated Annealing, Forstwissenschaftliches Centralblatt, Jg.121, S.25-34

⁴⁴ SANCHEZ ORIOS, S & VICKO, F. (2002): Bewertung und Optimierung von Vornutzungen in Fichtenbeständen, Forstwissenschaftliches Centralblatt, Jg.121, S.250-264

⁴⁵ PRETZSCH, H. (2003): Strategische Planung der Nachhaltigkeit auf Forstbetriebsebene – Beitrag der Waldwachstumsforschung, Forstwissenschaftliches Centralblatt, Jg.122, H.4, S.231-249

⁴⁶ STERBA, H., MOSER, M. & MONSERUD, R. (1995): Prognaus – ein Waldwachstumssimulator für Rein- und Mischbestände, Österreichische Forstzeitung, Jg.5, S.19-20 [zitiert in PRETZSCH, H. (2003)]

⁴⁷ HASENAUER, H. (1994): Ein Einzelbaumwachstumssimulator für ungleichaltrige Kiefern- und Buchen-Fichtenmischbestände, Forstliche Schriftenreihe Universität für Bodenkultur, Wien

⁴⁸ Der Vorteil der Einzelbaummodelle beruht darin, dass diese nicht, wie die Bestandsmodelle, auf der Grundlage von Bestandssummen- und Bestandsmittelwerten arbeiten sowie nicht an bestimmte Bestandsaufbauten und Behandlungskonzepte gebunden sind. Darüber hinaus liefern sie neben Einzelbaumwerten auch Bestandswerte, Durchmesserverteilungen, Sortimente sowie Informationen über Wertertrag und Waldstruktur [SPELLMANN, H. (2003): a.a.O.]

⁴⁹ NAGEL, J., ALBERT, M. & SCHMIDT, M. (2002): Das waldbauliche Prognose und Entscheidungsmodell BWINPro 6.1 - Neuparametrisierung und Modellerweiterungen, Forst und Holz, Jg.57, H.15/16, S.486-493

überwiegend auf Versuchsflächen aus dem niedersächsischen Raum; das heißt, bei einer Übertragung des Modells auf ganz Deutschland, wie im vorliegenden Konzept, wäre mit weit erheblicheren Unschärfen beziehungsweise Verzerrungen in den Ergebnissen zu rechnen, als bei SILVA 2.2, das sich auf eine breitere Datenbasis stützen kann. Weiterhin wäre selbst bei einer Anwendung von „BWIN“ im Verbundprojekt kein derart intensiver Austausch von Informationen und Daten wie bei der Nutzung von SILVA 2.2 möglich gewesen, da aus dem BWIN-Entwicklerteam kein Mitarbeiter im Verbundprojekt vertreten war. BWIN wäre demnach keine Alternative gewesen, welche die Qualität der Ergebnisse verbessert hätte.

Es kann also davon ausgegangen werden, dass zum Zeitpunkt des Projektstarts 1997 kein Simulationsmodell verfügbar war, das den Anforderungen der vorliegenden Arbeit besser entsprochen hätte. Auch heute nimmt SILVA 2.2 einen Spitzenplatz unter den Waldwachstumssimulatoren ein⁵⁰. Legt man die einschlägigen Veröffentlichungen zu Grunde⁵¹, stellt sich heraus, dass in „SILVA 2.2 – Stand 2003“ keine Erweiterungen in der Funktionalität eingeführt wurden, die für die Zielerreichung der vorliegenden Arbeit vorteilhaft wären. Dies ist sicherlich auch darin begründet, dass die Anforderungen aus den Forschungsprojekten, die sich mit der Weiterentwicklung von SILVA befassen, in den meisten Fällen eher waldwachstumskundliche Fragestellungen beinhalten. Nach BIBER & HERLING⁵² wird jedoch gegenwärtig intensiv an einer Umsetzung der Verjüngungsmodellierung gearbeitet.

Der von DUSCHL im Rahmen des Verbundprojekts entwickelte **Modellbetriebsgenerator „ActioSilva 1.0“** ist derzeit in seiner Art **einmalig** in der forstwissenschaftlichen Forschung. Auch den während der Projektlaufzeit über das PIK (Potsdam Institut für Klimafolgenforschung) gepflegten internationalen Kontakten zu Wissenschaftlern, die in ähnlichen Projekten arbeiten, waren keine vergleichbaren Lösungen bekannt. Das Modell ist daher gegenwärtig ohne Alternative für die Generierung von Startwerten bezogen auf bestimmte Bezugsräume. Leider fehlte auch im vorliegenden Projekt die Zeit, das Modell besser zu kalibrieren. Es bedürfte einiger Weiterentwicklung, um daraus ein leistungsstarkes Modell zu machen, wengleich es in der derzeitigen Version trotz seiner Schwächen für bestimmte Zwecke anwendbar ist (siehe **Kapitel D.5.1**).

Der Ansatz, vegetationskundliche Daten in Modellen zu verwenden, mit dem Zweck, einem vorliegenden Standort potenziell natürliche Baumarten zuzuweisen, ist in den Forstwissenschaften derzeit noch wenig verbreitet. Dem Autor sind nur wenige, der **„technischen Definition der potenziellen natürlichen Waldgesellschaften (PNW) über Ökogramme“** ähnliche Modellansätze bekannt. Sie sollen im Folgenden kurz erläutert und einer vergleichenden Diskussion unterzogen werden:

Wie bereits in **Kapitel D.2.3.2.7** dargestellt, entwickelten JANSEN ET AL.⁵³ einen Modellansatz zur **Abgrenzung forstlicher Wuchsräume** auf digitaler Basis. Hierfür werden die Klimamerkmale **Atlantizität (= Kontinentalitätsgrad)** und eine **Höhenstufengliederung** verwendet. Damit folgen JANSEN ET AL. grundsätzlich den in der vorliegenden Arbeit angestellten Überlegungen. Die Definition dieser Merkmale erfolgte bei JANSEN ET AL. über die Parameter Differenz der langjährigen Monatsmittel zwischen dem wärmsten und dem kältesten Monat (Juli und Januar), beziehungsweise die Anzahl der Tage über 10 °C, welche den in der vorliegenden Arbeit verwendeten Parametern sehr ähneln. Leider geht die Arbeit von JANSEN

⁵⁰ In PRETZSCH, H. (2003) wird erwähnt, dass überdurchschnittlich viele Forschungsprojekte zur Weiterentwicklung von SILVA durchgeführt werden.

⁵¹ Insbesondere: PRETZSCH, H., BIBER, P. & DURSKEY, J. (2002): The single tree-based stand simulator SILVA - construction, application and evaluation, Forest Ecology and Management, Jg.162, S.3-21

⁵² BIBER, P. & HERLING, H. (2002): Modellierung der Verjüngungsdynamik als Bestandteil von einzelbaumorientierten Waldwachstumsmodellen. Tagungsbericht der Sektion Ertragskunde des DVFFA, Jahrestagung 2002, 13.-15.Mai 2002, Schwarzburg, S.194-216

⁵³ JANSEN, M., EBERL, C., SCHULZ, R., MUES, V., STÜBER, V. & WACHTER, H. (1999): Erstellung einer Methodik zur Abgrenzung forstlicher Wuchsräume auf digitaler Datenbasis, Gutachten, Universität Göttingen & Niedersächsisches Forstplanungsamt Wolfenbüttel, unveröffentlicht sowie JANSEN, M., JUDAS, M. & SABOROWSKI, J. (2002) Spatial Modelling in Forest Ecology and Management, Springer Verlag, Kap.6.2, S.143-161

ET AL. nicht über die Auswahl von Wuchsräumen hinaus, somit ist dieser Modellansatz für die Zwecke der vorliegenden Arbeit **inhaltlich nicht ausreichend**.

Für den niedersächsischen Landeswald wurde in jüngster Zeit ein Modellansatz zur Optimierung der Baumartenwahl über eine **regelbasierte Wahl von Waldentwicklungstypen (WET)**⁵⁴ entwickelt. Für diesen Zweck wurden Standortsmatrizen erarbeitet, die den Ökogrammen im Grundsatz ähneln. Als Merkmale werden dort **Regionen** mit klimatischen Merkmalen und sonstigen Besonderheiten, der **Standort** über Wasser- und Nährstoffkombination sowie die **waldbauliche Ausgangssituation** (zum Beispiel Vorverjüngung) unter Berücksichtigung ökonomischer Aspekte verwendet. Die waldbauliche Ausgangssituation lässt sich hier sicher derart definieren, dass sie für automatisierte Modellansätze verwendet werden kann. Schwierigkeiten bereitet allerdings mit großer Wahrscheinlichkeit die Abbildung ökonomischer Aspekte, welche sich für Modellbetriebe nicht eindeutig festlegen lassen. Wie schon bei dem Modellansatz von JANSEN ET AL.⁵⁵, wird auch bei der regelbasierten Wahl von Waldentwicklungstypen⁵⁶ im Gegensatz zur hier vorgelegten technischen Definition der potenziellen natürlichen Waldgesellschaften (PNW) über Ökogramme der Bezugsraum **auf bestimmte Regionen eingeschränkt**. Dieses Vorgehen lässt beide Ansätze für die Verwendung in der vorliegenden Arbeit wenig geeignet erscheinen.

Ein der technischen Definition der PNW ähnliches Vorgehen, hat die SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR FORSTEN⁵⁷ gewählt. Auch dort werden **Ökogramme** für die Zuweisung von natürlichen Waldgesellschaften verwendet⁵⁸. Die Auswahl geschieht dort über die Klima- und Standortmerkmale **Klimastufe, Wasserhaushalt und Nährstoffhaushalt**. Die Autoren weisen ausdrücklich darauf hin, dass zu verschiedenen Ökogrammen noch Klärungsbedarf besteht und sich dieser zumindest zum Teil aus einer Anwendung in der Praxis ergeben könnte. Der entscheidende Unterschied zur hier vorgestellten technischen Definition der PNW ist jedoch, dass die von der SÄCHSISCHEN LANDESANSTALT FÜR FORSTEN verwendeten Klimastufen⁵⁹ schwer automatisierbar sind. Sie definieren sich über die Merkmale Höhe über NN, Niederschlagsmenge im Jahr, Niederschlagsmenge in der Vegetationsperiode (Mai bis September), Jahresdurchschnittstemperatur, Durchschnittstemperatur in der Vegetationsperiode und Exposition. Oftmals liegen jedoch für diese Parameter nicht alle Werte vor. Weiterhin ist eine Definition, die sich an der Höhe über NN orientiert, abzulehnen (siehe **Kapitel D.2.3.2**). Auch eine starre Festlegung der Vegetationszeit ist kritisch zu betrachten, da diese mit der Höhe abnimmt. Die Exposition ist in der Beschreibung der Klimastufen zudem nicht klar definiert. Sicherlich ist das Vorgehen, wie es vom Autor bei der technischen Definition der PNW bezüglich Jahrestemperaturamplitude und Wuchsgebiete gewählt wurde, eine starke Vereinfachung, die jedoch hingenommen wurde, da für den zugrunde liegenden überregionalen Betrachtungsraum keine detaillierteren Klimadaten vorlagen und das Ziel, einen automatisierbaren Algorithmus zu erhalten, erreicht werden musste. Nach dem heutigen Kenntnisstand, liegen demnach derzeit **keine brauchbaren Alternativen** zu dem gewählten Ansatz vor.

Die Resultate des **Teils B „Expertenvoten“** lassen einige Fragen offen.

Mehrere **Hypothesen** konnten nicht oder nur teilweise bestätigt werden. Einige Hypothesen, wie zum Beispiel **H1c.** und **H1d.** (siehe **Kapitel B.5.5.1**) konnten mit den zur Verfü-

⁵⁴ SPELLMANN, H. (2003): a.a.O.

⁵⁵ JANSEN, M. ET AL. (1999): a.a.O. sowie JANSEN, M. ET AL. (2002): a.a.O.

⁵⁶ SPELLMANN, H. (2003): a.a.O.

⁵⁷ SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR FORSTEN (Hrsg.) (1998): Zuordnung der natürlichen Waldgesellschaften zu den Standortformengruppen (Ökogramme), Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Forsten, H.15, Graupa

⁵⁸ Aus diesen Ökogrammen flossen einige Daten in die Ökogramme der vorliegenden Arbeit ein (siehe **Anhang D-8**).

⁵⁹ Folgende Klimastufen werden ausgewiesen: Kammlagen mit feuchtem Klima, Höhere Berglagen mit feuchtem Klima, Mittlere Berglagen mit feuchtem Klima, Mittlere Berglagen mit mäßig feuchtem Klima, Untere Berglagen und Hügelland mit feuchtem und sehr feuchtem Klima, Untere Berglagen und Hügelland mit mäßig feuchtem kühlem Klima, Untere Berglagen und Hügelland mit mäßig trockenem Klima, Hügelland mit trockenem und sehr trockenem Klima, Tiefland mit mäßig trockenem Klima, Tiefland mit trockenem Klima

gung stehenden Daten überhaupt nicht ausreichend beantwortet werden. Weiterhin wurde bereits in **Kapitel D.5.3** angemerkt, dass noch eine Prüfung der Ergebnisse auf **Reliabilität** (Zuverlässigkeit) und **Validität** (Gültigkeit) notwendig wäre. Es ergeben sich hier unterschiedlichste Möglichkeiten für weiterführende Forschungen, von denen einige im Folgenden schlaglichtartig skizziert werden sollen:

Zu untersuchen wäre beispielsweise der Zusammenhang zwischen Forstwissenschaft und gesellschaftlichen Paradigmen; etwa die Hypothese, dass die **Forstwissenschaft lediglich als „Trittbrettfahrer“ auf gesellschaftlichen Paradigmen** auftritt. Erste Hinweise auf eine solche Funktionsweise geben HASANAGAS & WÖHLER⁶⁰. Von ihnen wird die Forstwissenschaft als angewandte Wissenschaft zum einen in starker Abhängigkeit zu Markt-, Gesellschafts- und Politikbedingungen gesehen. Auf Basis marktbezogener, sozialer und persönlicher Normen adoptiere die Forstwissenschaft zum anderen selektiv Theorien von den Grundlagenwissenschaften.

Zu untersuchen wäre ferner die **Wirkung forstwissenschaftlicher Erkenntnisse**. Vor allem Fragestellungen über die Wirkung dieser Erkenntnisse auf die Gesellschaft und das politisch administrative System sowie über Möglichkeiten, auftretende Fortschritts-Phänomene mit den Modellen des Policy-Zyklus (WINDHOFF-HÉRITIER⁶¹) oder des Katastrophen-Paradoxes (VON PRITTWITZ⁶²) zu beschreiben, bieten sich für eine Bearbeitung von Folgeforschungen an.

Vorstellbar wäre auch, durch die Formulierung und Prüfung weiterer Hypothesen Bausteine einer **Theorie über den Fortschritt in den Forstwissenschaften in Deutschland** zu formulieren und diese durch Anwendung eines Methodenmixes empirischer Sozialforschung zu validieren (Experteninterviews, Expertenworkshops, Literaturanalyse, Inhaltsanalysen). Die zentrale Frage könnte auch hier für die ganze Forstwissenschaft lauten: Ist der wissenschaftliche Fortschritt als kumulativ oder sprunghaft zu charakterisieren? Die zentrale Hypothese würde dann lauten: Der Erkenntnisgewinn in der Forstwissenschaft ist geprägt und wird vorangetrieben durch wissenschaftliche Konzentration auf wenige große Problemkomplexe, welche in ihrer Funktionsweise den KUHN'schen Paradigmen folgen.

Die Weiterentwicklungen der in **Kapitel B.2.6** in Teilen aufgeführten Modelle durch LAKATOS sowie SNEED und STEGMÜLLER⁶³ haben gezeigt, dass sich die Grundmodelle von KUHN und POPPER nicht ausschließen. Kumulation des Wissens ist über revolutionäre Phasen hinweg gegeben, da die verdrängende Theorie mindestens die gleichen Leistungen erbringen muss, wie die zu verdrängende. Ob man einer normativen (POPPER und LAKATOS) oder einer deskriptiven Wissenschaftstheorie (KUHN und SNEED-STEMMÜLLER) den Vorzug geben soll, kann durch eine wissenschaftstheoretische Betrachtung allein nicht entschieden werden. Dies erfordert eine detaillierte Untersuchung der Wissenschaftsgeschichte, wobei Ergebnisse über spezifische Wissenschaftszweige nicht automatisch auf andere übertragen werden können.

Im Rahmen einer solchen Studie würde für das angewandte Forschungsfeld der Forstwissenschaften über einen längeren Betrachtungszeitraum (ca. 100 Jahre) ein wissenschaftstheoretisches Modell erstellt. Der Aufbau der Theorie könnte sowohl durch Ableitungen aus vorliegenden allgemein gehaltenen Modellen als auch durch Experteninterviews unterstützt werden. Basierend auf Expertenworkshops, weiteren Experteninterviews sowie Inhaltsanalysen würde das theoretische Modell weiter validiert. Als Ausgangsbasis wäre hierzu die Ausarbei-

⁶⁰ HASANAGAS, N.D. UND WÖHLER I. (2002): Die Nachhaltigkeit der forstlichen Wissensproduktion: Schwachstellenanalyse aus wissenschaftssoziologischer Betrachtungsweise; Forstarchiv Jg.73, 2002, H.6, S.236-241

⁶¹ in HÉRITIER, A. (Hrsg.) (1993) Policy-Analyse; Kritik und Neuorientierung, Opladen, Westdeutscher Verlag

⁶² PRITTWITZ, V. VON (1993): Katastrophenparadox und Handlungskapazität - Theoretische Orientierungen der Politikanalyse, PVS Sonderheft 24, Jg.34, S.328-355, Opladen, Westdeutscher Verlag

⁶³ in WENTURIS, N., VAN HOVE, W. & DREIER, V. (1992): Methodologie der Sozialwissenschaften - Eine Einführung, Francke, Tübingen

tung eines umfassenden historisch-chronologischen Verlaufs der Inhalte und Ergebnisse der forstwissenschaftlichen Forschung notwendig.

Im Ergebnis würde neben dem wissenschaftstheoretischen Modell auch eine chronologische Zusammenstellung des Erkenntnisfortschritts in den deutschen Forstwissenschaften des 20. Jahrhunderts vorliegen. Aus diesen könnten möglicherweise Perspektiven einer zukünftigen Entwicklung des Forschungsfelds entwickelt werden.

Abschließend stellt sich die Frage, was konnte von den gesteckten Zielen in der vorliegenden Arbeit erreicht werden?

In **Kapitel 2.3** waren **drei Ziele** der Arbeit formuliert worden:

- (1) Entwicklung einer Methodik, zur Simulation der Bewirtschaftung von Schutzgebieten im Wald auch unter veränderten klimatischen Bedingungen und als Folge eine Optimierung der Bewirtschaftung
- (2) Aufzeigen möglicher Handlungsalternativen und Folgerungen für die Schutzgebietspolitik auf Basis der ausgewerteten Eingangsdaten
- (3) Aufzeigen weiteren Forschungsbedarfs vor allem in den Bereichen forstliche Modellkonstruktion und Klimawirkungsforschung

Diese Ziele **konnten insgesamt erreicht werden**, wenngleich auch mit unterschiedlicher Qualität. Es konnte schließlich eine Methodik zur Simulation forstlicher Bewirtschaftung von Schutzgebieten unter veränderten klimatischen Bedingungen erstellt werden, jedoch wurde dieser Simulationsansatz nicht validiert. Es wurden nicht einmal Testläufe durchgeführt. Als Ergebnis bleibt ein bisher theoretischer Ansatz, der sich in der Simulation erst bewähren müsste, beziehungsweise es wären umfangreiche Testläufe mit festgelegten Versionen der DV-Programme „SILVA 2.2.“ und „ActioSilva 1.0“ notwendig, um eine erste Kalibrierung des Modells vornehmen zu können. Das konnte im Rahmen der Arbeit nicht geleistet werden.

Daher wurde beschlossen, Konsequenzen und Handlungsalternativen für die Schutzgebietspolitik zunächst nur in qualitativer Form zu formulieren. Dieses Ziel konnte wenigstens in Teilen erreicht werden. Auf Grund der teils unvollständigen Datenlage, die auch durch den gewählten interdisziplinären Ansatz der Arbeit bedingt war, konnten nur Vorschläge unterbreitet werden, die unter bestimmten Bedingungen durchführbar erscheinen. Tiefergehende, detaillierte Vorschläge konnten kaum gemacht werden. Erheblicher Forschungsbedarf tut sich hier auf.

(8) Literaturverzeichnis

8.1 Literaturverzeichnis Kapitel (1), (2) und (7)

- ANONYMUS (2003): Mitteilungen, Naturschutz und Landschaft, Jg.35, H.2, S.36
- ANONYMUS (2003): Nationalpark Eifel, Natur und Landschaft, Jg.78, H.8, S.368
- ANONYMUS (2003): Nordrhein-Westfalen: Erster Nationalpark in der Eifel, Natur und Recht, Jg.25, H.2, III
- ANONYMUS (2003): Raum für Flüsse, Naturschutz und Landschaftsplanung, Jg.35, H.10, S.294
- ASSMANN, E. & FRANZ, F. (1965): Vorläufige Fichten-Ertragstafel für Bayern, Forstwissenschaftliches Centralblatt, Jg.115, S.65-79 [zitiert in SPELLMANN, H. (2003)]
- BARTELHEIMER, P. (2002): A Simulation Model for the German Forest Products Market, Forstwissenschaftliches Centralblatt, Jg.121, H.1, S.172-190
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (Hrsg.) (2002): Nachhaltiger Hochwasserschutz in Bayern – Aktionsprogramm 2020, München, unveröffentlicht
- BEESE, F.O. (1996): Indikatoren für eine multifunktionale Waldnutzung, Forstwissenschaftliches Centralblatt, Jg.115, S.65-79
- BIBER, P. & HERLING, H. (2002): Modellierung der Verjüngungsdynamik als Bestandteil von einzelbaumorientierten Waldwachstumsmodellen. Tagungsbericht der Sektion Ertragskunde des DVFFA, Jahrestagung 2002, 13.-15.Mai 2002, Schwarzburg, S.194-216
- BLUM, A., BRANDL, H., OESTEN, G., RÄTZ, T., SCHANZ, H., SCHMIDT, S. & VOGEL, G. (1996): Wirkungen des Waldes und Leistungen der Forstwirtschaft; Allgemeine Forst Zeitschrift, Jg.51, H.1, S.22-26
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1994): Nationaler Waldbericht der Bundesrepublik Deutschland; Bonn
- CHEN, B.W. & GADOW, K. VON (2002): Timber Harvest Planning with Spatial Objectives – using the Method of Simulated Annealing, Forstwissenschaftliches Centralblatt, Jg.121, S.25-34 [zitiert in SPELLMANN, H. (2003)]
- DIETERICH, V. (1953): Forstwirtschaftspolitik; Hamburg/Berlin
- DUSCHL, C. (2001): Simulation forstbetrieblicher Sachverhalte auf der Basis gegenwärtiger Waldstrukturen, Forstliche Forschungsberichte München, H.181
- DUSCHL, C. & SUDA, M. (2002): Simulation of Management Strategies in the Forest Estate Model "Germany", Forstwissenschaftliches Centralblatt, Jg.121, H.1, S.89-107
- ENDRES, M. (1907): Die Leistungsfähigkeit der Forstwirtschaft, München
- GAYER, K. (1889): Der Wald im Wechsel der Zeiten, München
- GEIGER, R. (1947): Wider die Gefährdung des Landes durch Waldzerstörung; Allgemeine Forst Zeitschrift, Jg.42, H.18, S.137-140
- GITAY, H.; BROWN, S.; EASTERLING, W.; JALLOW, B.; ANTLE, J.; APPS, M.; BEAMISH, R.; CHAPIN, T.; CRAMER, W.; FRANGI, J.; LAINE, J.; ERDA, L.; MAGNUSON, J.; NOBLE, I.; PRICE, J.; PROWSE, T.; ROOT, T.; SCHULZE, E.; SIROTENKO, O.; SOHNGEN, B.; SOUSSANA, J. (2001): Ecosystems and their goods and services, in: MCCARTHY, J.J.; CANZIANI, O.F.; LEARY, N.A.; DOKKEN, D.J.; WHITE, K.S. (HRSG.) (2001): Climate Change 2001: Impacts, Adaptation,

- and Vulnerability, Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge, Cambridge University Press, S.235-342
- HASANAGAS, N.D. & WÖHLER, I. (2002): Die Nachhaltigkeit der forstlichen Wissensproduktion – Schwachstellenanalyse aus wissenschaftssoziologischer Betrachtungsweise, Forstarchiv, Jg.73, H.6, S.236-241
- HASENAUER, H. (1994): Ein Einzelbaumwachstumssimulator für ungleichaltrige Kiefern- und Buchen-Fichtenmischbestände, Forstliche Schriftenreihe Universität für Bodenkultur, Wien [zitiert in PRETZSCH, H. (2003)]
- HÉRITIER, A. (Hrsg.) (1993): Policy-Analyse; Kritik und Neuorientierung, Opladen, Westdeutscher Verlag
- HUNDESHAGEN, J.C. (1821): Encyclopädie der Forstwissenschaft – zweite Abtheilung; 1. Auflage, Tübingen
- HUNDESHAGEN, J.C. (1831): Encyclopädie der Forstwissenschaft – Lehrbuch der Forstpolizei; 4. Auflage, Tübingen
- JANSEN, M., EBERL, C., SCHULZ, R., MUES, V., STÜBER, V. & WACHTER, H. (1999): Erstellung einer Methodik zur Abgrenzung forstlicher Wuchsräume auf digitaler Datenbasis, Gutachten, Universität Göttingen & Niedersächsisches Forstplanungsamt Wolfenbüttel, unveröffentlicht
- JANSEN, M., JUDAS, M. & SABOROWSKI, J. (2002) Spatial Modelling in Forest Ecology and Management, Springer Verlag, Kap.6.2, S.143-161
- JONNÈS, MOREAU DE (1825): Untersuchungen über die Veränderungen die durch die Ausrottung der Wälder in dem physischen Zustand der Länder entstehen; in Deutsche übersetzt von Wilhelm Wiedenmann (1827)
- JOYCE, L.A. (HRSG.) (1995): Productivity of America's Forests and Climate Change, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Gen.Tech.Rep RM-271
- KAHN, M. & PRETZSCH, H. (1998): Parametrisierung und Validierung des Wachstumsmodells SILVA 2.2 für Rein- und Mischbestände aus Fichte, Tanne, Kiefer, Buche, Eiche und Erle, in: Beiträge zur Jahrestagung der Sektion Ertragskunde 1998 in Kevelaer
- KARJALAINEN, T. (1996): Dynamics and Potentials of Carbon Sequestration in Managed Stands and Wood Products in Finland under Changing Climatic Conditions, For. Ecol. Managem., Jg.80, S.113-132
- LANDSBERG, J.J., LINDER, S. AND MCMURTRIE, R.E. (1995): Effects of Global Change on Managed Forests: A Strategic Plan for Research on Managed Forest Ecosystems in a Globally Changing Environment, Global Change and Terrestrial Ecosystems, Core Project of the IGBP, Canberra, Australia
- LASCH, P., LINDNER, M., EBERT, B., FLECHSIG, M., GERSTENGARBE, F.-W., SUCKOW, F. AND WERNER, P.C. (1999): Regional Impact Analysis of Climate Change on Natural and Managed Forests in the Federal State of Brandenburg, Germany, Environmental Modeling and Assessment 4, S.273-286
- LINDNER, M. (1998): Wirkung von Klimaveränderungen in mitteleuropäischen Wirtschaftswäldern, Potsdam Institute for Climate Impact Research, PIK-Report 46
- NAGEL, J., ALBERT, M. & SCHMIDT, M. (2002): Das waldbauliche Prognose und Entscheidungsmodell BWINPro 6.1 - Neuparametrisierung und Modellerweiterungen, Forst und Holz, Jg.57, H.15/16, S.486-493
- NATUR- UND UMWELTSCHUTZAKADEMIE NORDRHEIN-WESTFALEN (NUA) (Hrsg.) (2002): Nationalpark Eifel – Eine Idee nimmt Gestalt an, NUA-Seminarbericht, Band 8, 12/2002

- PRETZSCH, H. (2002): Application and Evaluation of the Growth Simulator SILVA 2.2 for Forest Stands, Forest Estates and Large Regions, Forstwissenschaftliches Centralblatt, Jg.121, H.1, S.28-51
- PRETZSCH, H. (2003): Strategische Planung der Nachhaltigkeit auf Forstbetriebsebene – Beitrag der Waldwachstumsforschung, Forstwissenschaftliches Centralblatt, Jg.122, H.4, S.231-249
- PRETZSCH, H., BIBER, P. & DURSKEY, J (2002): The single tree-based stand simulator SILVA - construction, application and evaluation, Forest Ecology and Management, Jg.162, S.3-21
- PRITTWITZ, V. VON (1993): Katastrophenparadox und Handlungskapazität - Theoretische Orientierungen der Politikanalyse, PVS Sonderheft 24, Jg.34, S.328-355, Opladen, Westdeutscher Verlag
- SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR FORSTEN (Hrsg.) (1998): Zuordnung der natürlichen Waldgesellschaften zu den Standortsformengruppen (Ökogramme), Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Forsten, H.15, Graupa
- SANCHEZ ORIOS, S & VICKO, F. (2002): Bewertung und Optimierung von Vornutzungen in Fichtenbeständen, Forstwissenschaftliches Centralblatt, Jg.121, S.250-264 [zitiert in SPELLMANN, H. (2003)]
- SCHLOTT, W. (2000): Pilotprojekt: Wälder und Forstwirtschaft Deutschlands im globalen Wandel, Allgemeine Forst Zeitschrift, Jg.55, H.8, S.439-443
- SCHLOTT, W. & GUNDERMANN, E. (2002): A Conceptual Methodology for Simulating Forest Land Use under Legal Constraints, Forstwissenschaftliches Centralblatt, Jg.121, H.1, S.108-129
- SCHLOTT, W., DUSCHL, C., SUDA, M., GUNDERMANN, E., BECK, R., DÖBBELER, H. UND SPELLMANN, H. (2000): Simulating a Virtual German Forest Enterprise through the Application of Basic Forest Management Strategies, S.54-55, in: Lindner, M. (Hrsg.) (2000): National and Regional Climate Change Impact Assessments in the Forest Sector – Workshop Summary and Abstracts of Oral and Poster Presentations, PIK Report No.61, Potsdam Institut für Klimafolgenforschung
- SCHLOTT, W. & LINDNER, M. (2000): Workshop: Klimawirkungs-Analysen im Forst, Allgemeine Forst Zeitschrift, Jg.55, H.8, S.437-438
- SCHOBER, R. (1975): Ertragstabeln wichtiger Baumarten, Frankfurt am Main [zitiert in SPELLMANN, H. (2003)]
- SOHNGEN, B. & MENDELSON, R. (1998): Valuing the Market Impact of Large Scale Ecological Change: The Effect of Climate Change on US Timber, American Economic Review 88 (4) 689-710
- SPELLMANN, H. (2003): Sicherung einer nachhaltigen Waldentwicklung auf überbetrieblichen Ebenen, Forstwissenschaftliches Centralblatt, Jg.122, H.4, S.250-257
- STERBA, H., MOSER, M. & MONSERUD, R. (1995): Prognaus – ein Waldwachstumssimulator für Rein- und Mischbestände, Österreichische Forstzeitung, Jg.5, S.19-20 [zitiert in PRETZSCH, H. (2003)]
- TROMP, H. (1971): Der Wald als Element der Infrastruktur; Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen; Jg.122, S.528-541
- WENTURIS, N., VAN HOVE, W. & DREIER, V. (1992): Methodologie der Sozialwissenschaften - Eine Einführung, Francke, Tübingen
- ZUNDEL, R. (1967): Die Schutzfunktionen des Waldes – Begriffe, Abgrenzungs- und Behandlungsprobleme; Der Forst- und Holzwirt, Jg.22, H.3, S.45-49

8.2 Literaturverzeichnis Teil A [Kapitel (3)]

- ANL = BAYERISCHE AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (Hrsg.) (1991): Begriffe aus Ökologie, Umweltschutz und Landnutzung; Informationen 4; 2. Auflage; Laufen, Frankfurt
- BADEN-WÜRTTEMBERGISCHES GABL. (1994): Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums über die Festsetzung von Wasserschutzgebieten vom 19.12.1994, S.881-886
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (1994): Arbeitshilfe - Musterverordnung für Wasserschutzgebiete, Schreiben an die nachgeordneten Wasserbehörden vom 01.07.1994
- BORCHERT, J. (1998): Kosten und Nutzen einer Naturland-Zertifizierung ("Lübecker-Modell"), Wiesbaden
- BÜCKING, W. (1994): Ziele und Auswahl von Naturwaldreservaten in Deutschland, Allgemeine Forst Zeitschrift, Jg.49, H.11
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (1999): Daten zur Natur 1999, BfN-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag Münster, Bonn-Bad Godesberg
- DDR-MINISTERIUM FÜR UMWELTSCHUTZ UND WASSERWIRTSCHAFT (1971/1979/1989): Fachbereichsstandard (vormals DDR-Standard) für Trinkwasserschutzgebiete, TGL 24348/01-04 (1971/1979) und TGL 43850/01-06 (1989); Berlin
- DEUTSCHER VEREIN DES GAS- UND WASSERFACHES E.V. (= DVGW) (1995): Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; I. Teil: Schutzgebiete für Grundwasser, Technische Regel W101, Bonn
- DIPPER, H., OTT, W., SCHLESSMANN, H., SCHRÖDER, H.-W. & SCHUMACHER, W.H. (1999): Waldgesetz für Baden-Württemberg - mit den wichtigsten Nebenvorschriften, 9. Lfg., Januar 1999, Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart, Berlin, Köln
- DISTER, E. (1998): Bedeutung der Auen – Ökologie, Hochwasserschutz, Vortrag gehalten am Symposium der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft: Auwald – zwischen Vision und Realität am 24.10.1998; Freising
- ENGELHARDT, D., BRENNER, W. & FISCHER-HÜFTLE, P. (1999): Naturschutzrecht in Bayern mit Kommentar zum Bayerischen Naturschutzgesetz, 16. Lfg. 1999, München, Berlin
- FISCHER, D. (1982): Forstrecht im Lande Hessen - Vorschriftensammlung mit Erläuterungen, 4. neubearbeitete Auflage, Deutscher Gemeindeverlag, Köln, Berlin, Mainz, Hannover, München
- GRAULICH (2000): Mündliche Mitteilungen, Abteilung Forsten, Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Wiesbaden
- GRUEHN, D. & KENNEWEG H. (1998): Berücksichtigung der Belange von Naturschutz und Landschaftspflege in der Flächennutzungsplanung, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg
- GUNDERMANN, E. (1998): Einführung in das Umweltrecht aus forstlicher Sicht, Vorlesungsskript; Lehrbereich für Raumordnung und Umweltrecht, Forstwissenschaftliche Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München
- HAARMANN, K. & PRETSCHER, P. (1993): Zustand und Zukunft der Naturschutzgebiete in Deutschland, BfN, Bonn-Bad Godesberg
- HASEL, K. & ZUNDEL, R. (1981): Forstgesetzgebung in der Bundesrepublik Deutschland - Übersicht nach Abschluss der Novellierungen (1980), Beiheft zum Forstwissenschaftlichen Centralblatt Nr.37
- HEINRICH, C. (1993): Leitlinie Naturschutz im Wald - Ein Naturschutzkonzept für den Wald in Hessen, Naturschutzbund Deutschland, Landesverband Hessen e.V., Wetzlar

- HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, JUGEND, FAMILIE UND GESUNDHEIT (1996): Verwaltungsvorschriften für die Festsetzung von Wasserschutzgebieten, Staatsanzeiger für das Land Hessen, 25.03.1996
- JANS, F.J. (1997): Schutzwald in den Waldgesetzen der Bundesrepublik Deutschland, Diplomarbeit, Forstwissenschaftliche Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München
- JÜRGING, P. (1998): Möglichkeiten der Auenrenaturierung aus wasserwirtschaftlicher Sicht, Vortrag gehalten am Symposium der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft: Auwald – zwischen Vision und Realität am 24.10.1998; Freising
- KIMMINICH, O., LERSNER, H. FRHR. VON, STORM, P.-C. (1994): Handbuch des Umweltrechts, I. Band, 2. überarbeitete Auflage; Berlin
- KLOSE, F. & ORF, S. (1998): Forstrecht - Kommentar zum Waldrecht des Bundes und der Länder; 2. neubearbeitete und erweiterte Auflage; Aschendorfs Juristische Handbücher, Münster
- KOLODZIEJCOK, K.-G., RECKEN, J., APFELBACHER, D., IVEN, K. & BENDOMIR-KAHLO, G. (2000): Naturschutz, Landschaftspflege und einschlägige Regelungen des Jagd- und Forstrechts; 40. Lfg. 2000, Berlin
- LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (1995): Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz; Stuttgart
- MINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERKEHR BADEN-WÜRTTEMBERG (1990): Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums zur Einführung des Verordnungsmusters für Überschwemmungsgebiete (Überschwemmungsgebiets-Erlass) vom 08.02.1990, GABl.; Stuttgart
- MINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERKEHR BADEN-WÜRTTEMBERG (1994): Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums über die Festsetzung von Wasserschutzgebieten vom 19.12.1994, GABl. S.881-886
- MINISTERIUM LÄNDLICHER RAUM BADEN-WÜRTTEMBERG (1996): Verwaltungsvorschrift über die Ausweisung von Waldschutzgebieten nach § 32 des Landeswaldgesetzes sowie deren Schutz und Pflege (VwV Waldschutzgebiete) vom 30.06.1996, Az 52-867510
- MINISTERKONFERENZ FÜR RAUMORDNUNG (MKRO) (1996): Grundsätze und Ziele der Raumordnung und Landesplanung zu einem grenzübergreifenden vorbeugenden Hochwasserschutz an Fließgewässern vom 29.03.1996; GMBL. 1996, S.597
- NIEDERSÄCHSISCHES GESETZ- UND VERORDNUNGSBLATT (1995): Verordnung über die Schutzbestimmungen in Wasserschutzgebieten vom 24.05.1995, S.133
- NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM (1995): Verordnung über die Schutzbestimmungen in Wasserschutzgebieten (SchuVO) vom 24.05.1995, Niedersächsisches Gesetz- und Verordnungsblatt S.133
- NOLTE, M. (1997): Die Erholungsfunktion des Waldes; Dissertation, Arbeitspapier Heft 42 des Lorenz-von-Stein-Instituts, Universität Kiel
- PEINE, F.-J. (1995): Öffentlich-rechtliche Fragen der Prävention und der Schadensbehebung bei Hochwasser; Jahrbuch des Umwelt- und Technikrechts, S.243-268; Heidelberg
- PIELOW, L., DREES, H. & HOCHHÄUSER, H. (1982): Forstrecht in Nordrhein-Westfalen - Kommentar, 2. Neubearbeitete Auflage, Deutscher Gemeindeverlag, Köln, Berlin, Hannover, Kiel, Mainz, München
- RIESS (1998): Schriftliche Mitteilung, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landesentwicklung, Dresden
- ROSENSTOCK, A. (1981): Das Landschaftsschutzgebiet als Steuerungsmittel in der Planung, Selbstverlag der ABN, Bonn
- SCHULTZ, W. (1998): Schriftliche Mitteilung, Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Stuttgart

- SCHUTZGEMEINSCHAFT DEUTSCHER WALD [SGDW] (2000): Entwurf für das Memorandum "Trinkwasserversorgung vor großen Veränderungen", SGDW Landesverband Bayern e.V., München, unveröffentlicht
- SIEDER, F., ZEITLER, H., DAHME, H., KNOPP, G.-M. & GÖSSL, T. (1999): Wasserhaushaltsgesetz Abwasserabgabengesetz - Kommentar, Band 1, 21. Lfg., C.H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung München
- SUDA, M. (1991): Die Rolle des Waldes und der Forstwirtschaft zur Sicherung der Wasserversorgung in Bayern, Habilitation, Forstwissenschaftliche Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München
- SUDA, M. (1993): Beschränkungen der Forstwirtschaft in Schutzgebieten Bayerns, Forstwissenschaftliches Centralblatt, 112(1993)170-179
- UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.) (1997): Daten zur Umwelt - Der Zustand der Umwelt in Deutschland Ausgabe 1997, Berlin
- WAGNER, S. (1996): Naturschutzrechtliche Anforderungen an die Forstwirtschaft, Dissertation, Forstwissenschaftliche Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München
- WAGNER, S. (1998): Die Ableitung von rechts- und fachwissenschaftlichen Kriterien zur Ausweisung und Erklärung von Bannwald im Sinne von Art. 11 Abs. 1 BayWaldG - Rechtswissenschaftlicher Teil, Gutachten im Auftrag der Bayerische Staatsforstverwaltung, Forstwissenschaftliche Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München, unveröffentlicht
- WAGNER, S. (1999): Die Neufassung des Bayerischen Naturschutzgesetzes und ihre Konsequenzen für die Forstwirtschaft, Gutachten im Auftrag der Bayerischen Staatsforstverwaltung, Forstwissenschaftliche Fakultät der Technischen Universität München-Weihenstephan, unveröffentlicht
- ZERLE, A., HEIN, W., BRINKMANN, D., FOERST, C. & STÖCKEL, H. (1996): Forstrecht in Bayern - Kommentar, 2. neubearbeitete Auflage, 9. Lfg., Dezember 1996, Deutscher Gemeindeverlag, Köln

8.3 Literaturverzeichnis Teil B [Kapitel (4)]

- AMMER, U. & PRÖBSTL, U. (1991): Freizeit und Natur, Hamburg/Berlin
- ATTESLANDER, P. (1995): Methoden der empirischen Sozialforschung, Berlin/New York
- BOLTE, K.-M. (1971): Wissenschaft und Praxis - Möglichkeiten ihres Verhältnisses zueinander, in: Zur Transformation von Forschungsergebnissen, Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung H.4, S.356-365
- BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (1997): Entwurf der Hydrologischen Karte Deutschlands, Maßstab 1:1.000.000; Koblenz
- BURSCHEL, P. (1976): Zur Bedeutung des Waldes im Sauerstoff- und Kohlendioxidhaushalt der Erde, Allgemeine Forst Zeitschrift, Jg.31, S.237-239
- CARSEN, R.L. (1964): Silent Spring, Boston, Houghton Mifflin Co., 1962; Deutsche Erstausgabe: Der stumme Frühling, München, Biederstein
- DIETERICH, V. (1953): Forstwirtschaftspolitik; Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin
- HARTMANN, G. & BLANK, R. (1998): Aktuelles Eichensterben in Niedersachsen – Ursachen und Gegenmaßnahmen, Forst und Holz, Jg.53, H.24, S.733-735
- HÉRITIER, A. (Hrsg.) (1993): Policy-Analyse; Kritik und Neuorientierung, Opladen, Westdeutscher Verlag
- HORNSMANN, E. (1958): Allen hilft der Wald; BLV Verlagsgesellschaft, München, Bonn, Wien

- JACSMANN, J. (1971): Zur Planung von stadtnahen Erholungswäldern, Schriftenreihe zur Orts-, Regional- und Landesplanung, Nr.8, Institut für Orts-, Regional- und Landesplanung an der ETH Zürich
- JUNG, T., BLASCHKE, H. & OSSWALD, W. (2000): Involvement of Soilborne Phytophthora Species in Central European Oak Decline and the Effect of Site Factors on the Disease, Plant Pathology, Jg.49, S.706-718
- KLINS, U. (2002): Die Zertifizierung von Wald und Holzprodukten in Deutschland: Eine forstpolitische Analyse, Dissertation der Forstwissenschaftlichen Fakultät der Technischen Universität München-Weihenstephan, Freising, S.67-81
- KRIZ, J., NOHLEN, D. & SCHULTZE, R.-O. (Hrsg.) (1994): Lexikon der Politik – Band 2 Politikwissenschaftliche Methoden, München
- KROTT, M. & SUDA, M. (Hrsg.) (2001): Befragung als Methode der Sozialforschung in der Forstwissenschaft; Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt, Band 132 Sauerländer Verlag, Frankfurt am Main
- KRUMLAND, D. (2002): Der Hamster und seine Helfer: Das umweltpolitische Interessensdreieck in den Medien. Diskussionspapier zum 34. Forstpolitikwissenschaftertreffen, 20.-22. März 2002 in Sopron, Ungarn, S.3-5
- LAMNEK, S. (1995): Qualitative Sozialforschung, Band 2 Methoden und Techniken, Psychologie Verlags Union, Weinheim, 3. korrigierte Auflage
- MAYER, F.-J. (1999): Beziehungen zwischen der Belaubungsdichte der Waldbäume und Standortparametern, Forstliche Forschungsberichte München, H.177
- MAYRING, PH. (1997): Qualitative Inhaltsanalyse - Grundlagen und Technik, 6. durchgesehene Auflage, Deutscher Studienverlag, Weinheim
- MEADOWS, D.H. ET AL. (1974): The Limit of Growth, New York, 1972; Deutsche Erstausgabe: Die Grenzen des Wachstums - Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit, Reinbek
- MOOSMAYER, H.-U. (1981): Themenbereich Forschung, Allgemeine Forst Zeitschrift, Jg.36, H.1/2, S.7-12
- MOOSMAYER, H.-U. (1988): Stand der Forschung über das Waldsterben, Allgemeine Forst Zeitschrift, Jg.43, H.50, S.1365-1373
- PRITTWITZ, V. VON (1990): Das Katastrophenparadox - Elemente einer Theorie der Umweltpolitik, Leske und Budrich, Opladen
- PRITTWITZ, V. VON (1993): Katastrophenparadox und Handlungskapazität - Theoretische Orientierungen der Politikanalyse, PVS Sonderheft 24, Jg.34, S.328-355, Opladen, Westdeutscher Verlag
- REHFUESS, K.E. & RODENKIRCHEN, H. (1984): Über die Nadelröte-Erkrankung der Fichte (*Picea abies* Karst.) in Süddeutschland, Forstwissenschaftliches Centralblatt, Jg.103, S.248-262
- ROZSNYAY, Z. (1979): Kennen die Stadtbewohner die Waldbäume?, Allgemeine Forst Zeitschrift, Jg.34, H.1/2, S.26-28
- RUSS-MOHL, S. (1993): Konjunkturen und Zyklizität in der Politik: Themenkarrieren, Medienaufmerksamkeits-Zyklen und „lange Wellen“, in HÉRITIER, A. (Hrsg.) (1993): Policy-Analyse; Kritik und Neuorientierung, S.356-368, Opladen, Westdeutscher Verlag
- SCHNELL, R., HILL, P.B. & ESSER, E. (1995): Methoden der empirischen Sozialforschung, München/Wien/Oldenbourg, 5. völlig überarbeitete und erweiterte Auflage
- SCHÜTT, P. (1985): Das Waldsterben – eine Pilzkrankheit?, Forstwissenschaftliches Centralblatt, Jg.104, S.169-177

- SCHÜTT, P., BLASCHKE, H., HOQUE, E., KOCH, W., LANG, K.J. & SCHUCK, H.J. (1983): Erste Ergebnisse einer botanischen Inventur des „Fichtensterbens“, Forstwissenschaftliches Centralblatt Jg.102, S. 158-166
- SEIBERT, P. (1968): Übersichtskarte der natürlichen Vegetationsgebiete von Bayern 1:500000 mit Erläuterungen, Schriftenreihe für Vegetationskunde, H.3, Bundesanstalt für Vegetationskunde, Naturschutz und Landschaftspflege, Bonn-Bad Godesberg
- SUDA, M. (1998): Belastungen für den Schutzwald und ihre Auswirkungen auf den Lebensraum im Gebirge, Vortrag in Garmisch-Partenkirchen, unveröffentlicht
- TRAUTMANN, W., BOHN, U., KORNECK, D., KRAUSE, A., MEISEL, K., MÜLLER, T., PHILIPPI, G. & SEIBERT, P. (1973): Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:200000 – potentielle natürliche Vegetation, Schriftenreihe für Vegetationskunde, H.6, Bundesanstalt für Vegetationskunde, Naturschutz und Landschaftspflege, Bonn-Bad Godesberg
- ULRICH, B., MAYER, R. & KHANNA, P.K. (1979): Deposition von Luftverunreinigungen und ihre Auswirkungen in Waldökosystemen im Solling, Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt, Band 58, Sauerländer Verlag
- WENTURIS, N., VAN HOVE, W. & DREIER, V. (1992): Methodologie der Sozialwissenschaften - Eine Einführung, Francke, Tübingen
- ZUNDEL, E. (1981): Naturschutzrecht im Ländervergleich, Recht der Landwirtschaft, Jg.33, S.197-200

8.4 Literaturverzeichnis Teil C [Kapitel (5)]

- AMMER, U. & PRÖBSTL, U. (1991): Freizeit und Natur, Hamburg/Berlin
- ARBEITSKREIS FORSTLICHE LANDESPFLEGE (1985): Waldfunktionen in Prozent der jeweiligen Landesfläche, in: VOLK, H. (1989): Auswirkungen des Biotopschutzes, der Erholung und anderer Schutzaufgaben auf die Zukunft der Forstbetriebe; Forst und Holz, Jg.44, Nr.5, S.116-124
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (Hrsg.) (2000): Wasserwirtschaft in Bayern – Trinkwasserschutz; <http://www.bayern.de/STMLU/wasser/wasserwi/trinkwas.htm>
- BECKER (1999): Mündliche Mitteilungen, Abteilung Forsten, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bonn
- BIBELRIETHER, H., DIEPOLDER, U. & WIMMER, B. (1997): Studie über bestehende und potentielle Nationalparke in Deutschland, Föderation der Natur- und Nationalparke Europas, Sektion-Deutschland e.V. (FÖNAD), Angewandte Landschaftsökologie H.10, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg
- BOHN, U. ET AL. (1989): Leitlinien des Naturschutzes und der Landschaftspflege in der Bundesrepublik Deutschland; Beilage in Natur und Landschaft, Jg.64, H.9
- BÜCKING, W. (1994a): Ziele und Auswahl von Naturwaldreservaten in Deutschland, Allgemeine Forst Zeitschrift, Jg.49, H.11
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (1997): Daten zur Natur; Bonn-Bad Godesberg
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (1999): Daten zur Natur 1999, Bonn-Bad Godesberg
- BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (1997): Entwurf der Hydrologischen Karte Deutschlands, Maßstab 1:1.000.000; Koblenz
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1994): Nationaler Waldbericht, Bonn; Stand 1993

- BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN GAS- UND WASSERWIRTSCHAFT E.V. (= BGW) (1997): 108. BGW-Wasserstatistik – Berichtsjahr 1996, Bonn
- DDR-MINISTERIUM FÜR UMWELTSCHUTZ UND WASSERWIRTSCHAFT (1983): Hochwasserschutz, Hydrologische Karte der DDR, Maßstab 1:500.000; Potsdam
- DEUTSCHER VEREIN DES GAS- UND WASSERFACHES E.V. (= DVGW) (1995): Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; I. Teil: Schutzgebiete für Grundwasser, Technische Regel W101, Bonn
- DIEPOLDER, U. (1997): Zustand der deutschen Nationalparke im Hinblick auf die Anforderungen der IUCN, Dissertation, Technische Universität München-Weihenstephan, Freising
- ESSMANN, H. (1991): Schutzwälder und Bannwälder in Deutschland; Allgemeine Forst Zeitschrift, Jg.46, H.14
- FINNISCHER FORSTVEREIN (Hrsg.) (2000): Waldinfo, Forstnachrichten aus Finnland, Mai 2000
- FSC ARBEITSGRUPPE DEUTSCHLAND (1998): Deutsche FSC-Standards; Allgemeine Forst Zeitschrift, Jg.53, H.21, S.1324-1326
- GABRIEL (1998): Mündliche Mitteilungen, Thüringer Landesanstalt für Umwelt, Jena
- HAMANN (1998): Mündliche Mitteilungen, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hildesheim
- HEINRICH, C. (1993): Leitlinie Naturschutz im Wald – Ein Naturschutzkonzept für den Wald in Hessen; Naturschutzbund Deutschland, Landesverband Hessen e.V., Wetzlar
- HEISS, G. (1992): Erfassung und Bewertung großflächiger Waldgebiete zum Aufbau eines Schutzgebietssystems in der Bundesrepublik Deutschland; Forstliche Forschungsberichte München, H.120
- HENNE, A. (1993): Der Gemeindewald in Hessen - Gegenwart und Geschichte - eine forstpolitische Untersuchung, Deutscher Gemeindeverlag, Köln
- HESSISCHES MINISTERIUM DES INNERN UND FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ (Hrsg.) (1998): Konzeptpapier Wald und Naturschutz; unveröffentlichtes Konzeptpapier vom 30.06.1998
- HESSLER (1998): Schriftliche Mitteilungen vom 05.08.1998, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden
- HOLTHUSEN, H. (1998): Schriftliche Mitteilungen vom 25.06.1998; Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein
- INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZE DES RHEINS (Hrsg.) (1997): Hochwasser am Rhein - Bestandsaufnahme; Koblenz
- KÄRCHER (1998): Schriftliche Mitteilungen; Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Abteilung Botanik und Standortkunde, Freiburg im Breisgau, 30.04.1998
- KAHL (1998a): Schriftliche Mitteilungen; Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden, 02.07.1998
- KAHL (1998b): Mündliche Mitteilungen; Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden
- KIRCHMANN, K. (1998): Entstehung und Umsetzung der Bestimmungen zum Erholungswald im Waldgesetz für Bayern, Diplomarbeit, Forstwissenschaftliche Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München
- KLOSE, F. & ORF, S. (1998): Forstrecht - Kommentar zum Waldrecht des Bundes und der Länder; 2. neubearbeitete und erweiterte Auflage; Aschendorfs Juristische Handbücher, Münster

- KOLODZIEJCOK, K.-G. & RECKEN, J. (1996): Naturschutz, Landschaftspflege und einschlägige Regelungen des Jagd- und Forstrechts; Berlin
- LANDESFORSTVERWALTUNG BADEN-WÜRTTEMBERG (1995): Jahresbericht 1995 der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg, Jg.43, Forstwirtschaftsjahr 1995, 01.10.1994 bis 30.09.1995, Stuttgart
- MINISTERIUM FÜR RAUMORDNUNG, LANDWIRTSCHAFT UND UMWELT DES LANDES SACHSEN-ANHALT (Hrsg.) (1997): Programm zur Weiterentwicklung des ökologischen Verbundsystems in Sachsen-Anhalt bis zum Jahre 2005; Magdeburg
- PANEK, N. (1999): Nationalpark-Zukunft in Deutschland – einige kritische Anmerkungen und Thesen; Natur und Landschaft, Jg.74, H.6, S.266-272
- ROHMEIER, H. (1986): Zukünftiger Wasserbedarf nach Verbrauchergruppen und Planungsräumen, Schriftenreihe gwf Wasser – Abwasser, Band 20, München
- SCHERZINGER, W. (1996): Naturschutz im Wald – Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung, Stuttgart
- SCHMIDT, J. & WAGNER, S. (1998): Die Ableitung von rechts- und fachwissenschaftlichen Kriterien zur Ausweisung und Erklärung von Bannwald im Sinne von Art. 11 Abs. 1 Bay-WaldG; Gutachten im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, München
- SCHWENDTKE (1998): Mündliche Mitteilungen, Landesumweltamt Brandenburg, Potsdam
- SPELSBERG, G. (1993): Zwanzig Jahre Naturwaldzellen in Nordrhein-Westfalen; LÖLF-Mitteilungen, Heft 2, Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen
- STATISTISCHES BUNDESAMT (1999) Statistisches Jahrbuch der Bundesrepublik Deutschland, Wiesbaden
- STOCK, M. (2000): Nationalparke in Deutschland: Den Entwicklungsgedanken gesetzlich absichern und konkretisieren!; Zeitschrift für Umweltrecht, H.3, S.198-205
- SUDA, M. (1991): Die Rolle des Waldes und der Forstwirtschaft zur Sicherung der Wasserversorgung in Bayern, Habilitation, Ludwig-Maximilians-Universität München
- TESCH, U. (1998): Schriftliche Mitteilungen; Ministerium für Raumordnung, Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt, Abteilung Forsten, Magdeburg, 06.05.1998
- TRAUTMANN, W. (1976): Stand der Auswahl und Einrichtung von Naturwaldreservaten in der Bundesrepublik Deutschland; Natur und Landschaft, Jg.51., H.3, S.67-72, Bonn-Bad Godesberg
- TSCHERNIAK, A. (1997): Neue Nationalparke in Deutschland?; Nationalpark, H.3, S.10-15
- UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.) (1997): Daten zur Umwelt – Der Zustand der Umwelt in Deutschland Ausgabe 1997, Berlin
- VERBAND DEUTSCHER NATURPARKE E.V. (=VDN) (1995): Die Deutschen Naturparke – Aufgaben und Ziele; Schriftenreihe des VDN, 1. Fortschreibung, Bisingen
- WEIGER, H. (1998): Visionen für Auen der Zukunft – Leitbilder für unsere Flüsse und Auwälder; Vortrag gehalten auf dem Symposium der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft: Auwald zwischen Vision und Realität am 24.10.1998; Freising
- WINJE, D. & IGLHAUT, J. (1983): Wasserbedarfsprognose – Der Wasserbedarf in der Bundesrepublik Deutschland bis zum Jahre 2010; Bundesminister des Innern (Hrsg.), Wasserversorgungsbericht Teil B: Materialien, Band 3, Bonn
- ZANDER, J. (1998): Mündliche Mitteilungen, Lehrstuhl für Landnutzungsplanung und Naturschutz, Forstwissenschaftliche Fakultät, Technische Universität München

8.5 Literaturverzeichnis Teil D [Kapitel (6)]

- ANONYMUS (1993): Mitteleuropäische Waldbaumarten – Artenbeschreibung und Ökologie unter besonderer Berücksichtigung der Schweiz; Vorlesungsskript, Professur für Waldbau und Professur für Forstschutz & Dendrologie der ETH Zürich
- AK FORSTLICHE LANDESPFLEGE (Hrsg.) (1996): Waldlebensräume in Deutschland – ein Leitfaden zur Erfassung und Beurteilung von Waldbiotopen – mit einer Übersicht der natürlichen Waldgesellschaften Deutschlands, Landsberg
- AK STANDORTSKARTIERUNG (1985): Forstliche Wuchsgebiete und Wuchsbezirke in der Bundesrepublik Deutschland, Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup
- AK STANDORTSKARTIERUNG (Hrsg.) (1996): Forstliche Standortsaufnahme – Begriffe, Definitionen, Einteilungen, Kennzeichnungen, Erläuterungen; 5. Auflage, bearbeitet und zusammengestellt vom AK STANDORTSKARTIERUNG in der ARBEITSGEMEINSCHAFT FORSTEINRICHTUNG, Eching bei München
- BIBER, P., DURSKY, D., DUSCHL, C., HOHECKER, A., POMMERENING, A. & PRETZSCH, H. (1999): Mündliche Mitteilungen, Lehrstuhl für Waldwachstumskunde sowie Lehrstuhl für Forstpolitik und Forstgeschichte, Forstwissenschaftliche Fakultät, Technische Universität München-Weihenstephan
- BLÜTHGEN, J. & WEISCHET, W. (1980): Allgemeine Klimageographie - Lehrbuch der allgemeinen Geographie Band 2, 3. Auflage, Berlin/New York
- BÖCKMANN, T. (1990): Wachstum und Ertrag der Winterlinde (*Tilia cordata* MILL.) in Niedersachsen und Nordhessen, Dissertation, Forstwissenschaftlicher Fachbereich, Georg-August-Universität Göttingen
- DURSKY, J., FABRIKA, M., POMMERENING, A. & POTT, M. (1999): Simulation der Produktion in bewirtschafteten Wäldern Deutschlands (Waldwachstumsmodell), außerordentlicher Abschlussbericht des Teilprojekts 3/1 zum BMBF-Verbundprojekt Wälder und Forstwirtschaft Deutschlands im Globalen Wandel, Förderkennzeichen 01 LK9530/1, Lehrstuhl für Waldwachstumskunde, Forstwissenschaftliche Fakultät, Technische Universität München-Weihenstephan, unveröffentlicht
- DUSCHL, C. (2000): Sozioökonomische Auswirkungen - Modellbetriebe, Zwischenbericht des Teilprojekts 5/1 zum BMBF-Verbundprojekt Wälder und Forstwirtschaft Deutschlands im Globalen Wandel, Förderkennzeichen 01 LK9532/7, Lehrstuhl für Forstpolitik und Forstgeschichte, Forstwissenschaftliche Fakultät, Technische Universität München-Weihenstephan, unveröffentlicht
- DUSCHL, C. (2001): Simulation forstbetrieblicher Sachverhalte auf der Basis gegenwärtiger Waldstrukturen, Forstliche Forschungsberichte München, H.181
- ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht, 4. Auflage, Stuttgart
- ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULIBEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, Scripta Geobotanica XVIII, 2. Verbesserte und erweiterte Auflage, Lehrstuhl für Geobotanik, Universität Göttingen
- FISCHER, A. (1995): Forstliche Vegetationskunde, Berlin/Wien
- FOERST, K. & KREUTZER, K. (1981): Regionale natürliche Waldzusammensetzung und forstliche Wuchsgebietgliederung Bayerns (Kartenbeilage), Allgemeine Forst Zeitschrift, Jg.36, Nr.33, S.845-848
- GEISTEFELDT, H. & KÖHLER, D. (1991): Wald und Forstwirtschaft in Mecklenburg-Vorpommern, Der Wald, H.9, S.296-299
- GLAVAC, V. (1996): Vegetationsökologie, Fischer, Jena

- HAEUPLER, H. (1970): Vorschläge zur Abgrenzung der Höhenstufen der Vegetation im Rahmen der Mitteleuropakartierung, Göttinger Floristische Rundbriefe H.1, S.3-15, 54-62
- HARTMANN, F.K. (1973): Zur ökologischen Charakterisierung von Mittelgebirgen und ihren montanen Waldgesellschaften nach Klimafaktoren, Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae, H.19, S.115-128
- HARTMANN, F.K. (1974): Zur ökologischen Charakterisierung von Mittelgebirgen und ihren montanen Waldgesellschaften nach Klimafaktoren (Teil 2), Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae, H.20, S.55-62
- HEINRICH, C. (1993): Leitlinie Naturschutz im Wald - Ein Naturschutzkonzept für den Wald in Hessen, Naturschutzbund Hessen, Wetzlar, S.128
- JAHN, G. (1992): Zum Stande der Diskussion um die potenziell natürliche Vegetation; in: LANDESANSTALT FÜR FORSTWIRTSCHAFT NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.): Welche Natur wollen wir?, Schriftenreihe Band 4, Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup
- JANSEN, M., EBERL, C., SCHULZ, R., MUES, V., STÜBER, V. & WACHTER, H. (1999): Erstellung einer Methodik zur Abgrenzung forstlicher Wuchsräume auf digitaler Datenbasis, Gutachten, Universität Göttingen & Niedersächsisches Forstplanungsamt Wolfenbüttel, unveröffentlicht
- JANSEN, M., JUDAS, M. & SABOROWSKI, J. (2002) Spatial Modelling in Forest Ecology and Management, Springer Verlag, Kap.6.2, S.143-161
- KAHN, M. & PRETZSCH, H. (1998): Parametrisierung und Validierung des Wachstumsmodells SILVA 2.2 für Rein- und Mischbestände aus Fichte, Tanne, Kiefer, Buche, Eiche und Erle, in: Beiträge zur Jahrestagung der Sektion Ertragskunde 1998 in Kevelaer
- KOPP, D. & SCHWANECKE, W. (1991): Raumgliederung im Forst, Der Wald, H.11, S.388-389
- LANDESANSTALT FÜR WALD UND FORSTWIRTSCHAFT GOTHA (1997): Die forstlichen Wuchsbezirke Thüringens, Mitteilungen der LWF H.13/1997, Eigenverlag, Gotha
- LEHRSTUHL FÜR WALDWACHSTUMSKUNDE DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT MÜNCHEN-WEIHENSTEPHAN (Hrsg.) (1999): SILVA 2.2 Benutzerhandbuch, Version 03.11.1999, Lehrstuhl für Waldwachstumskunde, Forstwissenschaftliche Fakultät, Technische Universität München-Weihenstephan, unveröffentlicht
- LINDNER, M. & EBERT, B. (2000): Systemanalyse und Natürliche Waldentwicklung, Zwischenbericht des Teilprojekts 1/2 zum BMBF-Verbundprojekt Wälder und Forstwirtschaft Deutschlands im Globalen Wandel, Förderkennzeichen 01 LK9528/2, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK), Potsdam, unveröffentlicht
- NAGEL, J. (1985): Wachstumsmodell für Bergahorn in Schleswig-Holstein, Dissertation, Forstwissenschaftlicher Fachbereich, Georg-August-Universität Göttingen
- PFADENHAUER, J. (1997): Vegetationsökologie - ein Skriptum, 2. Auflage, IHW, Eching
- POMMERENING, A. (1998): Möglichkeiten zur Verknüpfung von Waldinventuren mit positionsabhängigen Wachstumsmodellen, Vortrag anlässlich der 11. Tagung der Sektion Forstliche Biometrie und Informatik des Deutschen Verbandes Forstlicher Forschungsanstalten 1998 in Freiburg, Tagungsbericht
- POMMERENING, A. (2000): Mündliche Mitteilungen, Lehrstuhl für Waldwachstumskunde, Forstwissenschaftliche Fakultät, Technische Universität München-Weihenstephan
- PRETZSCH, H. (1992): Konzeption und Konstruktion von Wachstumsmodellen für Rein- und Mischbestände, Forstliche Forschungsberichte München, H.115
- PRETZSCH, H. (1996): Zum Einfluss waldbaulicher Maßnahmen auf die räumliche Bestandesstruktur - Simulationstudie über Fichten-Buchen-Mischbestände in Bayern, in: MÜLLER-STARCK, G. (Hrsg.) (1996): Biodiversität und nachhaltige Forstwirtschaft, S.177-199

- RUPP, P. (1968): Die Grenzgürtelmethode als Hilfsmittel zur Waldhöhenstufengliederung im Tal der Wilden Weißeritz (Osterzgebirge), Archiv für Forstwesen, H.7, S.695-716
- RUPP, P. (1971): Die Waldhöhenstufen des sächsischen Erzgebirges und dessen Vorlandes, Die Sozialistische Forstwirtschaft, H.3, S.74-78
- SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR FORSTEN (Hrsg.) (1996): Forstliche Wuchsgebiete und Wuchsbezirke im Freistaat Sachsen, Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Forsten, H.8, Graupa
- SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR FORSTEN (Hrsg.) (1998): Zuordnung der natürlichen Waldgesellschaften zu den Standortsformengruppen (Ökogramme), Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Forsten, H.15, Graupa
- SCHLÜTER, H. (1961): Geobotanische Grundlagen einer Höhenstufen- und Wuchsbezirksgliederung im Thüringer Gebirge, Archiv für Forstwesen, H.7, S.765-791
- SCHMIDT, R., WOLFF, B., BARITZ, R., MONSE, M. & KIWITT, I. (1998): Bodenübersichtskarte der Waldfläche der BRD – Bestimmung der Bodenvergesellschaftung und des Datenhintergrundes, Institut für Forstökologie und Walderfassung Eberswalde, Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft Hamburg
- SCHOBER, R. (1995): Ertragstabellen wichtiger Baumarten bei verschiedener Durchforstung, 4. neubearbeitete Auflage, Frankfurt am Main
- SCHWANECKE, W. (1991): Standortkartierung und Naturraumerkundung, Der Wald H.7, S.238-242
- SCHWANECKE, W. (1992a): Forstliche Wuchsbezirke, Der Wald, H.10, S.364-365
- SCHWANECKE, W. (1992b): Forstliche Wuchsbezirke, Der Wald, H.6, S.204-207
- SCHWANECKE, W. & KOPP, D. (1994): Forstliche Wuchsgebiete und Wuchsbezirke des Landes Sachsen-Anhalt, Forstliche Landesanstalt Sachsen-Anhalt, Haferfeld
- WILLMANS, O. (1984): Ökologische Pflanzensoziologie, 3. Erweiterte Auflage, Heidelberg
- WOLFF, B., HÖLZER, W., FRÖMDLING, D. & BONK, S. (1998): Datenaufbereitung für Modellrechnungen aus der Bundeswaldinventur (BWI) und dem Datenspeicher Waldfonds (DSW), Abschlussbericht des Teilprojekts 6 zum BMBF-Verbundprojekt Wälder und Forstwirtschaft Deutschlands im Globalen Wandel, Förderkennzeichen 01 LK9533/0, Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft Hamburg, Institut für Forstökologie und Walderfassung Eberswalde

(9) Anhang

Anhang zu Teil A

Inhaltsverzeichnis

- A-1** (1 Seite) Erfassungsschema nach WAGNER 1996 zur Analyse von Schutzverordnungen (modifiziert nach SCHLOTT 2000)
- A-2** (1 Seite) Synopse: Vorschriften der Waldgesetze von Bund und Ländern zur Waldumwandlung bzw. Rodung
- A-3** (4 Seiten) Verdichtung: Vorschriften in den Naturschutzgebiets-Musterverordnungen der Länder
- A-4** (7 Seiten) Synopse: Vorschriften in den Nationalpark-Verordnungen und -Gesetzen der Länder
- A-5** (10 Seiten) Synopse: Vorschriften in den Wasserschutzgebiets-Musterverordnungen der Länder und in den Richtlinien des DVGW und der ehemaligen DDR
- A-6** (3 Seiten) Synopse: Vorschriften zum Schutzwald in den Waldgesetzen von Bund und Ländern
- A-7** (4 Seiten) Synopse : Vorschriften zum Erholungswald in den Waldgesetzen von Bund und Ländern
- A-8** (4 Seiten) Synopse: Regelungen der forstwirtschaftlichen Bodennutzung durch die Waldgesetze von Bund und Ländern (gesamte Waldfläche, Schutzwald, Waldschutzgebiete, Bannwald, Naturwaldreservate, Erholungswald)

Verordnungsregelungen zur Forstwirtschaft

1. Völlige oder teilweise Einschränkung der Forstwirtschaft/Änderung der Nutzungsart

- 11 Forstliche Nutzung
- 12 Naturgemäße/naturnahe/umweltgerechte Nutzung
- 13 Herkömmliche Nutzung/bisheriger Umfang
- 14 Erstaufforstung
- 15 Wiederaufforstung/atypische Waldstandorte
- 16 Rodung/Waldumwandlung
- 17 Nutzung in bestimmten Beständen
- 18 Ordnungsgemäße Nutzung
- 19 Ordnungsgemäße Nutzung i.S.d. NatSchG

2. Waldbauliche Verfahren/Maßnahmen

- 21 Kahlschlag
- 22 Kahlschlag oberhalb bestimmter Größe
- 23 Kleinflächige Nutzung/Einzelstammnutzung
- 24 Naturgemäße Waldbauverfahren
- 25 Saumkahlhiebe
- 26 Holzeinschlag
- 27 (detaillierte) Bewirtschaftungsvorgaben/Pflegekonzept
- 28 Künstliche Verjüngung/Naturverjüngung

3. Baumartenwahl

- 31 Erhalt der standorttypischen Bestockung
- 32 Aufbau der standorttypischen Bestockung
- 33 Baumartenzusammensetzung (benannt)
- 34 Ausbildung von Reinbeständen
- 35 Einbringung/Pflanzung (nicht) standortgemäßer Baumarten
- 36 Eigenart des Schutzgebietes; Landschaftsbild
- 37 Herabsetzung Laubholzanteil, Verhältnis Laubholz-Nadelholz, Beseitigung Laubholz

4. Erhalt/Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit

- 41 Düngung, Kalkung
- 42 Pflanzenschutzmittel, Pestizide, Chemikalien
- 43 Entwässerung von Feuchtwäldern

5. Walderschließung, Mechanisierung

- 51 Wald-/Forst-/Wirtschaftswege
- 52 Rückegassen
- 53 Betriebsgebäude
- 54 Holzbringung, Rücketechnik
- 55 Holzpolterung

6. Sonstiges im Interesse des Naturschutzes

- 61 Historische Waldbauformen
- 62 Notwendige Forstschutzmaßnahmen, Verkehrssicherung
- 63 Veränderung des Bodenreliefs
- 64 Totholz, Altholz, Höhlen- und Horstbäume
- 65 Gestaltung von Waldrändern und Gewässerufern
- 66 Verfälschung der Flora (auch gentechnisch)
- 67 Forstrechte

Regelungen: ohne Relevanz	WAGNER- Code	Verdichtete Regelungen	Bundesland	Lfd. Nr.
Verbot, Bäume oder Sträucher oder sonstige Pflanzen zu beschädigen oder zu entfernen	0	keine Relevanz für die forstwirtschaftliche Bodennutzung	-	0
Verbot, die Lebensbereiche der Pflanzen zu stören oder nachteilig zu verändern	0			
Verbot, Landschaftsbestandteile, wie Hecken, Feldgehölze, Baumgruppen, -reihen, Einzelbäume oder Uferbewuchs zu beschädigen, zu beseitigen oder zu zerstören	0			
Verbot, Nester oder sonstige Brut-, Wohn- oder Zufluchtsstätten wildlebender Tiere zu entfernen, zu beschädigen oder zu zerstören	0			
Verbot, Pflanzen oder Pflanzenteile einzubringen, zu entnehmen, zu beschädigen, in ihrem Weiterbestand zu gefährden oder zu zerstören	0			

Regelungen: Zulässigkeit	WAGNER- Code	Verdichtete Regelungen	Bundesland	Lfd. Nr.
Zulässig ist naturgemäßer Waldbau	12	Zulässig ist naturgemäßer Waldbau (SPNW ^{*)} , Kahlschlagvermeidung, Mischbestände schaffen, Ungleichaltrigkeit, Naturverjüngung, Starkholzproduktion)	Hess	0 (2,3,4,5,12)
Zulässig ist naturnahe Forstwirtschaft	12	Zulässig ist naturnaher Waldbau (SPNW, natürliche Maßnahmen z.B. Naturverjüngung)	Bay, Ber, Ham, Hess, MeVo, Sachs, SchHo	0 (4,5,11,12)
Zulässig ist umweltgerechte forstwirtschaftliche Nutzung	12			
Zulässig ist waldbauliche Nutzung in Form des mehrstufigen, standortgemäßen Wirtschaftswaldes	12			
Zulässig sind Pflegemaßnahmen zur Erhöhung der Stabilität und Stufigkeit der Bestände	27			
Verbot, den Umfang der bisherigen Grundstücksnutzung zu ändern (wenn sie dem Schutzzweck zuwiderläuft)	13	Zulässig ist die ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Bodennutzung i.S.d. WaldG und d. NatSchG	BaWü, Bay, Ber, Ham, MeVo, NiSa, NrWf, RhPf, SaLa, Sachs, SchHo, Thü	16
Zulässig ist forstwirtschaftliche Bodennutzung in bisheriger Art und bisherigem Umfang	13			
Zulässig ist die ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Bodennutzung	18			
Zulässig ist ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Nutzung	18			
Zulässig ist die ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Bodennutzung i.S.d. NatSchG	19			

Regelungen: Bewirtschaftung	WAGNER- Code	Verdichtete Regelungen	Bundesland	Lfd. Nr.
Verbot, neu aufzuforsten / Erstaufforstungen vorzunehmen	14	Verbot, Erstaufforstungen vorzunehmen	BaWü, Bre, , Ham, Hess, MeVo, NrWf, RhPf, SchHo, Thü	19
Verbot der Umwandlung von ungenutzten oder mit Bäumen oder Sträuchern bestandenen Flächen in Acker oder Grünland	16	Verbot, Rodungen vorzunehmen	BaWü, Bay, NiSa, NrWf, Sachs, Thü	20
Verbot, die Art der bisherigen Grundstücksnutzung zu ändern (wenn sie dem Schutzzweck zuwiderläuft)	16			
Verbot, Rodungen vorzunehmen	16			
Verbot, Ufergehölze zu roden	16			
Verbot, Laubbäume in der Zeit vom 01.04. bis 31.07. einzuschlagen	11	Verbot, Laubbäume in der Zeit vom 01.04. bis 31.07. einzuschlagen	NrWf	1
Verbot, Kahlschläge vorzunehmen	21	Verbot, Kahlhiebe > 0,5 ha vorzunehmen	Bay, Hess, MeVo, NrWf, Thü	2
Verbot der Anlage von Kahlschlägen (> 1 ha)	22			
Verbot, in den Laubwaldbeständen Kahlhiebe > 0,3 ha vorzunehmen, ausgenommen Saum- und Femelhiebe	22			
Zulässig ist naturgemäßer Waldbau	12			

*) SPNW = Standortgerechte potenzielle natürliche Waldgesellschaft

Gebot der einzelstammweisen Nutzung am Steilhang und im Uferstrandstreifen von 10 m je Ufer	23	Gebot der einzelstammweisen Nutzung, v.a. auf Sonderstandorten	Hess, MeVo, SaLa, Thü	3			
Gebot der Nutzung auf der Grundlage der Zielstärkennutzung	23						
Gebot, in standortgerechten Beständen die Nutzung kleinflächig durchzuführen	23						
Zulässig ist auf Moorstandorten die einzelstammweise Nutzung von Werthölzern	23						
Zulässig ist naturgemäßer Waldbau	12						
Gebot der Erhaltung von Sträuchern und Bäumen der potenziell natürlichen Vegetation	31	Gebot der Erhaltung der SPNW	Bay, Ber, Ham, Hess, MeVo, NiSa, Sachs, SchHo	4			
Gebot, eine naturnahe Baumartenzusammensetzung zu erhalten	31						
Zulässig ist naturgemäßer Waldbau	12						
Zulässig ist naturnahe Forstwirtschaft	12						
Gebot der Umwandlung von nicht floren- und standortgerechten Gehölzen	32	Gebot der Umwandlung von Nicht-SPNW in SPNW nach der Hiebsreife und Verbot des Anbaus von Nicht-SPNW bzw. Verbot der Umwandlung von SPNW in Nicht-SPNW	BaWü; Bay, Ber, Ham, Hess, MeVo, NiSa, NrWf, RhPf, Sachs, SchHo, Thü	5			
Gebot des Umbaus nach Hiebsreife von Beständen mit nichtheimischen Baumarten in Bestände mit heimischen und standortgerechten Baumarten	32						
Gebot des Umbaus von Waldflächen mit hohem Nadelholzanteil in naturnahe Laub-Mischwälder im Rahmen der Bewirtschaftung	32						
Gebot, die Zusammensetzung der Baumarten überwiegend aus standortheimischen Arten der potenziell natürlichen Vegetation entsprechend den Standortverhältnissen zu fördern	32						
Gebot, eine der natürlichen Vegetation entsprechende standortheimische Baumartenzusammensetzung aufzubauen	32						
Gebot, mit Baumarten der potenziell natürlichen Vegetation auf der Grundlage der forstlichen Standortkartierung aufzuforsten	32						
Verbot, Nadelbaumreinbestände wiederzubegründen	34						
Verbot des Anbaus nichtheimischer oder standortfremder Baumarten	35						
Verbot des Anbaus von Nadelholz und standortfremden Laubhölzern	35						
Verbot, Wiederaufforstungen mit Nadelbäumen und anderen nicht von Natur aus vorkommenden Baum- und Straucharten der natürlichen Waldgesellschaften vorzunehmen	35						
Gebot der Erhöhung des Laubholzanteils	37						
Gebot der Umwandlung von Nadelwaldbestockungen in Quellbereichen, Siefen und Bachtälern (Renaturierung)	37						
Verbot der Umwandlung von Laub- und Mischwälder in Nadelholzbestände	37						
Verbot, Laubwald in Nadelwald umzuwandeln	37						
Zulässig sind Pflegemaßnahmen zur Förderung bestimmter Baumartenanteile	37						
Verbot, Christbaum- und Schmuckreisigkulturen und Vorratspflanzungen von Sträuchern und Bäumen anzulegen	15						
Zulässig ist naturgemäßer Waldbau	12						
Zulässig ist naturnaher Waldbau	12						
Gebot des Entfernens standortfremder, nicht einheimischer Baumarten, insbesondere von Nadelgehölzen (auch Aufforstungen)	32				Gebot der Beseitigung von Baumarten der Nicht-SPNW	Ber, Ham	6
Gebot der Beseitigung von nicht floren- und standortgerechten Gehölzen	32						
Zulässig ist, in nicht standortgerechten Beständen flächig zu ernten; auf diesen genutzten Flächen ist es zulässig, die natürliche Waldgesellschaft des Standortes aufzuforsten	32	Zulässig ist die kurzfristige und flächige Umwandlung von Nicht-SPNW in SPNW	Hess, SaLa	7			
Zulässig ist kurzfristige Umwandlung/Entnahme bestimmter Bestände auf Nass- oder Trockenstandorten	32						

*) SPNW = Standortgerechte potenzielle natürliche Waldgesellschaft

Gebot der Erhaltung von historischen Waldbauformen	61	Gebot der Erhaltung von historischen Waldbauformen	Ber, Ham	9
Verbot, die Bodengestalt zu verändern	63	Verbot, die Bodengestalt zu verändern	BaWü, Bay, Ber, Bre, Ham, Hess, MeVo, NrWf, RhPf, Sachs, SchHo, Thü	10
Gebot der Belassung von Totholz und einer bestimmten Anzahl Bäumen je Hektar für den natürlichen Zerfall	64	Gebot der Belassung von liegendem und stehendem Totholz, von Horst- und Höhlenbäumen und von mindestens 8-15 Bäumen der verschiedenen Baumarten pro Hektar ab 30 cm BHD bis zur vollständigen Zerfallsphase bzw. Verbot der Entnahme oben genannter Bäume	BaWü, Bay, Ber, Bre, Ham, Hess, MeVo, NiSa, NrWf, SaLa, Sachs, SchHo, Thü	11
Gebot der Erhaltung des liegenden und stehenden Totholzes	64			
Gebot der Erhaltung von Einzelstämmen und Baumgruppen bis zum Absterben	64			
Gebot der kontinuierliche Belassung von mindestens 8-15 dauerhaft markierten Bäumen pro Hektar (Waldfläche) ab 30 cm BHD, insbesondere des Oberstandes, bis zur vollständigen Zerfallsphase	64			
Gebot der Sicherung eines angemessenen Altholzanteils (>= 10 Bäume/ha)	64			
Gebot, einen Totholzanteil von mindestens sechs alten Bäumen der verschiedenen Baumarten pro Hektar verbleiben zu lassen	64			
Gebot, in bestimmten Beständen ... % der Bestandesmasse als stehendes Totholz zu belassen	64			
Gebot, Tothölzer, Höhlenbäume und Horstbäume bis zu ihrem natürlichen Verfall zu erhalten	64			
Verbot der Entnahme von Totholz in Baumhölzern oder von Höhlen- oder Horstbäumen	64			
Verbot, Totholz, Höhlenbäume und Horstbäume zu fällen, aufzuarbeiten oder zu entnehmen	64			
Gebot der Förderung natürlicher walddynamischer Prozesse	64			
Zulässig ist naturnaher Waldbau	12			
Gebot der Förderung der Naturverjüngung	28			
Gebot, in standortgerechten Beständen die natürliche Waldgesellschaft des Standorts durch natürliche Verjüngung zu fördern (keine Aufforstung)	28			
Zulässig sind Pflegemaßnahmen zur Einleitung von Naturverjüngung	28			
Gebot der Förderung natürlicher walddynamischer Prozesse	28			
Zulässig ist naturgemäßer Waldbau	12			
Zulässig ist naturnahe Forstwirtschaft	12			
Verbot, gentechnisch veränderte Organismen einzubringen	66	Verbot, gentechnisch veränderte Organismen einzubringen	SchHo	13
Verbot, Forstliche Nebennutzungen durchzuführen (Schmuckreisig, Brennholz, Stecken, Stöcke)	11	Verbot der forstwirtschaftlichen Bodennutzung, v.a. in Refugialflächen, Totalreservaten und auf Sonderstandorten	Bre, Ham, MeVo, SchHo, Thü	17
Verbot jeglicher Bewirtschaftungsmaßnahmen in den Refugialflächen und in Totalreservaten	11			
Verbot der forstwirtschaftlichen Bodennutzung der Bruch-, Hang- und Uferwälder sowie der Bachschluchten und Steilhänge	17			
Verbot der forstlichen Nutzung oder Pflege von Moorstandorten	17			
Gebot der Erhaltung und Entwicklung der Waldmäntel	65	Gebot der Erhaltung und Entwicklung strukturreicher, stufig aufgebauter und artenreicher Waldränder in ausreichend großem Umfang mit SPNW	Ber, NiSa, NrWf	18
Gebot der Erhaltung und Entwicklung strukturreicher, stufig aufgebauter und artenreicher Waldränder in ausreichend großem Umfang	65			
Gebot der Förderung der potenziellen natürlichen Vegetation an Waldrändern und Gewässerufern	65			
Zulässig ist die Entnahme von Totholz in Baumhölzern oder von Höhlen- oder Horstbäumen, soweit dies aus forstsanitären Gründen notwendig ist	62	Zulässig ist die Entnahme von Totholz in Baumhölzern oder von Höhlen- oder Horstbäumen, soweit dies aus forstsanitären Gründen notwendig ist	MeVo	24
Verbot, Holzrückearbeiten mit Motorfahrzeugen außerhalb der Wege und Rückegassen / Rückelinien vorzunehmen	54	Verbot, Holzrückearbeiten mit Motorfahrzeugen außerhalb der Wege und Rückegassen / Rückelinien vorzunehmen	NrWf	25

*) SPNW = Standortgerechte potenzielle natürliche Waldgesellschaft

Regelungen: Bodenverbesserung	WAGNER- Code	Verdichtete Regelungen	Bundesland	Lfd. Nr.
Verbot, Bodenschutzkalkungen innerhalb von Sumpf- und Quellgebieten oder oligotrophen Bereichen vorzunehmen	41	Verbot, Kalkungs- und Düngemittel zu verwenden oder zu lagern	BaWü, Bay, Ber, Bre, Ham, Hess, MeVo, NiSa, NrWf, SaLa, SchHo, Thü	14
Verbot, Düngemittel zu verwenden oder zu lagern	41			
Verbot, Kalkungs- und Düngemaßnahmen durchzuführen	41			
Verbot, die chemische Behandlung von Holz vorzunehmen	42	Verbot, Pflanzenbehandlungsmittel i.S. des Pflanzenschutzgesetzes zu verwenden oder zu lagern	BaWü, Bay, Ber, Bre, Ham, Hess, MeVo, NiSa, NrWf, RhPf, SaLa, SchHo, Thü	15
Verbot, Pflanzenbehandlungsmittel i.S. des Pflanzenschutzgesetzes anzuwenden	42			
Verbot, Pflanzenschutzmittel zu verwenden oder zu lagern	42			
Verbot, den Wasserhaushalt zu verändern	43	Verbot der Entwässerung von Feuchtwäldern	BaWü, Bay, Ber, Bre, Ham, Hess, MeVo, NiSa, NrWf, RhPf, SaLa, Sachs, SchHo, Thü	8
Verbot, von Entwässerungsmaßnahmen / Eingriffen in den Wasserhaushalt	43			
Verbot, zusätzliche Entwässerungsmaßnahmen durchzuführen	43			

Regelungen: Infrastruktur & Lagerung	WAGNER- Code	Verdichtete Regelungen	Bundesland	Lfd. Nr.
Genehmigungspflicht für den Bau von Forstwegen (Naturschutzbehörde)	51	Verbot, Forstwirtschaftswege neu anzulegen oder auszubauen, zulässig ist die Unterhaltung und Instandsetzung	BaWü, Bay, Ham, MeVo, NiSa, NrWf, RhPf, Sachs, SchHo, Thü	21
Verbot, Forstwirtschaftswege neu anzulegen oder in eine höhere Ausbaustufe zu überführen	51			
Verbot, Straßen, Wege, Plätze oder sonstige Verkehrsanlagen anzulegen oder zu ändern	51			
Verbot, Wirtschaftswege neu anzulegen oder auszubauen	51			
Zulässig ist die Unterhaltung und Instandsetzung von Wegen	51			
Verbot, bauliche Anlagen i.S. der Landesbauordnung zu errichten, zu erweitern oder zu ändern	53	Verbot, bauliche Anlagen i.S. der Landesbauordnung, zu errichten, zu erweitern oder zu ändern	BaWü, Bay, Ber, Bre, Ham, Hess, MeVo, NrWf, RhPf, SaLa, Sachs, SchHo, Thü	22
Verbot, Sachen im Gelände zu lagern, auch Holzpolter	55	Verbot der Holzpolterung	Bay, Thü	23

Nationalpark	Bayerischer Wald		Bayerischer Wald		Berchtesgaden	
Bundesland	Bayern		Bayern		Bayern	
Gesamtfläche (ha)	13.300		24.250		20.776	
Zonen	Zone I	Zone II	Zone I	Zone II	Zone I	Zone II
Zonen-Beschreibung	Kernzone	Pflege- und Entwicklungszone	Kernzone	Pflege- und Entwicklungszone	Ruhezone	Wald- und Almpflegezone
Flächenanteil der Zonen (%)	79	21	45	55	83	17
Anteile Wasser/Land (%)	2 / 98		2 / 98		0 / 100	
Rechtsnorm mit Jahr	Verordnung, 1992		Verordnung, 1997		Verordnung, 1978	
Beeinflussung des Wasserhaushaltes (z.B. Entwässerungsgräben)	V		V		V	
Anwenden/Einbringen von Pflanzenschutz- oder Holzschutzmitteln	V		V		V	
Einbringen von Dünge- oder Bodenverbesserungsmitteln (z.B. Meliorationen)	V		V		zulässig ist Mineraldünger auf Alm-Lichtweideflächen	
Anlegen von Meliorationsanlagen						
Veränderung des Bodenreliefs	V		V		V	
Errichten oder Ändern von baulichen Anlagen	V		V		V	
Anlegen oder Erweitern von Wegen und Straßen	V		V		V	
Einbringen von Pflanzen	V		V		V	
Ansiedeln von Pflanzen						
Entnehmen von Pflanzen jeglicher Art	V		V		V	
Abholzen/Beseitigen von Bäumen						
Anlegen von Kahlschlägen						
Umwandeln von Laubwald in Nadelmischwald oder Nadelwald						
Mehr als einzelstammweise Nutzung						
Entnehmen von natürlich anfallenden Totholzern						
Durchführen von Wirtschafts- oder Pflegemaßnahmen						
Aufforsten von Grünland						
Zulässige forstwirtschaftliche Bodennutzungen und Gebote	bisherige ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Bodennutzung auf Flächen im Privateigentum		bisherige ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Bodennutzung auf Flächen im Privateigentum		Waldpflegemaßnahmen, wenn sie sich nach dem Zweck des NP richten	
	Forstschutz- und Verkehrssicherungsmaßnahmen in einem 500 m breiten Randbereich		Waldschutzmaßnahmen in einem 500 m breiten Randbereich		die rechtmäßige Ausübung der Forstrechte	
			Verhindern der Ausbreitung des Borkenkäfers auf den Hochlagen bis zum Jahr 2017, ausgenommen sind die bereits bisher durch Borkenkäferbefall abgestorbenen bzw. befallenen Bestände		die bei Inkrafttreten der Verordnung im Gebiet ausgeübte wirtschaftliche Nutzung im bisherigen Umfang, wenn sie dem Zweck nicht widerspricht	
Schutz von Waldbeständen im Schutzzweck enthalten	ja		ja		nicht wörtlich	
Administrative Anbindung	Oberste Forstbehörde		Oberste Forstbehörde		Landratsamt	
Gründungsjahr	1970		1970		1978	

Nationalpark	Berchtesgaden		Unteres Odertal		Hamburgisches Wattenmeer	
Bundesland	Bayern		Brandenburg		Hamburg	
Gesamtfläche (ha)	20.776		10.500		11.700	
Zonen	Zone I	Zone II	Zone I	Zone II	Zone I	Zone II
Zonen-Beschreibung	Ruhezone	Wald- und Almpflegezone	Totalreservat	Schutzzzone II	Ruhezone	Pflegezone
Flächenanteil der Zonen (%)			11	89	90	10
Anteile Wasser/Land (%)	0 / 100		12 / 88		97 / 3	
Rechtsnorm mit Jahr	Verordnung, 1987		Gesetz, 1995		Gesetz, 1990	
Beeinflussung des Wasserhaushaltes (z.B. Entwässerungsgräben)	V		V		V	
Anwenden/Einbringen von Pflanzenschutz- oder Holzschutzmitteln	V, ausgenommen sind Alm-Lichtweideflächen		V		V	
Einbringen von Dünge- oder Bodenverbesserungsmitteln (z.B. Meliorationen)	zulässig ist Mineraldünger auf Alm-Lichtweideflächen		V		V	
Anlegen von Meliorationsanlagen			V			
Veränderung des Bodenreliefs	V		V		V	
Errichten oder Ändern von baulichen Anlagen	V		V		V, auch Einfriedungen	
Anlegen oder Erweitern von Wegen und Straßen	V		V		V	
Einbringen von Pflanzen	V					
Ansiedeln von Pflanzen			V		V, wenn biotopfremd	
Entnehmen von Pflanzen jeglicher Art	V		V		V, ausgenommen forstliche Nutzung	
Abholzen/Beseitigen von Bäumen			V		V, sofern nicht eine forstliche Nutzung zugelassen ist	
Anlegen von Kahlschlägen						
Umwandeln von Laubwald in Nadelmischwald oder Nadelwald						
Mehr als einzelstammweise Nutzung						
Entnehmen von natürlich anfallenden Totholzern						
Durchführen von Wirtschafts- oder Pflegemaßnahmen						
Aufforsten von Grünland						
Zulässige forstwirtschaftliche Bodennutzungen und Gebote	Waldpflegemaßnahmen, wenn sie sich nach dem Zweck des NP richten die rechtstitelmäßige Ausübung der Forstrechte die bei Inkrafttreten der Verordnung im Gebiet ausgeübte wirtschaftliche Nutzung im bisherigen Umfang, wenn sie dem Zweck nicht widerspricht		Verbot jeglicher wirtschaftlicher Nutzung Erhalten naturnaher Waldflächen Entwickeln der anderen forstwirtschaftlichen Flächen zu naturnahen Waldflächen durch flankierende Waldbaumaßnahmen			
Schutz von Waldbeständen im Schutzzweck enthalten	nicht wörtlich		ja		nein, da keine solchen Flächen vorhanden	
Administrative Anbindung	Landratsamt		Landesanstalt für Großschutzgebiete		Oberste Naturschutzbehörde	
Gründungsjahr	1978		1995		1990	

Nationalpark	Jasmund			Vorpommersche Boddenlandschaft	
Bundesland	Mecklenburg-Vorpommern			Mecklenburg-Vorpommern	
Gesamtfläche (ha)	3.003			80.500	
Zonen	Zone I	Zone II a / II b	Zone III	Zone I	Zone II
Zonen-Beschreibung	Kernzone	Entwicklungs- und Pflegezone	Erholungszone	Kernzone	Pflege- und Entwicklungszone
Flächenanteil der Zonen (%)	69	30	1	18	82
Anteile Wasser/Land (%)	21 / 79			85 / 15	
Rechtsnorm mit Jahr	Verordnung, 1990			Verordnung, 1990	
Beeinflussung des Wasserhaushaltes (z.B. Entwässerungsgräben)	V			V	
Anwenden/Einbringen von Pflanzenschutz- oder Holzschutzmitteln	V			V	
Einbringen von Dünge- oder Bodenverbesserungsmitteln (z.B. Meliorationen)	V			V	
Anlegen von Meliorationsanlagen					
Veränderung des Bodenreliefs	V			V	
Errichten oder Ändern von baulichen Anlagen	V			V	
Anlegen oder Erweitern von Wegen und Straßen					
Einbringen von Pflanzen	V			V	
Ansiedeln von Pflanzen	V, auch gebietsfremde Gehölze			V, auch gebietsfremde Gehölze	
Entnehmen von Pflanzen jeglicher Art	V			V	
Abholzen/Beseitigen von Bäumen					
Anlegen von Kahlschlägen	V	V, wenn nicht dem Schutzzweck dienend	V, wenn > 3 ha	V	V, wenn nicht dem Schutzzweck dienend
Umwandeln von Laubwald in Nadelmischwald oder Nadelwald					
Mehr als einzelstammweise Nutzung					
Entnehmen von natürlich anfallenden Totholzern	V			V	
Durchführen von Wirtschafts- oder Pflegemaßnahmen	G, im Umkreis von 300 m um Brutplätze von Großvögeln (vom 01.02. bis 31.07.) und im Umkreis von 150 m um die Fortpflanzungs- und Vermehrungsstätten anderer vom Aussterben bedrohter Tierarten			G, im Umkreis von 300 m um Brutplätze von Großvögeln (vom 01.02.-31.07.) und im Umkreis von 150 m um die Fortpflanzungs- und Vermehrungsstätten anderer vom Aussterben bedrohter Tierarten	
Aufforsten von Grünland					
Zulässige forstwirtschaftliche Bodennutzungen und Gebote	Verbot jeglicher wirtschaftlicher Nutzung	Einstellen der wirtschaftlichen Nutzung und Überführung in Zone I zum frühestmöglichen Zeitpunkt in Laubwälder (II a) Entwicklung der Nadelholzforsten zur Zone I durch geeignete forstliche Maßnahmen (II a) Erhalt und Entwicklung der biotoptypischen Formenmannigfaltigkeit durch Pflegemaßnahmen (II b)		Einstellen der wirtschaftlichen Nutzungen nach einem abgestimmten Zeitplan schrittweise Entnahme von nichteinheimischen Baumarten	Schrittweise Umwandlung der Waldbestände zur Überführung in Zone I die Walderneuerung ist vorrangig über Naturverjüngung zuzulassen
Schutz von Waldbeständen im Schutzzweck enthalten	ja			ja	
Administrative Anbindung	Landesnationalparkamt			Landesnationalparkamt	
Gründungsjahr	1990			1990	

Nationalpark	Müritz			Niedersächsisches Wattenmeer		
Bundesland	Mecklenburg-Vorpommern			Niedersachsen		
Gesamtfläche (ha)	31.875			236.330		
Zonen	Zone I	Zone II	Zone III	Zone I	Zone II	Zone III
Zonen-Beschreibung	Kernzone	Pflegezone	Entwicklungszone	Ruhezone	Zwischenzone	Erholungszone
Flächenanteil der Zonen (%)	29	3	68	54	45	1
Anteile Wasser/Land (%)	13 / 87			91 / 9		
Rechtsnorm mit Jahr	Verordnung, 1990			Verordnung, 1985		
Beeinflussung des Wasserhaushaltes (z.B. Entwässerungsgräben)	V			V		-
Anwenden/Einbringen von Pflanzenschutz- oder Holzschutzmitteln	V			G		-
Einbringen von Dünge- oder Bodenverbesserungsmitteln (z.B. Meliorationen)	V					
Anlegen von Meliorationsanlagen						
Veränderung des Bodenreliefs	V			V		-
Errichten oder Ändern von baulichen Anlagen	V, auch Einfriedungen			V, auch Einfriedungen		G
Anlegen oder Erweitern von Wegen und Straßen				V		G
Einbringen von Pflanzen	V			V, wenn landschaftsfremd		-
Ansiedeln von Pflanzen						
Entnehmen von Pflanzen jeglicher Art	V			V (hier: Beschädigen der Pflanzendecke)		-
Abholzen/Beseitigen von Bäumen						
Anlegen von Kahlschlägen	V		V, wenn > 3 ha			
Umwandeln von Laubwald in Nadelmischwald oder Nadelwald						
Mehr als einzelstammweise Nutzung						
Entnehmen von natürlich anfallenden Totholzern	V					
Durchführen von Wirtschafts- oder Pflegemaßnahmen	G, im Umkreis von 300 m um Brutplätze von Großvögeln (vom 01.02. bis 31.07.) und im Umkreis von 150 m um die Fortpflanzungs- und Vermehrungsstätten anderer vom Aussterben bedrohter Tierarten V, wenn dadurch Strauchschicht, verbleibender Bestand, Bodenvegetation sowie Kleinstrukturen in Mitleidenschaft gezogen werden					
Aufforsten von Grünland						
Zulässige forstwirtschaftliche Bodennutzungen und Gebote	Sichern der ungestörten Entwicklung natürlicher und naturnaher Lebensgemeinschaften (Nutzungsverbot) Überführen gestörter Lebensgemeinschaften in natürliche oder naturnahe Zustände	Fördern und Erhalten der standorttypischen Mannigfaltigkeit durch gezielte Pflege- und Renaturierungsmaßnahmen				
Schutz von Waldbeständen im Schutzzweck enthalten	ja			nein, da keine solchen Flächen vorhanden		
Administrative Anbindung	Landesnationalparkamt			Obere Naturschutzbehörde		
Gründungsjahr	1990			1986		

Nationalpark	Harz		Sächsische Schweiz		
Bundesland	Niedersachsen		Sachsen		
Gesamtfläche (ha)	15.800		9.292		
Zonen	Zone I	Zone II	Zone I	Zone II	Zone III
Zonen-Beschreibung	Naturbereiche	Waldumbaubereiche	Kernzone	Entwicklungs- und Pflegezone	Erholungszone
Flächenanteil der Zonen (%)	47	53	36	61	3
Anteile Wasser/Land (%)	0 / 100		0 / 100		
Rechtsnorm mit Jahr	Verordnung, 1993		Verordnung, 1990		
Beeinflussung des Wasserhaushaltes (z.B. Entwässerungsgräben)			V		
Anwenden/Einbringen von Pflanzenschutz- oder Holzschutzmitteln			V	V, ausgenommen der mit der Nationalparkverwaltung abgestimmte Einsatz auf Waldf Flächen	
Einbringen von Dünge- oder Bodenverbesserungsmitteln (z.B. Meliorationen)					
Anlegen von Meliorationsanlagen					
Veränderung des Bodenreliefs			V		
Errichten oder Ändern von baulichen Anlagen	G in den Erholungsbereichen		V		
Anlegen oder Erweitern von Wegen und Straßen					
Einbringen von Pflanzen			V		
Ansiedeln von Pflanzen					
Entnehmen von Pflanzen jeglicher Art			V		
Abholzen/Beseitigen von Bäumen					
Anlegen von Kahlschlägen					
Umwandeln von Laubwald in Nadelmischwald oder Nadelwald					
Mehr als einzelstammweise Nutzung					
Entnehmen von natürlich anfallenden Totholzern					
Durchführen von Wirtschafts- oder Pflegemaßnahmen					
Aufforsten von Grünland					
Zulässige forstwirtschaftliche Bodennutzungen und Gebote	Ziel ist es, die Waldbestände ihrer natürlichen Entwicklung ohne steuernde Maßnahmen zu überlassen		Sichern der ungestörten Entwicklung natürlicher und naturnaher Lebensgemeinschaften (Nutzungsverbot)	Fördern und Erhalten der standorttypischen Mannigfaltigkeit durch gezielte Pflege- und Renaturierungsmaßnahmen	
	die Maßnahmen der Waldbehandlung sollen die Naturnähe der Waldbestände steigern, soweit erforderlich		Überführen gestörter Lebensgemeinschaften in natürliche oder naturnahe Zustände		
	Erfüllung der am 01.01.1994 bestehenden Holzbezugsrechte				
Schutz von Waldbeständen im Schutzzweck enthalten	ja		ja		
Administrative Anbindung	Obere Naturschutzbehörde		Landesnationalparkamt		
Gründungsjahr	1994		1990		

Nationalpark	Hochharz		Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer		
Bundesland	Sachsen-Anhalt		Schleswig-Holstein		
Gesamtfläche (ha)	5.846		273.160		
Zonen	Zone I	Zone II a / II b	Zone I	Zone II	Zone III
Zonen-Beschreibung	Kernzone	Entwicklungs- und Pflegezone	Totalreservat	-	-
Flächenanteil der Zonen (%)	22	78	31	69	
Anteile Wasser/Land (%)	0 / 100		97 / 3		
Rechtsnorm mit Jahr	Verordnung, 1990		Gesetz, 1985		
Beeinflussung des Wasserhaushaltes (z.B. Entwässerungsgräben)	V				
Anwenden/Einbringen von Pflanzenschutz- oder Holzschutzmitteln	V				
Einbringen von Dünge- oder Bodenverbesserungsmitteln (z.B. Meliorationen)	V				
Anlegen von Meliorationsanlagen					
Veränderung des Bodenreliefs	V		V		
Errichten oder Ändern von baulichen Anlagen	V, auch Einfriedungen		zulässig für den Badebetrieb		
Anlegen oder Erweitern von Wegen und Straßen	V, ausgenommen nicht feste Wege bei Schotterung mit ortstypischem Material		zulässig ist die ordnungsgemäße Unterhaltung der bei Inkrafttreten bestehenden Straßen und Wege		
Einbringen von Pflanzen			V, wenn standortsfremd		
Ansiedeln von Pflanzen					
Entnehmen von Pflanzen jeglicher Art	V, ausgenommen Zapfenernte		V		
Abholzen/Beseitigen von Bäumen					
Anlegen von Kahlschlägen					
Umwandeln von Laubwald in Nadelmischwald oder Nadelwald					
Mehr als einzelstammweise Nutzung					
Entnehmen von natürlich anfallenden Totholzern					
Durchführen von Wirtschafts- oder Pflegemaßnahmen					
Aufforsten von Grünland					
Zulässige forstwirtschaftliche Bodennutzungen und Gebote	Verbot der Durchführung jeglicher forstlicher Bewirtschaftung bzw., jeglicher Nutzung	Verbot der Durchführung jeglicher forstlicher Bewirtschaftung, die den Schutzzweck nicht fördert			
	Sichern der ungestörten Entwicklung natürlicher und naturnaher Lebensgemeinschaften (Nutzungsverbot)	Fördern und Erhalten der standorttypischen Mannigfaltigkeit durch gezielte Pflege- und Renaturierungsmaßnahmen			
	Überführen gestörter Lebensgemeinschaften in natürliche oder naturnahe Zustände				
Schutz von Waldbeständen im Schutzzweck enthalten	ja		nein, da keine solchen Flächen vorhanden		
Administrative Anbindung	Oberste Forstbehörde		Oberste Naturschutzbehörde		
Gründungs-jahr	1990		1985		

Nationalpark	Hainich		Gesamtfläche im Bundesgebiet (ha)
Bundesland	Thüringen		
Gesamtfläche (ha)	7.600		730.632 (= 2 % des Bundesgebietes)
Zonen	Zone I	Zone II	
Zonen-Beschreibung	Kernzone	Pflege- und Entwicklungszone	ohne Wattenmeer:
Flächenanteil der Zonen (%)	29	71	193.932
Anteile Wasser/Land (%)	0 / 100		
Rechtsnorm mit Jahr	Gesetz, 1997		(= 0,6 % des Bundesgebiets)
Beeinflussung des Wasserhaushaltes (z.B. Entwässerungsgräben)	V		
Anwenden/Einbringen von Pflanzenschutz- oder Holzschutzmitteln	V		
Einbringen von Dünge- oder Bodenverbesserungsmitteln (z.B. Meliorationen)	V		
Anlegen von Meliorationsanlagen			
Veränderung des Bodenreliefs	V		
Errichten oder Ändern von baulichen Anlagen	V		
Anlegen oder Erweitern von Wegen und Straßen	V, auch Änderung des Belags		
Einbringen von Pflanzen			
Ansiedeln von Pflanzen	V		
Entnehmen von Pflanzen jeglicher Art	V		
Abholzen/Beseitigen von Bäumen			
Anlegen von Kahlschlägen			
Umwandeln von Laubwald in Nadelmischwald oder Nadelwald	V (Nadelwald)		
Mehr als einzelstammweise Nutzung			
Entnehmen von natürlich anfallenden Totholzern			
Durchführen von Wirtschafts- oder Pflegemaßnahmen			
Aufforsten von Grünland	V		
Zulässige forstwirtschaftliche Bodennutzungen und Gebote	Verbot jeglicher Nutzung, auch Bewirtschaftungs- oder Pflegemaßnahmen, wenn nicht im Pflege- und Entwicklungsplan	Erhalten und Wiederherstellen der standorttypischen Vielfalt von Flora und Fauna auf der Grundlage des Pflege- und Entwicklungsplans	
	Sicherstellen der ungestörten natürlichen Entwicklung (Nutzungsverbot)	Erhalten der naturnahen Wälder durch entsprechende Bewirtschaftung und Entwicklung der anderen forstwirtschaftlichen Flächen durch flankierende Waldbaumaßnahmen zu naturnahen Waldflächen	
	Überführen gestörter Lebensgemeinschaften in natürliche oder naturnahe Zustände		
Schutz von Waldbeständen im Schutzzweck enthalten	ja		
Administrative Anbindung	Oberste Naturschutzbehörde		
Gründungs-jahr	1997		

Bundesland Schutzzonen	Baden-Württemberg			Bayern		
	II	III A	III B	II	III A	III B
Pflanzenschutzmittel						
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln				V	V, sofern nicht neben den Vorschriften des Pflanzenschutzrechts auch die Gebrauchsanleitungen beachtet werden	
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in oder an oberirdischen Gewässern	V					
Aufbringen von Pflanzenschutzmitteln aus Luftfahrzeugen	V				V	
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zur Bodenentseuchung					V	
Lagern, Zubereitung, Abfüllung von Pflanzenschutzmitteln	V	V, wenn nicht innerhalb geeigneter Einrichtungen				
Düngemittel						
Düngen mit organischen und mineralischen Stickstoffdüngern				V	V, wenn die Düngung nicht in zeit- und bedarfsgerechten Gaben erfolgt, insbesondere auf tief gefrorenem oder schneebedecktem Boden	
Forstwirtschaftliche Kompensationsdüngung/-kalkung						
Lagern von Mineraldüngern	V, ausgenommen Kalk	V, wenn nicht in geeigneten Einrichtungen, ausgenommen Kalk				
Lagern von organischen Düngern	V	V, wenn nicht in dichten Anlagen		V	V, sofern nicht in dichten Anlagen	
Lagern von Dünger auf unbefestigten Flächen				V	V, sofern nicht gegen Niederschlag dicht abgedeckt	
Holznutzung						
Kahlschlag größer als ... ha oder eine in der Wirkung gleichkommende Maßnahme					V	
Kahlschlag von forstlich genutzten Flächen zur Nutzungsänderung, Rodung					V	
forstliche Bewirtschaftung von Flächen						
jede Veränderung der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung, bei der nachteilige Auswirkungen für das Grundwasser zu besorgen sind						
Monokulturen						
Kettenschmieröle für Motorsägen	V, wenn nicht biologisch schnell abbaubare und insbesondere mit dem Umweltzeichen "Blauer Engel" ausgezeichnete Kettenschmierstoffe					
Schmierstoffe im Bereich Verlustschmierung und Schalöle	V, wenn nicht biologisch schnell abbaubare und insbesondere mit dem Umweltzeichen "Blauer Engel" ausgezeichnete Schmierstoffe und Schalöle					
Abstellen von Forsttechnik						
Behandlung von Stammholz mit Pflanzenschutzmitteln	V	V, wenn nicht zulässig nach Maßgabe des Positivkatalogs				
Holznasslagerplätze anzulegen oder zu erweitern	V	-		V		V, ausgenommen Beregnung von unbehandeltem Holz in Holzpoltern bis zu ... Festmetern
Polter- und sonstige Holzlagerplätze						
Infrastruktur						
Baumschulen und forstliche Pflanzgärten anzulegen oder zu erweitern				V		
(sonstige) bauliche Anlagen zu errichten oder zu erweitern (oder wesentlich zu ändern)	V	V, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers zu besorgen ist		V	V, sofern Abwasser nicht in eine dichte Sammelentwässerung eingeleitet wird V, sofern V, sofern Gründungssohle tiefer als 2 m über dem höchsten Grundwasserstand liegt Gründungssohle tiefer als der höchste Grundwasserstand liegt	
Straßen, Wege und sonstige Verkehrsflächen zu errichten oder zu erweitern	V, auch Feld- und Waldwege	zulässig, wenn die erforderlichen Schutzvorkehrungen gegen eine Verunreinigung des Grundwassers getroffen werden, mit Ausnahme von Feld- und Waldwegen		V, ausgenommen öffentliche Feld- und Waldwege, ...	V, sofern nicht die Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten beachtet werden	
Zum Straßen-, Wege- und Wasserbau wassergefährdende, auswasch- oder auslaugbare Materialien zu verwenden		V			V	
Quelle	Musterverordnung vom 14.11.1994			Musterverordnung vom 01.07.1994		

Bundesland Schutzzonen	Berlin			Brandenburg		
	II	III A	III B	II	III A	III B
Pflanzenschutzmittel						
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln		V		V	V, sofern keine schlagbezogenen Aufzeichnungen vorgenommen werden	
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in oder an oberirdischen Gewässern				V	V in einem Abstand von weniger als 10 m	
Aufbringen von Pflanzenschutzmitteln aus Luftfahrzeugen					V	
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zur Bodenentseuchung					V	
Lagern, Zubereitung, Abfüllung von Pflanzenschutzmitteln	V	V, wenn ungeschützt im Freien gelagert				
Düngemittel						
Düngen mit organischen und mineralischen Stickstoffdüngern	V, genehmigungspflichtig bei ordnungsgemäßer Waldwirtschaft und Waldsanierung	V, ausgenommen nach Düngeplan unter besonderer Berücksichtigung des Gewässerschutzes		V, ausgenommen mineralische Dünger	V, wenn die Düngung nicht in zeit- und bedarfsgerechten Gaben erfolgt, ausgenommen mineralische Dünger	
Forstwirtschaftliche Kompensationsdüngung/-kalkung						
Lagern von Mineraldüngern				V	-	
Lagern von organischen Düngern	V	-		V	V, sofern nicht in dichten Anlagen	
Lagern von Dünger auf unbefestigten Flächen				V	V, ausgenommen mit Abdeckung und auf dichtem Boden	
Holznutzung						
Kahlschlag größer als ... ha oder eine in der Wirkung gleichkommende Maßnahme						
Kahlschlag von forstlich genutzten Flächen zur Nutzungsänderung, Rodung						
forstliche Bewirtschaftung von Flächen						
jede Veränderung der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung, bei der nachteilige Auswirkungen für das Grundwasser zu besorgen sind						
Monokulturen						
Kettenschmiröle für Motorsägen						
Schmierstoffe im Bereich Verlustschmierung und Schalöle						
Abstellen von Forsttechnik						
Behandlung von Stammholz mit Pflanzenschutzmitteln						
Holznasslagerplätze anzulegen oder zu erweitern						
Nasskonservierung von Rundholz						
Polter- und sonstige Holzlagerplätze						
Infrastruktur						
Baumschulen und forstliche Pflanzgärten anzulegen oder zu erweitern				V, ausgenommen Containerproduktion auf versiegelten Flächen		-
(sonstige) bauliche Anlagen zu errichten oder zu erweitern (oder wesentlich zu ändern)	V	V, wenn anfallendes Abwasser nicht vollständig und sicher abgeleitet wird oder wenn die Sammlung des anfallenden Abwassers nicht in wasserundurchlässigen Gruben erfolgt oder wenn wassergefährdende Stoffe verwendet werden, bei denen die Gefahr der Auswaschung oder Auslaugung besteht	V, wenn nicht an öffentliche Entwässerung angeschlossen, ansonsten G	V, ausgenommen Veränderungen in Gebäuden	-	-
Straßen, Wege und sonstige Verkehrsflächen zu errichten oder zu erweitern	V	V, ausgenommen, soweit öffentliche Verkehrsflächen betroffen sind und dem verkehrliche Erfordernisse entgegenstehen		V, ausgenommen Wege mit großflächigem Versickern nicht schädlich verunreinigten Niederschlagswassers	V, sofern nicht die Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten beachtet werden	
Zum Straßen-, Wege- und Wasserbau wassergefährdende, auswasch- oder auslaugbare Materialien zu verwenden		V			V	
Quelle	5 Verordnungen aus den Jahren 1975, 1978, 1987 und 2x 1995			Musterverordnung (Entwurf 1997)		

Bundesland Schutzzonen	Bremen			Hamburg		
	II	III A	III B	II	III A	III B
Pflanzenschutzmittel						
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln	V	V, wenn Anwendungs- verbot auf Grund der Pflanzenschutz- Anwendungsverord- nung, sonst B	V, wenn Anwendungs- verbot auf Grund der Pflanzenschutz-Anwen- dungsverordnung	V	V, wenn nicht laut Pflanzenschutz- Anwendungsverordnung zulässig	
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in oder an oberirdischen Gewässern						
Aufbringen von Pflanzenschutzmitteln aus Luftfahrzeugen						
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zur Bodenentseuchung						
Lagern, Zubereitung, Abfüllung von Pflanzenschutzmitteln	V, wenn offene Lagerung					
Düngemittel						
Düngen mit organischen und mineralischen Stickstoffdüngern	V vom 01.11. bis 28.02.; B vom 01.03. bis 31.10. bei sofortiger Verteilung, ausgenommen mineralische Dünger	B, wenn vom 01.03. bis 31.10., ausgenommen mineralische Dünger		V, soweit eine Überdüngung zu besorgen ist	V, sofern dies nicht fachgerecht zur Nährstoffversorgung oder zur Bodenverbesserung erfolgt	
Forstwirtschaftliche Kompensationsdüngung/-kalkung						
Lagern von Mineraldüngern	V, wenn offene Lagerung			V, sofern nicht in dichten Anlagen		
Lagern von organischen Düngern	V, wenn offene Lagerung					
Lagern von Düngern auf unbefestigten Flächen				V		
Holznutzung						
Kahlschlag größer als ... ha oder eine in der Wirkung gleichkommende Maßnahme						
Kahlschlag von forstlich genutzten Flächen zur Nutzungsänderung, Rodung						
forstliche Bewirtschaftung von Flächen						
jede Veränderung der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung, bei der nachteilige Auswirkungen für das Grundwasser zu besorgen sind				V		
Monokulturen						
Kettenschmiröle für Motorsägen						
Schmierstoffe im Bereich Verlustschmierung und Schalöl						
Abstellen von Forsttechnik						
Behandlung von Stammholz mit Pflanzenschutzmitteln						
Holznasslagerplätze anzulegen oder zu erweitern						
Nasskonservierung von Rundholz						
Polter- und sonstige Holzlagerplätze						
Infrastruktur						
Baumschulen und forstliche Pflanzgärten anzulegen oder zu erweitern						
(sonstige) bauliche Anlagen zu errichten oder zu erweitern (oder wesentlich zu ändern)	V	B		V	V, wenn Schmutzwasser nicht vollständig und sicher aus dem Schutzgebiet hinausgebracht wird	
Straßen, Wege und sonstige Verkehrsflächen zu errichten oder zu erweitern	V, mit Ausnahme von Wirtschaftswegen	B, mit Ausnahme von Wirtschaftswegen		V		
Zum Straßen-, Wege- und Wasserbau wassergefährdende, auswasch- oder auslaugbare Materialien zu verwenden				V		
Quelle	1 Verordnung vom 11.11.1986			3 Verordnungen aus den Jahren 1990, 1993 und 1997, die sich jedoch in ihren Bestimmungen inhaltlich nahezu gleichen		

Bundesland Schutzzonen	Hessen			Mecklenburg-Vorpommern		
	II	III A	III B	II	III A	III B
Pflanzenschutzmittel						
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln	V	V, wenn auf Grund der W-Auflage oder der Verordnung über Anwendungsverbote für Pflanzenschutzmittel nicht zulässig		V, sofern nicht die Vorschriften des Pflanzenschutzrechts und die Gebrauchsanleitung beachtet werden		
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in oder an oberirdischen Gewässern						
Aufbringen von Pflanzenschutzmitteln aus Luftfahrzeugen		V		V		
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zur Bodenentseuchung				V		
Lagern, Zubereitung, Abfüllung von Pflanzenschutzmitteln				V	V, wenn außerhalb von geeigneten Anlagen nach §19g WHG	
Düngemittel						
Düngen mit organischen und mineralischen Stickstoffdüngern				V auf allen Flächen einschließlich Brachland, ausgenommen Dauergrünland und Ackerland in festgesetzten Zeiträumen		
Forstwirtschaftliche Kompensationsdüngung/-kalkung						
Lagern von Mineraldünger						
Lagern von organischen Düngern		V, sofern nicht in dichten Anlagen		V	V, sofern nicht in dichten Anlagen	
Lagern von Dünger auf unbefestigten Flächen				V	V ohne Abdeckung oder dichten Boden	
Holznutzung						
Kahlschlag größer als ... ha oder eine in der Wirkung gleichkommende Maßnahme						
Kahlschlag von forstlich genutzten Flächen zur Nutzungsänderung, Rodung				V		
forstliche Bewirtschaftung von Flächen						
jede Veränderung der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung, bei der nachteilige Auswirkungen für das Grundwasser zu besorgen sind						
Monokulturen						
Kettenschmiröle für Motorsägen						
Schmierstoffe im Bereich Verlustschmierung und Schalöle						
Abstellen von Forsttechnik						
Behandlung von Stammholz mit Pflanzenschutzmitteln						
Holznasslagerplätze anzulegen oder zu erweitern						
Nasskonservierung von Rundholz						
Polter- und sonstige Holzlagerplätze						
Infrastruktur						
Baumschulen und forstliche Pflanzgärten anzulegen oder zu erweitern						
(sonstige) bauliche Anlagen zu errichten oder zu erweitern (oder wesentlich zu ändern)	V	-		V	V, sofern Abwasser nicht in eine dichte Sammelentwässerung eingeleitet wird V, sofern die Gründungssohle tiefer als 2 m über dem höchsten Grundwasserstand liegt V, sofern die Gründungssohle tiefer als der höchste Grundwasserstand liegt	
Straßen, Wege und sonstige Verkehrsflächen zu errichten oder zu erweitern	V, ausgenommen unbefestigte Feld- und Forstwege	-		V, ausgenommen Feld und Waldwege oder bei breitflächigem Versickern des abfließenden Wassers	V, sofern nicht die Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten beachtet werden	
Zum Straßen-, Wege- und Wasserbau wassergefährdende, auswasch- oder auslaugbare Materialien zu verwenden				V		
Quelle	Musterverordnung vom 25.03.1996			2 Verordnungen aus den Jahren 1981 und 1995		

Bundesland Schutzzonen	Niedersachsen			Nordrhein-Westfalen		
	II	III A	III B	II	III A	III B
Pflanzenschutzmittel						
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln	V, wenn außerhalb des Rahmens des Pflanzenschutzgesetzes und der Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung oder Anwendung von Herbiziden vom 01.11. bis 15.02.			V, wenn nicht zugelassen oder unsachgemäß angewendet		
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in oder an oberirdischen Gewässern						
Aufbringen von Pflanzenschutzmitteln aus Luftfahrzeugen						
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zur Bodenentseuchung						
Lagern, Zubereitung, Abfüllung von Pflanzenschutzmitteln				V	G, wenn in dichten Behältern oder auf abgedichteten, eingefassten und überdachten Flächen	
Düngemittel						
Düngen mit organischen und mineralischen Stickstoffdüngern	V, auf forstwirtschaftlich genutzten Böden, (ausgenommen mineralische Dünger, wenn dadurch der Nährstoffbedarf der Kulturen nicht überschritten wird)			V, wenn unsachgemäß		
Forstwirtschaftliche Kompensationsdüngung/-kalkung				G		
Lagern von Mineraldüngern						
Lagern von organischen Düngern	V	V, G, wenn in geeigneten Anlagen				
Lagern von Dünger auf unbefestigten Flächen	V	G, wenn außerhalb von undurchlässigen Anlagen (zur unverzüglichen Ausbringung, mit jährlich wechselnden Standorten)		V	G, wenn in dichten Behältern oder auf abgedichteten, eingefassten und überdachten Flächen	
Holznutzung						
Kahlschlag größer als ... ha oder eine in der Wirkung gleichkommende Maßnahme	G (>0,5 ha), (V, ausgenommen Durchforstungs- oder Lichtungshieb zur Verjüngung)	G (>0,5 ha), ausgenommen Durchforstungs- oder Lichtungshieb zur Verjüngung oder Bodenbearbeitung im Rahmen ordnungsgemäßer Wiederaufforstung nach Kalamitätsereignissen		V (> 1 ha)	G (> 1 ha)	
Kahlschlag von forstlich genutzten Flächen zur Nutzungsänderung, Rodung	V, (G bei Umwandlung zur sonstigen Nutzung)			V	G	
forstliche Bewirtschaftung von Flächen jede Veränderung der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung, bei der nachteilige Auswirkungen für das Grundwasser zu besorgen sind						
Monokulturen						
Kettenschmieröle für Motorsägen	V, wenn ohne Umweltzeichen (Blauer Engel) des Deutschen Instituts für Gütesicherung und Kennzeichnung (RAL)					
Schmierstoffe im Bereich Verlustschmierung und Schalöle						
Abstellen von Forsttechnik						
Behandlung von Stammholz mit Pflanzenschutzmitteln						
Holznasslagerplätze anzulegen oder zu erweitern Nasskonservierung von Rundholz	V	G		V		
Polter- und sonstige Holzlagerplätze				V	V, G, wenn damit kein Insektizideinsatz, keine Bewässerung oder Rindenanhäufung verbunden ist	
Infrastruktur						
Baumschulen und forstliche Pflanzgärten anzulegen oder zu erweitern	V	G				
(sonstige) bauliche Anlagen zu errichten oder zu erweitern (oder wesentlich zu ändern)	V	G		V, genehmigungspflichtig wenn Kanäle doppelwandig ausgestattet werden, (wenn sie an eine Sammelkanalisation angeschlossen werden), die grundwasser-schützenden Deckschichten so weit wie möglich erhalten bleiben und ein genehmigter Flächennutzungsplan, Bebauungsplan oder eine Satzung vorliegt	V, G, wenn ein genehmigter Flächennutzungsplan, Bebauungsplan oder ein Mindestabstand von 20 m zu oberirdischen Gewässern oder Gräben eingehalten wird und wenn die baulichen Anlagen an eine Sammelkanalisation angeschlossen werden	
Straßen, Wege und sonstige Verkehrsflächen zu errichten oder zu erweitern	V, mit Ausnahme von land- oder forstwirtschaftlichen Verkehrswegen	G, wenn die bauliche Änderung einer Änderung der Nutzung nach Art und Umfang dient und hierdurch mehr wassergefährdende Stoffe anfallen oder verwendet werden		V	G	
Zum Straßen-, Wege- und Wasserbau wassergefährdende, auswasch- oder auslaugbare Materialien zu verwenden		V		V		
Quelle	Verordnungsmuster vom 24.05.1995 und 3 Verordnungen (Entwürfe 1997)			3 Verordnungen (eine vom 03.04.1997, zwei Entwürfe 1997)		

Bundesland Schutzzonen	Rheinland-Pfalz			Saarland		
	II	III A	III B	II	III A	III B
Pflanzenschutzmittel						
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln	V, wenn boden- oder wasserschädigend oder nach der Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung oder auf Grund einer festgelegten Anwendungsbestimmung der Zulassungsbehörde in WSG nicht zulässig			V, wenn die Gebrauchsanweisung eine von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft erteilte Auflage für WSG enthält		
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in oder an oberirdischen Gewässern						
Aufbringen von Pflanzenschutzmitteln aus Luftfahrzeugen	V					
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zur Bodenentseuchung						
Lagern, Zubereitung, Abfüllung von Pflanzenschutzmitteln	V	V, wenn offene Lagerung		V, wenn offene Lagerung oder die Gebrauchsanweisung eine von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft erteilte Auflage für WSG enthält		
Düngemittel						
Düngen mit organischen und mineralischen Stickstoffdüngern	V, wenn unsachgemäß oder Überdüngung zu besorgen ist	V, sofern eine Überdüngung zu besorgen ist bzw. nicht zeit- und bedarfsgerecht erfolgt		V, wenn unsachgemäß oder Überdüngung zu besorgen ist	-	-
Forstwirtschaftliche Kompensationsdüngung/-kalkung						
Lagern von Mineraldünger	V	V, wenn fließfähig und außerhalb dichter Anlagen		V, wenn offene Lagerung	-	-
Lagern von organischen Düngern	V, sofern nicht unverzüglich verteilt oder keine Gefahr der oberirdischen Abschwemmung	V, wenn außerhalb dichter Anlagen		V, sofern nicht unverzüglich verteilt oder keine Gefahr der oberirdischen Abschwemmung	-	-
Lagern von Dünger auf unbefestigten Flächen						
Holznutzung						
Kahlschlag größer als ... ha oder eine in der Wirkung gleichkommende Maßnahme						
Kahlschlag von forstlich genutzten Flächen zur Nutzungsänderung, Rodung	V					
forstliche Bewirtschaftung von Flächen						
jede Veränderung der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung, bei der nachteilige Auswirkungen für das Grundwasser zu besorgen sind						
Monokulturen	V, sofern sich zeigt, dass dadurch Gefahren für das Grundwasser					
Kettenschmieröle für Motorsägen						
Schmierstoffe im Bereich Verlustschmierung und Schalöle						
Abstellen von Forsttechnik						
Behandlung von Stammholz mit Pflanzenschutzmitteln						
Holznasslagerplätze anzulegen oder zu erweitern						
Nasskonservierung von Rundholz						
Polter- und sonstige Holzlagerplätze						
Infrastruktur						
Baumschulen und forstliche Pflanzgärten anzulegen oder zu erweitern						
(sonstige) bauliche Anlagen zu errichten oder zu erweitern (oder wesentlich zu ändern)	V, einschließlich Nutzungsänderung	V, sofern gesammeltes Abwasser nicht vollständig und sicher aus der Zone III hinausgeleitet wird		V	-	-
Straßen, Wege und sonstige Verkehrsflächen zu errichten oder zu erweitern	V, ausgenommen Feld- und Waldwege, anzeigepflichtig bei Ausbau vorhandener Wege oder Straßen	V, sofern gesammeltes Abwasser nicht vollständig und sicher aus der Zone III hinausgeleitet wird		V	-	-
Zum Straßen-, Wege- und Wasserbau wassergefährdende, auswasch- oder auslaugbare Materialien zu verwenden	V			V		
Quelle	Verordnungsmuster Stand 1998 und 6 Verordnungen aus den Jahren 1997 und 1998			8 Verordnungen aus den Jahren 1992, 1994 und 1998, die sich in ihren Bestimmungen inhaltlich nahezu gleichen		

Bundesland Schutzzonen	Sachsen			Sachsen-Anhalt		
	II	III A	III B	II	III A	III B
Pflanzenschutzmittel						
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln	V, wenn auf Grund der Pflanzenschutzmittel-Anwendungsverordnung nicht zulässig und wenn die Einhaltung der Auflagen durch den Anwender nicht garantiert werden					
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in oder an oberirdischen Gewässern	V in einem Abstand von weniger als 5 m					
Aufbringen von Pflanzenschutzmitteln aus Luftfahrzeugen	V					
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zur Bodenentseuchung						
Lagern, Zubereitung, Abfüllung von Pflanzenschutzmitteln	V	V außerhalb von überdachten und undurchlässigen Flächen				
Düngemittel						
Düngen mit organischen und mineralischen Stickstoffdüngern	V	V vom 01.06. bis 15.10. oder vom 15.09. bis zum Vegetationsbeginn				
Forstwirtschaftliche Kompensationsdüngung/-kalkung	V, außer bei beurteilungsfähiger Anzeige bei der Unteren Wasserbehörde					
Lagern von Mineraldünger	V	V ohne Abdeckung und dichten Boden, ausgenommen Kalk bis zu 3 Monate				
Lagern von organischen Düngern	V	V, sofern nicht in dichten Anlagen				
Lagern von Dünger auf unbefestigten Flächen						
Holznutzung						
Kahlschlag größer als ... ha oder eine in der Wirkung gleichkommende Maßnahme	V, wenn > 25 m Breite, ausgenommen bei Kahlschlagsgenehmigung durch Untere Forstbehörde im Einvernehmen mit der Unteren Wasserbehörde					
Kahlschlag von forstlich genutzten Flächen zur Nutzungsänderung, Rodung	V, ausgenommen bei Kahlschlagsgenehmigung durch Untere Forstbehörde im Einvernehmen mit der Unteren Wasserbehörde					
forstliche Bewirtschaftung von Flächen						
jede Veränderung der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung, bei der nachteilige Auswirkungen für das Grundwasser zu besorgen sind						
Monokulturen						
Kettenschmiröle für Motorsägen						
Schmierstoffe im Bereich Verlustschmierung und Schalöle						
Abstellen von Forsttechnik						
Behandlung von Stammholz mit Pflanzenschutzmitteln	V	V, außer mit zugelassenen Mitteln entsprechend der PSM-Anwendungsverordnung				
Holznasslagerplätze anzulegen oder zu erweitern / Nasskonservierung von Rundholz	V	V, ausgenommen infolge von Schadereignissen, bei Sicherung gegen Abschwemmung				
Polter- und sonstige Holzlagerplätze						
Infrastruktur						
Baumschulen und forstliche Pflanzgärten anzulegen oder zu erweitern						
(sonstige) bauliche Anlagen zu errichten oder zu erweitern (oder wesentlich zu ändern)	V, wenn mit einer Erhöhung der Abwassermenge verbunden oder sofern Abwasser nicht in eine dichte Sammelkanalisation eingeleitet oder über zulässige Anlagen entsorgt bzw. behandelt wird					
Straßen, Wege und sonstige Verkehrsflächen zu errichten oder zu erweitern	V, ausgenommen öffentliche Feld- und Waldwege	V, sofern nicht die Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten beachtet werden				
Zum Straßen-, Wege- und Wasserbau wassergefährdende, auswasch- oder auslaugbare Materialien zu verwenden	V					
Quelle	2 Verordnungen (eine vom 18.12.1985, ein Entwurf 1997)			Musterverordnung angekündigt für Mitte 1998, tatsächlich nicht erlassen!		

Bundesland Schutzzonen	Schleswig-Holstein			Thüringen		
	II	III A	III B	II	III A	III B
Pflanzenschutzmittel						
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln				V	G, V, wenn nicht nach Pflanzenschutzanwendungsverordnung zugelassen	
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in oder an oberirdischen Gewässern						
Aufbringen von Pflanzenschutzmitteln aus Luftfahrzeugen				V	G	
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zur Bodenentseuchung						
Lagern, Zubereitung, Abfüllung von Pflanzenschutzmitteln	V	V, außerhalb von Gebäuden oder flüssigkeitsdichten Anlagen		V	V, ausgenommen kurzfristige Lagerung in zugelassenen Transportbehältern	
Düngemittel						
Düngen mit organischen und mineralischen Stickstoffdüngern				V, auf forstwirtschaftlich genutzten Böden		
Forstwirtschaftliche Kompensationsdüngung/-kalkung						
Lagern von Mineraldünger	V	-		V	-	
Lagern von organischen Düngern	V	-		V	G, wenn in geeigneten Anlagen	
Lagern von Dünger auf unbefestigten Flächen	V, außerhalb von Gebäuden oder flüssigkeitsdichten Anlagen, ausgenommen Kalk			V	V, ausgenommen bei dichter Abdeckung gegen Niederschlag	
Holznutzung						
Kahlschlag größer als ... ha oder eine in der Wirkung gleichkommende Maßnahme				V	G	
Kahlschlag von forstlich genutzten Flächen zur Nutzungsänderung, Rodung				V		
forstliche Bewirtschaftung von Flächen jede Veränderung der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung, bei der nachteilige Auswirkungen für das Grundwasser zu besorgen sind				G	-	
Monokulturen						
Kettenschmiröle für Motorsägen						
Schmierstoffe im Bereich Verlustschmierung und Schalöle						
Abstellen von Forsttechnik						
Behandlung von Stammholz mit Pflanzenschutzmitteln						
Holznasslagerplätze anzulegen oder zu erweitern Nasskonservierung von Rundholz						
Polter- und sonstige Holzlagerplätze				V	G	
Infrastruktur						
Baumschulen und forstliche Pflanzgärten anzulegen oder zu erweitern	G			V		
(sonstige) bauliche Anlagen zu errichten oder zu erweitern (oder wesentlich zu ändern)	V	-		V	G, sofern anfallendes Abwasser in eine dichte Sammelentwässerung eingeleitet wird und die Gründungssohle über dem höchsten Grundwasserstand liegt	
Straßen, Wege und sonstige Verkehrsflächen zu errichten oder zu erweitern	V	-		V, auch Forstwege und Schneisen	G, auch Forstwege und Schneisen	
Zum Straßen-, Wege- und Wasserbau wassergefährdende, auswasch- oder auslaugbare Materialien zu verwenden	V			V		
Quelle	Musterverordnung vom 27.11.1997			3 Verordnungen (zwei aus den Jahren 1975 und 1983 (DDR-Recht!), ein Entwurf 1998)		

Richtlinie Schutzzone	DVGW Richtlinie W 101 (Grundwasser)			DVGW Richtlinie W 102 (Trinkwassertalsperren)		
	II	III A	III B	II	III A	III B
Pflanzenschutzmittel						
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln	Gefährdung			Gefährdung		
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in oder an oberirdischen Gewässern						
Aufbringen von Pflanzenschutzmitteln aus Luftfahrzeugen	Gefährdung			Gefährdung		
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zur Bodenentseuchung						
Lagern, Zubereitung, Abfüllung von Pflanzenschutzmitteln	Gefährdung			Gefährdung, wenn offene Lagerung		
Düngemittel						
Düngen mit organischen und mineralischen Stickstoffdüngern	Gefährdung	Gefährdung, wenn nicht zeit- und bedarfsgerecht oder auf tief gefrorenem oder schneebedecktem Boden		Gefährdung, wenn nicht sofort verteilt, Gefahr der Abschwemmung oder der Überdüngung bzw. bei unsachgemäßer Anwendung	-	-
Forstwirtschaftliche Kompensationsdüngung/-kalkung						
Lagern von Mineraldüngern	Gefährdung	Gefährdung, wenn fließfähig und außerhalb dichter Anlagen		Gefährdung, wenn offene Lagerung	-	-
Lagern von organischen Düngern	Gefährdung	Gefährdung, wenn außerhalb dichter Anlagen				
Lagern von Düngern auf unbefestigten Flächen	Gefährdung	Gefährdung, wenn außerhalb dichter Anlagen				
Holznutzung						
Kahlschlag größer als ... ha oder eine in der Wirkung gleichkommende Maßnahme						
Kahlschlag von forstlich genutzten Flächen zur Nutzungsänderung, Rodung	Gefährdung			Gefährdung		
forstliche Bewirtschaftung von Flächen						
jede Veränderung der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung, bei der nachteilige Auswirkungen für das Grundwasser zu besorgen sind						
Monokulturen						
Kettenschmieröle für Motorsägen						
Schmierstoffe im Bereich Verlustschmierung und Schalöle						
Abstellen von Forsttechnik						
Behandlung von Stammholz mit Pflanzenschutzmitteln						
Holznasslagerplätze anzulegen oder zu erweitern						
Nasskonservierung von Rundholz						
Polter- und sonstige Holzlagerplätze						
Infrastruktur						
Baumschulen und forstliche Pflanzgärten anzulegen oder zu erweitern						
(sonstige) bauliche Anlagen zu errichten oder zu erweitern (oder wesentlich zu ändern)	Gefährdung	Gefährdung, wenn gesammeltes Abwasser nicht vollständig und sicher aus der Zone III A hinausgeleitet wird	-	Gefährdung		
Straßen, Wege und sonstige Verkehrsflächen zu errichten oder zu erweitern	Gefährdung	Gefährdung, wenn gesammeltes Abwasser nicht vollständig und sicher aus der Zone III A hinausgeleitet wird	-	Gefährdung	-	-
Zum Straßen-, Wege- und Wasserbau wassergefährdende, auswasch- oder auslaugbare Materialien zu verwenden	Gefährdung			Gefährdung		
Quelle	DVGW (1995): Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; I. Teil: Schutzgebiete für Grundwasser; Technische Regel Arbeitsblatt W			DVGW (1975): Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; II. Teil: Schutzgebiete für Trinkwassertalsperren; Technische Regel		

Richtlinie Schutzzone	DVGW Richtlinie W 103 (Seen)			TGL 43 850 (DDR)		
	II	III A	III B	II	III A	III B
Pflanzenschutzmittel						
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln	Gefährdung		-	B		
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in oder an oberirdischen Gewässern						
Aufbringen von Pflanzenschutzmitteln aus Luftfahrzeugen				V	B	
Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zur Bodenentseuchung						
Lagern, Zubereitung, Abfüllung von Pflanzenschutzmitteln	Gefährdung, wenn offene Lagerung		-	V		
Düngemittel						
Düngen mit organischen und mineralischen Stickstoffdüngern	Gefährdung, wenn nicht sofort verteilt, Gefahr der Abschwemmung oder der Überdüngung bzw. bei unsachgemäßer Anwendung	-	-	V, wenn flüssig, ansonsten beschränkt zulässig	B	
Forstwirtschaftliche Kompensationsdüngung/-kalkung						
Lagern von Mineraldüngern	Gefährdung, wenn offene Lagerung	-	-	V	B	
Lagern von organischen Düngern				V	V	B
Lagern von Dünger auf unbefestigten Flächen						
Holznutzung						
Kahlschlag größer als ... ha oder eine in der Wirkung gleichkommende Maßnahme				V bis B	B	
Kahlschlag von forstlich genutzten Flächen zur Nutzungsänderung, Rodung	Gefährdung					
forstliche Bewirtschaftung von Flächen jede Veränderung der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung, bei der nachteilige Auswirkungen für das Grundwasser zu besorgen sind				B	-	
Monokulturen						
Kettenschmiröle für Motorsägen						
Schmierstoffe im Bereich Verlustschmierung und Schalöle						
Abstellen von Forsttechnik				B	-	
Behandlung von Stammholz mit Pflanzenschutzmitteln						
Holznasslagerplätze anzulegen oder zu erweitern Nasskonservierung von Rundholz						
Polter- und sonstige Holzlagerplätze				B	-	
Infrastruktur						
Baumschulen und forstliche Pflanzgärten anzulegen oder zu erweitern (sonstige) bauliche Anlagen zu errichten oder zu erweitern (oder wesentlich zu ändern)	Gefährdung	Gefährdung, wenn Abwasserbelastung des Sees nicht durch geeignete Maßnahmen mit Sicherheit ausgeschlossen wird	-	B		
Straßen, Wege und sonstige Verkehrsflächen zu errichten oder zu erweitern	Gefährdung	-	-	V, B sind Forstwege, Schneisen und Trassen	B, zulässig sind Forstwege, Schneisen und Trassen	
Zum Straßen-, Wege- und Wasserbau wassergefährdende, auswasch- oder auslaugbare Materialien zu verwenden	Gefährdung		-			
Quelle	DVGW (1975): Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; III. Teil: Schutzgebiete für Seen; Technische Regel Arbeitsblatt W 103			Fachbereichsstandard April 1989, Trinkwasserschutzgebiete, TGL 43 850/01-06, DDR		

Bundesland	Schutzwaldvorschrift	Rodungs-/Umwandlungsvorschrift	Kahlhiebsvorschrift	Bewirtschaftungsvorschrift	Duldungsvorschrift
Bund	§ 12	Die Länder können bestimmen, dass die Umwandlung insbesondere bei Schutzwald nach § 12 untersagt wird, § 9 (3)	Jeder Kahlhieb bedarf im Schutzwald der Genehmigung, § 12 (3)	Die Länder können durch weitergehende Vorschriften den Waldbesitzer verpflichten, bestimmte Maßnahmen im Schutzwald zu unterlassen oder durchzuführen, § 12 (4)	-
Baden-Württemberg	§§ 29-31	Allgemeiner Genehmigungsvorbehalt, ab 5 ha UVP erforderlich, § 9	Jeder Kahlhieb bedarf im Schutzwald der Genehmigung, § 29 (2), diese darf unter anderem nur versagt werden, wenn sonstige Schutzfunktionen erheblich beeinträchtigt werden, § 15	Bewirtschaftungsgrundsätze für Bodenschutzwald können aufgestellt werden, § 30; im Schutzwald gegen schädliche Umwelteinwirkungen können bestimmte Handlungen oder Maßnahmen verboten werden sowie die Bewirtschaftung des Waldes nach Art und Umfang vorgeschrieben werden, § 31 (3) 1., 2.	Im Schutzwald gegen schädliche Umwelteinwirkungen kann zur Duldung der Anlage und der Unterhaltung von Schutzvorrichtungen verpflichtet werden, § 31 (3) 3.
Bayern	Art. 10 (1)	Im Schutzwald nach Art. 10 ist die Umwandlung zu versagen, Art. 9 (4) 1.	Jeder Kahlhieb bedarf im Schutzwald der Genehmigung, Art. 14 (3)	Handlungen können untersagt werden, bestimmte forstliche Wirtschaftsmaßnahmen können vorgeschrieben werden, Art. 14 (2)	Zur Sicherung der Schutzfunktion notwendigen Maßnahmen sind zu dulden, Art. 14 (2)
Berlin	§ 5 (1)	Allgemeine Genehmigungspflicht unter vorrangiger Beachtung der Schutzfunktionen, § 5 (2)	Allgemeine Genehmigungspflicht von Kahlhieben > 1 ha und von Vorratsabsenkungen auf weniger als 40% des standörtlich möglichen, maximalen Vorrats, § 12 (3, 4)	-	-
Brandenburg	§ 16	Allgemeiner Genehmigungsvorbehalt, § 8	Allgemeine Genehmigungspflicht von Kahlhieben > 3 ha und von Vorratsabsenkungen auf weniger als 40% vom Ertragstafelwert, ist zu versagen, wenn die Schutzfunktion dadurch wesentlich beeinträchtigt wird, § 10 (2) 3.	Zur Bewirtschaftung können besondere Vorschriften erlassen werden, auch über vertragliche Vereinbarungen, § 16 (4)	-

Bundesland	Schutzwaldvorschrift	Rodungs-/Umwandlungsvorschrift	Kahlhiebsvorschrift	Bewirtschaftungsvorschrift	Duldungsvorschrift
Hamburg	§ 7a	Allgemeiner Genehmigungsvorbehalt, soll versagt werden, wenn die Schutzfunktion beeinträchtigt wird, § 4	Jeder Kahlhieb bedarf im Schutzwald der Genehmigung, ist zu versagen, wenn die Schutzfunktion dadurch wesentlich beeinträchtigt wird, § 7a (2)	Die Bewirtschaftung des Waldes kann nach Art und Umfang vorgeschrieben werden, bestimmte Handlungen und Maßnahmen können verboten werden, § 7a (3)	Der Waldbesitzer kann verpflichtet werden, die Anlage und Unterhaltung von Schutzeinrichtungen zu dulden, § 7a (3)
Hessen	§ 22	Allgemeiner Genehmigungsvorbehalt, § 11	Jeder Kahlhieb oder eine Vorratsabsenkung von mehr als 40% des Ertragstafelwerts bedarf im Schutzwald der Genehmigung, § 22 (3)	Die Erklärung kann mit Auflagen verbunden werden, § 22 (4)	-
Mecklenburg-Vorp.	§ 21	Allgemeiner Genehmigungsvorbehalt, bei wesentlicher Beeinträchtigung von Wald mit besonderen Schutzfunktionen ist die Umwandlung zu versagen, § 15	Allgemeine Genehmigungspflicht von Kahlhieben > 2 ha und von Vorratsabsenkungen auf weniger als 50% vom Ertragstafelwert, § 13 (2, 3)	Die Durchführung oder Unterlassung bestimmter Maßnahmen kann auferlegt werden, § 21 (5)	-
Niedersachsen	-	-	-	-	-
Nordrhein-Westfalen	§ 49	Allgemeiner Genehmigungsvorbehalt, § 13-16	Jeder Kahlhieb bedarf im Schutzwald der Genehmigung, § 49 (4), Allgemeines Verbot von Kahlhieben > 3 ha, § 10 (2)	Die Durchführung oder Unterlassung bestimmter Maßnahmen kann auferlegt werden, vertragliche Vereinbarungen sind zu bevorzugen, § 49 (1, 6)	-
Rheinland-Pfalz	§ 18	Allgemeiner Genehmigungsvorbehalt, § 14	Jeder Kahlhieb bedarf im Schutzwald der Genehmigung, § 18 (3)	Die Durchführung oder Unterlassung bestimmter Maßnahmen oder die Herstellung von Anlagen kann auferlegt werden, § 18 (4)	-
Saarland	§ 19	Allgemeiner Genehmigungsvorbehalt, bei wesentlicher Beeinträchtigung von Wald mit besonderen Schutzfunktionen soll die Umwandlung versagt werden, § 8	Jeder Kahlhieb bedarf im Schutzwald der Genehmigung, § 19 (3)	Die Durchführung oder Unterlassung bestimmter Maßnahmen oder die Herstellung von Anlagen kann auferlegt werden, § 19 (3)	-

Bundesland	Schutzwaldvorschrift	Rodungs-/Umwandlungsvorschrift	Kahlhiebsvorschrift	Bewirtschaftungsvorschrift	Duldungsvorschrift
Sachsen	§ 29	Allgemeiner Genehmigungsvorbehalt, § 8	Jeder Kahlhieb bedarf im Schutzwald der Genehmigung, § 29 (7)	Der Waldbesitzer hat Schutzwald so zu behandeln, dass eine standortgerechte ausreichende Bestockung erhalten bleibt und ihre rechtzeitige Erneuerung gewährleistet ist, Bewirtschaftungsmaßnahmen können im Einzelfall angeordnet werden, die Erklärung kann mit Auflagen und Bewirtschaftungsvorschriften verbunden werden, § 29 (4, 5)	-
Sachsen-Anhalt	§ 16	Allgemeiner Genehmigungsvorbehalt, § 8	Jeder Kahlhieb bedarf im Schutzwald der Genehmigung, § 16 (4)	Schutzwald ist durch geeignete Verjüngungsformen in seiner Funktion zu erhalten, die Durchführung oder Unterlassung bestimmter forstlicher Maßnahmen kann auferlegt werden, § 16 (1, 4)	-
Schleswig-Holstein	§ 14	Allgemeiner Genehmigungsvorbehalt, bei wesentlicher Beeinträchtigung von Wald mit besonderen Schutzfunktionen, ist die Umwandlung zu versagen, § 12	Allgemeine Genehmigungspflicht von Kahlhieben und von Vorratsabsenkungen auf weniger als 60% vom Ertragstafelwert, § 10	Die Durchführung oder Unterlassung bestimmter forstlicher Maßnahmen kann auferlegt werden, § 14 (1)	Die Duldung bestimmter forstlicher Maßnahmen kann auferlegt werden, § 14 (1)
Thüringen	§ 9 (2)	Im Schutzwald nach § 9 (2) ist die Umwandlung verboten, § 9 (5)	Jeder Kahlhieb sowie eine Vorratsabsenkung von mehr als 40% des Ertragstafelwerts bedarf im Schutzwald der Genehmigung, § 9 (5)	Wirtschaftsmaßnahmen können angeordnet werden, § 9 (4)	-

Bundesland	Erholungswaldvorschrift	Rodungs-/Umwandlungsvorschrift	Kahlhiebsvorschrift	Bewirtschaftungsvorschrift	Duldungsvorschrift
Bund	§ 13	Allgemeiner Genehmigungsvorbehalt, bei wesentlicher Bedeutung für die Erholung der Bevölkerung soll die Umwandlung versagt werden, die Länder können die Umwandlung von Erholungswald nach § 13 untersagen, § 9 (1-3)	-	Die Länder können die Bewirtschaftung des Waldes nach Art und Umfang vorschreiben, § 13 (2) 1.	Die Länder können den Waldbesitzer verpflichten, die Einrichtung und Unterhaltung von Erholungseinrichtungen oder die Beseitigung von störenden Einrichtungen zu dulden, § 13 (2) 3.
Baden-Württemberg	§ 33	Allgemeiner Genehmigungsvorbehalt, ab 5 ha UVP, bei wesentlicher Bedeutung für die Erholung der Bevölkerung soll die Umwandlung versagt werden, § 9	Flächige Nutzung oder Absenken des maximalen Vorrats < 40%, Genehmigung ab > 1ha darf bei erheblicher Beeinträchtigung der Erholungsfunktion versagt werden, § 15 (3)	Die Bewirtschaftung des Waldes nach Art und Umfang kann vorgeschrieben werden, § 33 (3) 1.	Der Waldbesitzer kann verpflichtet werden, die Einrichtung und Unterhaltung von Erholungseinrichtungen oder die Beseitigung von störenden Einrichtungen zu dulden, § 33 (3) 3.
Bayern	Art. 12	Im Erholungswald nach Art. 12 ist die Umwandlung zu versagen, Art. 9 (4) 1.	-	Handlungen, welche die Erholungsfunktion des Waldes beeinträchtigen oder gefährden würden, können untersagt werden; forstliche Wirtschaftsmaßnahmen können im öffentlichen Wald vorgeschrieben werden, Art. 14 (2)	Der Waldbesitzer kann verpflichtet werden, die Einrichtung und Unterhaltung von Erholungseinrichtungen oder die Beseitigung von störenden Einrichtungen zu dulden, Art. 12 (3)
Berlin	§ 5	Allgemeiner Genehmigungsvorbehalt unter vorrangiger Beachtung der Erholungsfunktion, bei wesentlicher Bedeutung für die Erholung der Bevölkerung soll die Umwandlung versagt werden, § 5	Flächige Nutzung oder Absenken des maximalen Vorrats < 40%, Genehmigung ab > 1ha, § 12 (3-4)	-	-

Bundesland	Erholungswaldvorschrift	Rodungs-/Umwandlungsvorschrift	Kahlhiebsvorschrift	Bewirtschaftungsvorschrift	Duldungsvorschrift
Brandenburg	§ 16 (3-5)	Allgemeiner Genehmigungsvorbehalt, bei wesentlicher Bedeutung für die Erholung der Bevölkerung soll die Umwandlung versagt werden, § 8	Flächige Nutzung oder Absenken des maximalen Vorrats < 40%, Genehmigung ab > 3ha ist bei nicht ausgleichbarer oder nicht verhütbarer Beeinträchtigung der Erholungsfunktion zu versagen, § 10 (1-4)	-	-
Hamburg	§ 8	Allgemeiner Genehmigungsvorbehalt, bei wesentlicher Bedeutung für die Erholung der Bevölkerung sowie wenn der Wald zu Erholungswald erklärt worden ist und die Erholungsfunktion geschmälert wird, soll die Umwandlung versagt werden, § 4	Allgemeine Genehmigungspflicht von Kahlhiebsen, § 7a (2)	Die Bewirtschaftung des Waldes nach Art und Umfang kann vorgeschrieben werden, § 8 (2) 1.	Der Waldbesitzer kann verpflichtet werden, die Einrichtung und Unterhaltung von Erholungseinrichtungen oder die Beseitigung von störenden Einrichtungen zu dulden, § 8 (2) 3.
Hessen	§ 23	Allgemeiner Genehmigungsvorbehalt, bei wesentlicher Bedeutung für die Erholung der Bevölkerung soll die Umwandlung versagt werden, § 11	-	Die Bewirtschaftung des Waldes nach Art und Umfang kann mit Auflagen verbunden werden, § 23 (3)	-
Mecklenburg-Vorp.	§ 22	Allgemeiner Genehmigungsvorbehalt, bei wesentlicher Bedeutung für die Erholung der Bevölkerung insbesondere bei wesentlicher Beeinträchtigung von Wald mit besonderer Erholungsfunktion, ist die Umwandlung zu versagen, § 15	Flächige Nutzung oder Absenken des maximalen Vorrats < 50%, Genehmigung ab > 2ha, § 13 (2-3)	Die Bewirtschaftung des Waldes nach Art und Umfang ist vorzuschreiben, § 22 (3)	Der Waldbesitzer kann verpflichtet werden, die Einrichtung und Unterhaltung von Erholungseinrichtungen oder die Beseitigung von störenden Einrichtungen zu dulden, § 22 (3)
Niedersachsen	§ 26-31	Allgemeiner Genehmigungsvorbehalt, im Erholungswald nach § 26 soll die Umwandlung versagt werden, § 13-16	-	Wirtschaftsmaßnahmen können den besonderen Belangen der Landschaftspflege angepasst werden, § 28 (1)	Der Waldbesitzer kann verpflichtet werden, die Einrichtung und Unterhaltung von Erholungseinrichtungen zu dulden, § 28 (2)

Bundesland	Erholungswaldvorschrift	Rodungs-/Umwandlungsvorschrift	Kahlhiebsvorschrift	Bewirtschaftungsvorschrift	Duldungsvorschrift
Nordrhein-Westfalen	§ 50	Allgemeiner Genehmigungsvorbehalt, bei wesentlicher Bedeutung für die Erholung der Bevölkerung und im Erholungswald nach § 50 soll die Umwandlung versagt werden, § 11	Allgemeines Verbot von Kahlhieben > 3 ha, § 10 (2)	Die Bewirtschaftung des Waldes nach Art und Umfang kann vorgeschrieben werden, § 50 (4) 1.	Der Waldbesitzer kann verpflichtet werden, die Einrichtung und Unterhaltung von Erholungseinrichtungen oder die Beseitigung von störenden Einrichtungen zu dulden, § 50 (4) 3.
Rheinland-Pfalz	§ 19	Allgemeiner Genehmigungsvorbehalt, bei wesentlicher Bedeutung für die Erholung der Bevölkerung soll die Umwandlung versagt werden, § 14	-	Die Bewirtschaftung des Waldes nach Art und Umfang kann vorgeschrieben werden, § 19 (3) 1.	Der Waldbesitzer kann verpflichtet werden, die Einrichtung und Unterhaltung von Erholungseinrichtungen oder die Beseitigung von störenden Einrichtungen zu dulden, § 19 (3) 3., 4.
Saarland	§ 20-22	Allgemeiner Genehmigungsvorbehalt, insbesondere bei Wald mit besonderer Erholungsfunktion soll die Umwandlung versagt werden, § 8	Genehmigungspflicht, > 5ha ist bei zu erwartender Beeinträchtigung der Erholungsfunktion zu versagen, Verbot bei Betriebsflächen 50-100ha > 1/30 und ab 100ha > 1/40, § 12 (1-4)	Die Bewirtschaftung des Waldes nach Art und Umfang kann vorgeschrieben werden, § 20 (3) 2. und (5)	Der Waldbesitzer kann verpflichtet werden, die Einrichtung und Unterhaltung von Erholungseinrichtungen oder die Beseitigung von störenden Einrichtungen zu dulden, § 20 (3) 1.
Sachsen	§ 31	Allgemeiner Genehmigungsvorbehalt, bei wesentlicher Bedeutung für die Erholung der Bevölkerung soll die Umwandlung versagt werden, § 8 (2)	Flächige Nutzung oder Absenken des maximalen Vorrats < 40%, Genehmigung ab > 2ha oder Schlagbreite > 25m, § 19 (1-3)	Die Bewirtschaftung des Waldes nach Art und Umfang kann vorgeschrieben werden, § 31 (3) 1.	Der Waldbesitzer kann verpflichtet werden, die Einrichtung und Unterhaltung von Erholungseinrichtungen oder die Beseitigung von störenden Einrichtungen zu dulden, § 31 (3) 3.

Bundesland	Erholungswaldvorschrift	Rodungs-/Umwandlungsvorschrift	Kahlhiebsvorschrift	Bewirtschaftungsvorschrift	Duldungsvorschrift
Sachsen-Anhalt	§ 17	Allgemeiner Genehmigungsvorbehalt, bei wesentlicher Bedeutung für die Erholung der Bevölkerung ist die Umwandlung zu versagen, § 8 (2)	Flächige Nutzung oder Absenken des maximalen Vorrats < 40%, Genehmigung ab > 4ha ist bei erheblicher Beeinträchtigung der Erholungsfunktion zu versagen, § 7 (1-3)	Die Genehmigungspflicht für Kahlhiebe kann vorgeschrieben werden, § 17 (4) 2.	Der Waldbesitzer kann verpflichtet werden, die Einrichtung und Unterhaltung von Erholungseinrichtungen oder die Beseitigung von störenden Einrichtungen zu dulden, § 17 (4) 1.
Schleswig-Holstein	§ 26-29	Allgemeiner Genehmigungsvorbehalt, bei Beeinträchtigung von Erholungswald und bei wesentlicher Bedeutung für die Erholung der Bevölkerung ist die Umwandlung zu versagen, § 12	Flächige Nutzung oder Absenken des maximalen Vorrats < 60% genehmigungspflichtig , § 7 (1-3)	Die Bewirtschaftung des Waldes nach Art und Umfang kann vorgeschrieben werden, § 27 (2) 1.	Der Waldbesitzer kann verpflichtet werden, die Einrichtung und Unterhaltung von Erholungseinrichtungen oder die Beseitigung von störenden Einrichtungen zu dulden, § 27 (2) 3.
Thüringen	§ 9 (3)	Im Erholungswald nach § 9 (3) ist die Umwandlung zu versagen, § 9 (5)	Genehmigungspflicht im Erholungswald nach § 9 (5)	Wirtschaftsmaßnahmen können angeordnet werden, § 9 (4)	-

Bundesland	Schutzgebietskategorie	§ WaldG	Schutzzweck	§ WaldG	Reglungsobjekt	§ WaldG	Art der Regelung			
Bund	Waldfläche	9	-	9 (1)	Umwandlung (Rodung)	9 (1)	Genehmigung			
	Schutzwald	12	Immissionsschutz	12 (3)	Kahlhieb Bewirtschaftung	12 (3)	Genehmigung			
			Bodenschutz / Lawinenschutz	12 (4)		12 (4)	Vorschrift			
	Erholungswald	13	Erholung		13 (1)	Bewirtschaftung Erholungseinrichtungen	13 (1)	Vorschrift		
13 (3)					13 (3)		Duldung			
Baden- Württemberg	Waldfläche	-	-	-	Kahlhieb >1ha Umwandlung (Rodung)	15(3)	ingeschr. Genehmigung			
				-		-	9(1)	Genehmigung		
	Schutzwald	29	Bodenschutz (<i>qua Gesetz</i>)		30	Kahlhieb >1ha Bewirtschaftung	29(2)	Genehmigung		
							30(4)	Grundsätze		
							30a	Handlungen	30a(3)	Verbot
							31	Handlungen/Maßnahmen	31(3)1.	Verbot
							31(2)2., 3.	Bewirtschaftung Schutzvorrichtungen	31(3)2.	Vorschrift
							31(2)4.		31(3)3.	Duldung
	31(2)5.	31(2)5.								
	31(2)5.									
Waldschutzgebiete	32	Arten- und Biotopschutz Forschung		32(1)	Bewirtschaftung	32(2)	Verbot			
Bannwald (= Naturwaldreservate)	32(2)									
Schonwald	32(3)							Arten- und Biotopschutz	32(1)	Pflegemaßnahmen
Erholungswald	33	Erholung		33(1)	Bewirtschaftung Maßnahmen	33(3)1. 33(3)3.	Vorschrift Duldung			
Bayern	Waldfläche	-	-	-	Rodung	9(2)	Erlaubnis			
	Schutzwald	10	Bodenschutz / Lawinen- (<i>qua Gesetz</i>)	10(1)2., 3.	Rodung Kahlhieb	9(4)1. 14(3)	ingeschr. Verbot Erlaubnis			
			Hochwasserschutz (<i>qua Gesetz</i>)	10(1)3.						
			Hoch- / Kammlagenschutz (<i>qua Gesetz</i>)	10(1)1.						
			Sturmschutz	10(2)						
	Bannwald	11	Klimaschutz	11(1)	Rodung Bewirtschaftung	9(4)1. 14(2)4., 5.	ingeschr. Verbot Duldung			
			Wasserschutz	11(1)						
Immissionsschutz			11(2)							
Erholungswald	12	Erholung		12(1)	Rodung Erholungseinrichtungen	9(4)1. 12(3)	ingeschr. Verbot Duldung			
Naturwaldreservate (nur Wald in öffentlicher Hand)	18(3)	Forschung		18(3)	Bewirtschaftung	18(3)	Verbot			
		Arten- und Biotopschutz		19(1)4., 5.		19(1)4., 5.				
Berlin	Waldfläche	-	-	-	Rodung Kahlhieb >1ha	5(2)	Genehmigung			
				-		-	12(3)	ingeschr. Genehmigung		
	Schutzwald	5(1)	§ 12 BWaldG	-	siehe Waldfläche	-	-			
	Erholungswald	5(1)	§ 13 BWaldG	-	siehe Waldfläche	-	-			

Bundesland	Schutzgebietskategorie	§ WaldG	Schutzzweck	§ WaldG	Reglungsobjekt	§ WaldG	Art der Regelung							
Brandenburg	Waldfläche	-	-	-	Umwandlung (Rodung) Kahlhieb >3ha	8(1)	Genehmigung							
		-	-	-		10(3)	Genehmigung							
	Schutzwald (Naturwälder)	16(2)	Wasserschutz Infrastrukturschutz Bodenschutz Sichtschutz Lärmschutz Waldbrandschutz Arten- und Biotopschutz Forschung	16(2)1. 16(2)2. 16(2)2. 16(2)2. 16(2)2. 16(2)3. 16(2) 16(2)	Bewirtschaftung	16(4)	Vorschrift							
								Erholungswald	16(3)	Erholung	16(3)	Bewirtschaftung	16(4)	Vorschrift
Hamburg	Waldfläche	-	-	-	Rodung/Umwandlung	4(1)	Genehmigung							
	Schutzwald	7a(1)	Immissionsschutz Bodenschutz Wasserschutz	7a(1)1. 7a(1)2. 7a(1)3.	Kahlhieb	7a(2)	Genehmigung							
								Erholungswald	8	Erholung	8(1)	Bewirtschaftung Erholungseinrichtungen	8(2) 8(2)	Regelung Duldung
	[Naturwaldzellen werden als Naturschutzgebiete ausgewiesen!]													
Hessen	Waldfläche	-	-	-	Rodung	11	Genehmigung							
	Schutzwald	22(1)	Klimaschutz Wasserschutz Bodenschutz Sichtschutz Lärmschutz Immissionsschutz	22(1) 22(1) 22(1) 22(1) 22(1) 22(1)	Rodung Kahlhieb -	22(1) 22(3) 22(4)	Genehmigung Genehmigung Auflagen							
								Bannwald (Naturwaldreservate)	22(2)	(Gemeinwohl)	22(2)	Rodung Kahlhieb -	22(2) 22(3) 22(4)	Verbot Genehmigung Auflagen
								Naturpark	24	-	-	-	-	-
								Mecklenburg- Vorpommern	Waldfläche	-	-	-	Kahlhieb >2ha Rodung (Umwandlung)	13(3)
15(1)	Genehmigung													
Schutzwald (Naturwaldreservate)	21	Immissionsschutz Bodenschutz Hochwasserschutz Wasserschutz Küstenschutz Waldbrandschutz Kulturdenkmalschutz Forschung Genressourcenschutz	21(2) 21(2) 21(2) 21(2) 21(2) 21(2) 21(4) 21(4) 21(4)	Maßnahmen	21(5)	Durchführung/Unterlassung								
							Erholungswald		22	Erholung	22(1)	Bewirtschaftung Erholungseinrichtungen	22(3) 22(3)	Vorschrift Duldung

Bundesland	Schutzgebietskategorie	§ WaldG	Schutzzweck	§ WaldG	Reglungsobjekt	§ WaldG	Art der Regelung	
Niedersachsen	Waldfläche	-	-	-	Rodung (Umwandlung)	13(1)	Genehmigung	
	Erholungswald	26	Erholung	26(1)	Bewirtschaftung	28(1)	Anpassen	
					Erholungseinrichtungen	28(2)	Duldung	
	[Naturwälder werden als Naturschutzgebiete ausgewiesen!]							
Nordrhein- Westfalen	Waldfläche	-	-	-	Rodung (Umwandlung)	39(1)	Genehmigung	
	Schutzwald	49	Immissionsschutz	49(2)	} Rodung (Umwandlung)	39(4)	eingeschr. Genehmigung	
			Bodenschutz	49(2)				
			Hochwasserschutz	49(2)				
			Schneeschutz	49(2)				
Bestandsaufbau-Schutz			49(2)					
Naturwaldzellen	49(5)	Forschung	-	} Bewirtschaftung	49(5)	Verbot		
		Arten- und Biotopschutz	-					
Erholungswald	50	Erholung	50(1)	} Rodung (Umwandlung)	39(4)	eingeschr. Genehmigung		
					Bewirtschaftung		50(4)1.	Vorschrift
					Erholungseinrichtungen		50(4)3.	Duldung
[Naturwaldreservate werden als Naturschutzgebiete ausgewiesen!]								
Rheinland- Pfalz	Waldfläche	-	-	-	Rodung/Umwandlung	14(1)	Genehmigung	
	Schutzwald	18	Bodenschutz	18(1)	} jeder Abtrieb	18(3)	Genehmigung	
			Wasserschutz	18(1)				
			Hochwasserschutz	18(1)				
			Klimaschutz	18(1)				
			Immissionsschutz	18(1)				
Baumbestand-Schutz	18(1)	} Maßnahmen	18(4)	Unterlassung				
					} Einrichtungen	18(4)	Duldung	
Erholungswald	19	Erholung	19(1)	} Bewirtschaftung				19(3)
					Erholungseinrichtungen	19(3)	Duldung	
[Naturwaldreservate werden als Naturschutzgebiete ausgewiesen!]								
Saarland	Waldfläche	-	-	-	Rodung/Umwandlung	8(1)	Genehmigung	
					Kahlhieb >5ha	12(4)	Genehmigung	
	Naturwaldzellen	11(3)	Arten- und Biotopschutz	11(3)	} Bewirtschaftung	11(3)	Verbot	
			Forschung	-				
	Schutzwald	19	Klimaschutz	19(2)	} Maßnahmen	19(3)	Durchführung/Unterlassung	
Immissionsschutz			19(2)					
Lärmschutz			19(2)					
Bodenschutz			19(2)					
Wasserschutz	19(2)	} Kahlhieb	19(3)	Genehmigung				
Erholungswald	20	Erholung	20(1)	} Betriebsmaßnahmen	20(3)1.	Anpassung an Zweck		
					Einrichtungen		20(3)2.+ (5)	Duldung

Bundesland	Schutzgebietskategorie	§ WaldG	Schutzzweck	§ WaldG	Reglungsobjekt	§ WaldG	Art der Regelung
Sachsen	Waldfläche	-	-	-	Rodung (Umwandlung) Kahlhieb >2ha bzw. >25m	8(1) 19(3)	Genehmigung Genehmigung
	Schutzwald	29	Bodenschutz (<i>qua Gesetz</i>) Wasserschutz Infrastrukturschutz Immissionsschutz	29(1) 29(2)1. 29(2)2. 29(2)3.	Bewirtschaftung Kahlhieb	29(5) 29(5)	Vorschrift/Auflagen uneingeschr. Genehmigung
	(Naturwaldzellen)	29(3)1.	Arten- und Biotopschutz Forschung	- -		Bewirtschaftung	
	Erholungswald	31	Erholung	31(1)	Bewirtschaftung Einrichtungen	31(3)1. 31(3)3.	Vorschrift Duldung
	Immissionsgeschädigter Wald	32	-	-	Maßnahmen	32(3)	Förderung
Sachsen- Anhalt	Waldfläche	-	-	-	Kahlhieb >4ha Rodung (Umwandlung)	7(3) 8(1)	Genehmigung Genehmigung
	Schutzwald	16	Immissionsschutz Bodenschutz Hochwasserschutz Sichtschutz Lärmschutz Waldbrandschutz	16(2)1. 16(2)2., 3. 16(2)3. 16(2)4. 16(2)4. 16(2)5.	Kahlhieb Bewirtschaftung	16(4) 20	Genehmigung Vertrag möglich
	Erholungswald	17	Erholung	17(1)		Einrichtungen Kahlhieb Bewirtschaftung	
	Waldschutzgebiete	18	Arten- und Biotopschutz	18(1)	Bewirtschaftung	20	Vertrag möglich
	Naturwaldzellen	19	Arten- und Biotopschutz Forschung	- -	Bewirtschaftung	19(3)	Verbot
	Schleswig- Holstein	Waldfläche	-	-	-	Kahlhieb (Abholzung) Rodung (Umwandlung)	10(1) 12(1)
Schutzwald		14	Allgemein Arten- und Biotopschutz	14 14	Bewirtschaftung	14(1)	Durchführung/Unterlassung/Duldung
Erholungswald		26	Erholung	26(1)	Bewirtschaftung Einrichtungen	27(2)1. 27(2)3.	Regelung/Beschränkung Duldung
[Naturwaldzellen werden als Vorrangflächen im Rahmen der Forsteinrichtung! ausgewiesen]							
Thüringen	Waldfläche	-	-	-	Rodung	10(1)	Genehmigung
	Geschützte Waldgebiete	9					
	Schutzwald	9(2)	Bodenschutz Immissionsschutz Klimaschutz Landschaftsbildschutz Genressourcenschutz	9(2)1., 2., 5. 9(2)3. 9(2)4. 9(2)6. 9(2)8.	Bewirtschaftung Maßnahmen Kahlhieb	9(4) 9(4) 9(5)	Übereinstimmung Anordnung Genehmigung
	(Naturwaldparzellen/-reservate)	9(2)7.	Arten- und Biotopschutz Forschung	- -		Rodung (Umwandlung)	
Erholungswald	9(3)	Erholung	9(3)				

Anhang zu Teil B

Inhaltsverzeichnis

- B-1** (1 Seite) Zuordnung der Probanden der Expertenbefragung zu Lehr- und Forschungseinrichtungen sowie zu Fachgebieten
- B-2** (1 Seite) Anschreiben zur Information der Experten im Vorfeld der Befragung
- B-3** (4 Seiten) Fragebogen Biotop- und Artenschutz
- B-4** (4 Seiten) Fragebogen Wasserschutz
- B-5** (4 Seiten) Fragebogen Erholungswald
- B-6** (1 Seite) Erlass von Gesetzen des Umweltrechts in Bund und Ländern (Wasser, Wald- und Naturschutzgesetze)

Ifd.Nr.	Anrede	Name	Leiter, Lehr- und Forschungseinrichtungen ^{*)}	zugeordnetes Fachgebiet
1	Herrn	Prof. Karl-Eugen Rehfuess	Leiter, Lehrstuhl für Bodenkunde und Standortslehre, Fw. Fak.	Wasserschutz
2	Herrn	Prof. em. Karl Kreutzer	ehemals Leiter, Lehrbereich für Waldernährung und Wasserhaushalt, Fw. Fak.	Wasserschutz
3	Herrn	Prof. Michael Suda	Leiter, Lehrstuhl für Forstpolitik und Forstgeschichte, Fw. Fak.	Wasserschutz
4	Herrn	Prof. em. Albert Baumgartner	ehemals Leiter, Lehrstuhl für Bioklimatologie und Immissionsforschung, Fw. Fak.	Wasserschutz
5	Herrn	FOR Dr. Martin Kennel	Leiter, Sachgebiet II - Standort und Umwelt; Bay. LWF	Wasserschutz
6	Herrn	FD a.D. Dr. Rudolf Hüser	ehemals Mitarbeiter, Lehrstuhl für Bodenkunde und Standortslehre, Fw. Fak.	Wasserschutz
7	Herrn	Dr. Hans Utschick	ehemals Leiter, Sachgebiet I - Standortkunde und Landespflege, Bay. FVA	Biotop- und Artenschutz
8	Herrn	Prof. Anton Fischer	Leiter, Lehrbereich Geobotanik, Fw. Fak.	Biotop- und Artenschutz
9	Herrn	Prof. Walter Bäumler	Mitarbeiter, Lehrstuhl für Angewandte Zoologie, Fw. Fak.	Biotop- und Artenschutz
10	Herrn	Prof. Jörg Pfadenhauer	Leiter, Lehrstuhl für Vegetationsökologie, Fak. La. Ga.	Biotop- und Artenschutz
11	Herrn	Prof. em. Wolfgang Haber	ehemals Leiter, Lehrstuhl für Landschaftsökologie, Fak. La. Ga.	Biotop- und Artenschutz
12	Herrn	FD Albrecht	Leiter, Bayerisches Staatsforstamt Uffenheim	Biotop- und Artenschutz
13	Herrn	MR Olaf Schmidt	Mitarbeiter, Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	Biotop- und Artenschutz
14	Herrn	Prof. em. Peter Burschel	ehemals Leiter, Lehrstuhl für Waldbau und Forsteinrichtung, Fw. Fak.	Biotop- und Artenschutz
15	Herrn	Prof. Ulrich Ammer	Leiter, Lehrstuhl für Landnutzungsplanung und Naturschutz, Fw. Fak.	Erholungswald
16	Herrn	Prof. Egon Gundermann	Leiter, Lehrbereich für Raumordnung und Umweltrecht, Fw. Fak.	Erholungswald
17	Herrn	Prof. Wolfgang Schröder	Leiter, Lehrbereich für Wildbiologie und Wildtiermanagement, Fw. Fak.	Erholungswald
18	Frau	Katharina Schneider	Mitarbeiterin, Lehrstuhl für Forstpolitik und Forstgeschichte, Fw. Fak.	Erholungswald
19	Herrn	Prof. Werner Nohl	Mitarbeiter, Lehrstuhl für Landschaftsarchitektur und Planung, Fak. La. Ga.	Erholungswald
20	Herrn	FD a.D. Dr. Hans Bibelriether	ehemals Leiter, Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald	Erholungswald

- *) Fw. Fak. = Forstwissenschaftliche Fakultät
 Fak. La. Ga. = Fakultät für Landwirtschaft und Gartenbau
 Bay. FVA = Bayerische Forstliche Versuchsanstalt (heute Bay. LWF)
 Bay. LWF = Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

LEHRBEREICH FÜR
RAUMORDNUNG UND UMWELTRECHT
DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

Leiter: Prof. Dr. E. Gundermann

Lehrbereich für Raumordnung, Am Hochanger 13, 85354 Freising



Am Hochanger 13
85354 Freising
Tel.: 08161 – 71-4625
Durchwahl: -4624
Fax.: 08161 – 71-4623
gundermann@forst.tu-muenchen.de

11.02.2000

[Anrede] [Name]

[Straße] [Hausnummer]
[PLZ] [Ort]

Expertenbefragung

Sehr geehrter Herr [Name],

im Rahmen der Deutschen Waldstudie, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, wird am Lehrbereich für Raumordnung und Umweltrecht der Forstwissenschaftlichen Fakultät in Freising eine Expertenbefragung durchgeführt.

Dabei sollen gegenwärtiger Stand und zukünftige Entwicklung der forstwissenschaftlichen Forschung in den Bereichen Wasserschutz, Biotop- und Artenschutz sowie Erholung im Wald in Deutschland aus der Sicht von Experten dargestellt und analysiert werden.

Im Bereich des Campus Weihenstephan wurden insgesamt 20 Experten ausgewählt. Sie wurden von Ihren Kollegen als Experte im Bereich "Biotop- und Artenschutz" benannt. Wir würden uns daher freuen, wenn Sie bereit wären, an einer mündlichen Befragung zu diesem Thema teilzunehmen. Die Befragung selbst wird von Herrn Schlott durchgeführt. Er wird sich erlauben, Sie dahingehend in den nächsten Tagen telefonisch oder persönlich zu kontaktieren, um einen Termin mit Ihnen zu vereinbaren. Für Rückfragen stehen wir Ihnen unter oben stehender Adresse gerne zur Verfügung.

Für Ihre Bemühungen bedanken wir uns schon im Voraus!

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Egon Gundermann

Dipl.-Forstw. Walter Schlott

Fragen zur Expertenbefragung (Biotop- und Artenschutz)

Anmerkungen:

Unterstrichene Textpassagen wurden je nach Kategorie angepasst (siehe die anderen Fragebögen).

Anweisungen an und Hinweise für den Befragter wurden in eckige Klammern gesetzt.

Die jeweils zugehörigen Hypothesen werden im Anschluss an jede Frage in einer eigenen Zeile in der Schriftart "Courier New" dargestellt.

1. Experte und forstwissenschaftliche Problemfelder

1.1

Sie wurden von einem Ihrer Kollegen als Experte im Bereich Biotop- und Artenschutz im Wald benannt.

Warum glauben Sie, dass Sie als Experte auf diesem Gebiet eingeschätzt wurden?

Wie würden Sie Ihre Expertise auf einer Schulnotenskala von 1-6 selbst einschätzen?

(Validierung der Expertenauswahl)

1.2

Mit welchen Problemfeldern hat sich die forstwissenschaftliche Forschung seit 1950 schwerpunktmäßig beschäftigt?

Nennen Sie die Schwerpunkte in den

- (1) 50er Jahren
- (2) 60er Jahren
- (3) 70er Jahren
- (4) 80er Jahren
- (5) 90er Jahren

Beziehen Sie sich dabei sowohl auf die Forstwissenschaftliche Forschung im Allgemeinen anhand von ca. je fünf Beispielen als auch auf Ihr eigenes Forschungsfeld.

(Hypothesen H1a, H1b, H2, H2a und H2d)

1.3

Beschreiben Sie kurz den Entstehungsprozess der genannten Problemfelder anhand folgender Fragen:

Welche Probleme traten auf, die Ihrer Meinung nach zu deren Entstehung geführt haben?

Von wem wurden diese Probleme an die Forschung herangetragen?

(Hypothesen H1f, H2, H2a, H2b, H2d und H2f)

1.4

Welche der von Ihnen genannten Problemfelder wurden bis heute hinreichend gelöst und welche nicht?

(Hypothesen H2b und H2c)

1.5

Seit wann sind Sie wissenschaftlich im Bereich Biotop- und Artenschutz im Wald tätig?

(Hypothesen H2 und H2a)

1.6

Mit welchen Problemen haben Sie sich dabei schwerpunktmäßig beschäftigt?

Nennen Sie die Schwerpunkte in Schritten von Jahrzehnten.

(Bezugnahme zu den in Frage 2 genannten Problemfeldern ist ausdrücklich erlaubt.)

(Hypothesen H2, H2a und H2b)

1.7

Schätzen Sie bitte, welcher Anteil Ihrer Forschungsvorhaben aus Drittmitteln bzw. aus Eigenmitteln finanziert wurde?

(Hypothesen H2b und H2f)

1.8

Wer waren Ihre hauptsächlichen Drittmittelgeber (d.h. außerhalb der Universität)?

Bitte nennen Sie diese in Reihung nach Höhe der Mittelzuweisung.

(Hypothesen H2b und H2f)

1.9

Wo liegt der Schwerpunkt Ihrer eigenfinanzierten bzw. drittmittelfinanzierten Forschungsvorhaben:

- (1) Laufzeit bis 1 Jahr
- (2) Laufzeit bis 2 Jahre
- (3) Laufzeit bis 3 Jahre
- (4) Laufzeit über 3 Jahre

(Hypothesen H2b und H2f)

1.10

Würden Sie folgende Aussage unterstützen:

„Die Methodik der Problemlösung in der Forstwissenschaft wandelte sich im Verlauf der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts von einem induktiven in einen deduktiven Ansatz (durch die Konstruktion von Modellen und deren nachträgliche empirische Ausfüllung).“

Bitte begründen Sie Ihre Antwort anhand eines oder mehrerer Beispiele!

(Hypothese H2e)

2. Wissenschaftlicher Erkenntnisstand gestern und heute

2.1

Nennen Sie die herausragenden Veröffentlichungen in Form von Büchern und Zeitschriftenartikeln, die Ihnen zum Forschungsfeld Biotop- und Artenschutz im Wald in den

- (1) 50er Jahren
- (2) 60er Jahren
- (3) 70er Jahren
- (4) 80er Jahren
- (5) 90er Jahren

einfallen. Nenn Sie jeweils ca. fünf Literatur-Meilensteine.

(Wissensfrage)

2.2

Welches sind nach gegenwärtiger wissenschaftlicher Meinung die wichtigsten Faktoren, die Einfluss auf den Biotop- und Artenschutz im Wald haben?

Beschränken Sie sich bitte auf die Faktoren, welche durch die forstwirtschaftliche Bodennutzung beeinflusst werden können, z.B. in den Bereichen Bewirtschaftungsformen, Bestands- und Bodenparameter.

[Relative Bewertung mit regionaler Differenzierung, Vorlage einer Deutschland-Karte und einer Liste mit den Beispielen: Bodennutzungsart (z.B. Wald ja-nein), Bewirtschaftungsart (z.B. waldbauliche Behandlung, wie Verjüngung, Durchforstung, Endnutzung, Waldentwicklungsziel), Bestandsparameter (z.B. Baumarten, Alter, Mischung, Bestandesdichte etc.), Waldbodenparameter (z.B. Bodenvegetation etc.), Sonstiges]

(Wissensfrage und Hypothesen H1, H1b und H2c)

2.3

Versuchen Sie bitte, die erstmalige Thematisierung der von Ihnen genannten Faktoren zu datieren.

(Wissensfrage und Hypothesen H1a, H1b und H2c)

2.4

Waren die Erkenntnisse über die genannten Faktoren einem Wandel unterzogen?

Wenn ja, erläutern Sie bitte diesen Wandel.

(Hypothesen H2c und H2d)

2.5

Nennen Sie Gründe für den Erkenntniswandel.

[Antwortvorgaben: neue Messmethoden, neue Modelle, Kalamitäten/Großereignisse, Sonstiges]

(Hypothese H2d)

2.6

War dieser Erkenntniswandel eher kontinuierlich, sprunghaft oder beides?

Ordnen Sie Ihre Antwort Beispielen zu.

(Hypothese H2e)

2.7

Im Folgenden sind sieben Auswahlkriterien für Schutzgebiete für den Biotop- und Artenschutz im Wald aufgeführt. Bitte bewerten Sie diese nach Ihrer Eignung.

- (1) Repräsentanz
- (2) Seltenheit
- (3) Vielfalt
- (4) Natürlichkeit
- (5) Gefährdung
- (6) Unersetzbarkeit / Reproduzierbarkeit
- (7) Eignung für Forschung, Lehre, Erholung u.a.m.

[Vorlegen einer Liste mit den Zielen als Hilfe (1)-(7).]

(Wissensfrage und Hypothese H2c)

2.8

Welche Auswahlkriterien oder Ziele könnte man im Zusammenhang mit dem Biotop- und Artenschutz im Wald noch formulieren?

(Wissensfrage)

2.9

In welchen Bereichen des Forschungsfeldes Biotop- und Artenschutz im Wald ist auf Grund gegenwärtig durchgeführter Forschungsvorhaben in den nächsten 5 Jahren mit einem Erkenntnisgewinn zu rechnen?

(Wissensfrage)

3. Rechtliche Regelungen, Schutzgebiete und Akteure

3.1

Wie wird sich die Fläche der ausgewiesenen Schutzgebiete in den nächsten 20 Jahren schätzungsweise entwickeln?

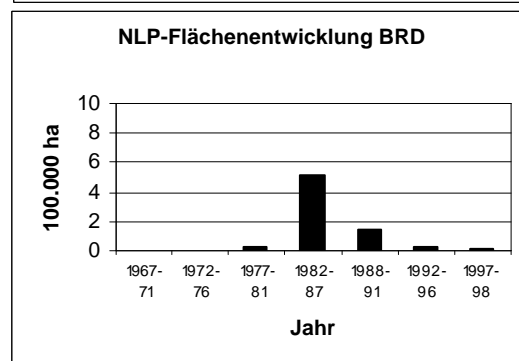
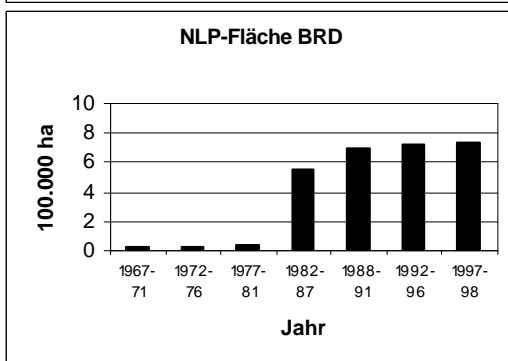
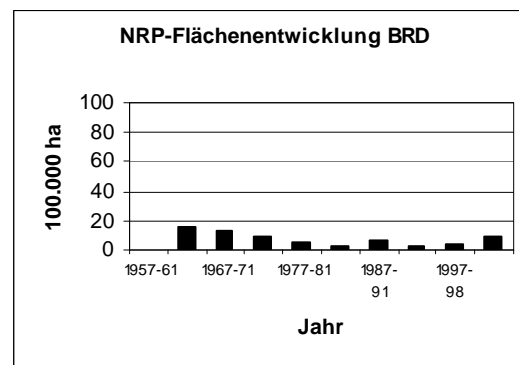
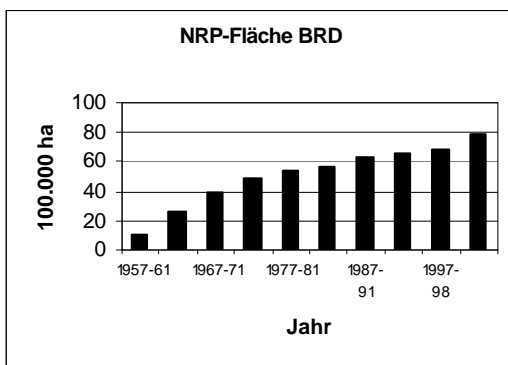
Begründen Sie Ihre Antwort mit und ohne die vorliegende Grafik.

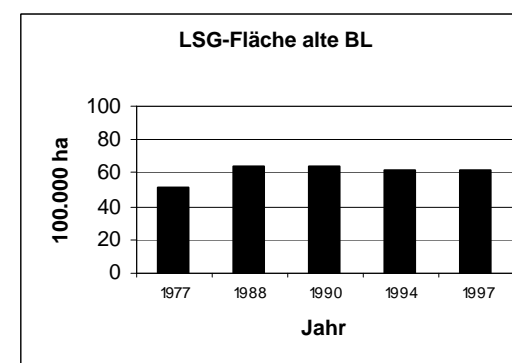
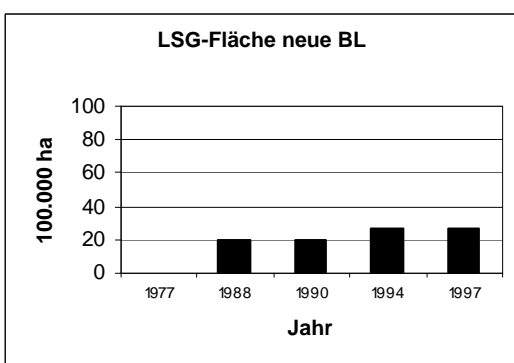
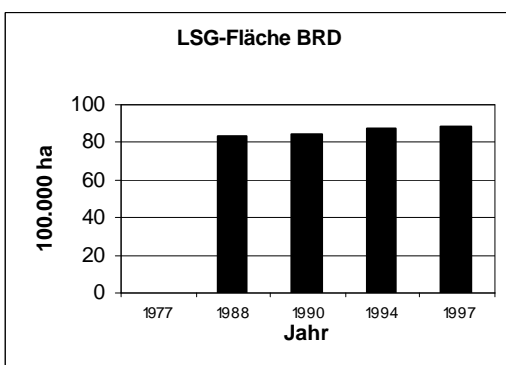
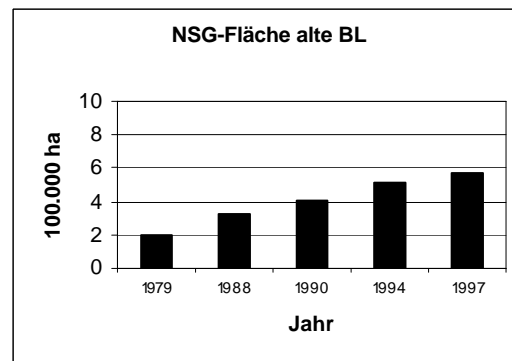
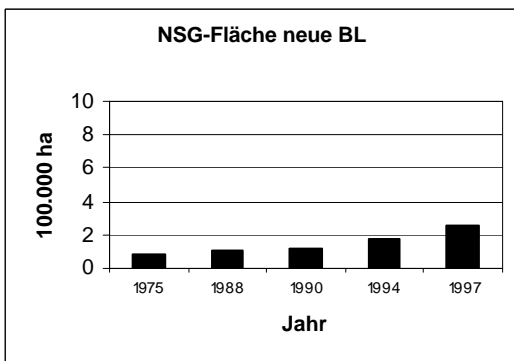
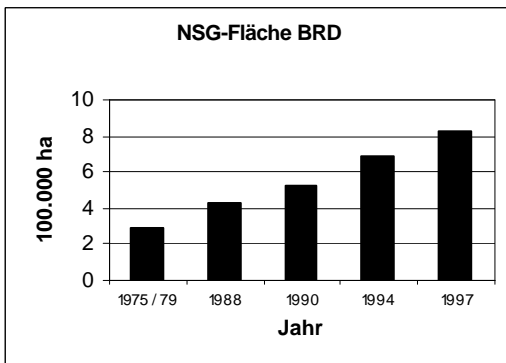
Sehen Sie die Entwicklung genauso?

[Grafiken mit der bisherigen Flächenentwicklung werden vorgelegt (siehe unten).]

NRP = Naturparke, NLP = Nationalparke, NSG = Naturschutzgebiete, LSG = Landschaftsschutzgebiete]

(Wissensfrage)





3.2

Welchen Regelungen sollte Ihrer Meinung nach die forstwirtschaftliche Bodennutzung in den verschiedenen ausgewiesenen Schutzgebieten unterliegen?

Unterscheiden Sie dabei bitte die beiden folgenden Handlungsoptionen:

- (1) minimale Regelungen als Kompromiss zwischen Forstwirtschaft und Biotop- und Artenschutz
- (2) eine für den Biotop- und Artenschutz optimale Regelung der Forstwirtschaft

Ordnen Sie Ihre Antworten bitte den Kategorien der vorliegenden Liste zu.

[Liste vorlegen: Düngemittel, Pflanzenschutzmittel, Bestandsbehandlung, Holzernte, Infrastruktureinrichtungen, Sonstiges]

(Wissensfrage und Hypothesen H1, H1b und H2c)

3.3

Wurde die Einbringung wissenschaftlicher Erkenntnisse in rechtliche Regelungen von bestimmten gesellschaftlichen Gruppen bzw. Akteuren unterstützt?

Wenn ja, beschreiben Sie jeweils kurz, welche der folgenden Gruppen mit welchem Erfolg beteiligt waren.

[Liste mit Akteursgruppen-Vorgabe als Hilfestellung: Europäische Union, Ministerien des Bundes, Fachbehörden des Bundes, Ministerien der Länder, Fachbehörden der Länder, Kommunalverwaltungen (Landkreise & Gemeinden), Verbände (Umwelt, Bauern, Industrie, Bürger etc.), Wissenschaft, Einzelpersonen, Sonstige]

(Hypothesen H1a, H1c, H1d und H1e)

4. Abschlussfrage

4.1

Wie würden Sie diese Befragung als Instrument zur Datenerhebung abschließend bewerten?

Wo sehen Sie Verbesserungsmöglichkeiten?

(Validierung der Befragung)

Fragen zur Expertenbefragung (Wasserschutz)

Anmerkungen:

Unterstrichene Textpassagen wurden je nach Kategorie angepasst (siehe die anderen Fragebögen).

Anweisungen an und Hinweise für den Befragter wurden in eckige Klammern gesetzt.

Die jeweils zugehörigen Hypothesen werden im Anschluss an jede Frage in einer eigenen Zeile in der Schriftart "Courier New" dargestellt.

1. Experte und forstwissenschaftliche Problemfelder

1.1

Sie wurden von einem Ihrer Kollegen als Experte im Bereich Wasserschutzwirkung des Waldes benannt.

Warum glauben Sie, dass Sie als Experte auf diesem Gebiet eingeschätzt wurden?

Wie würden Sie Ihre Expertise auf einer Schulnotenskala von 1-6 selbst einschätzen?

(Validierung der Expertenauswahl)

1.2

Mit welchen Problemfeldern hat sich die forstwissenschaftliche Forschung seit 1950 schwerpunktmäßig beschäftigt?

Nennen Sie die Schwerpunkte in den

- (1) 50er Jahren
- (2) 60er Jahren
- (3) 70er Jahren
- (4) 80er Jahren
- (5) 90er Jahren

Beziehen Sie sich dabei sowohl auf die Forstwissenschaftliche Forschung im Allgemeinen anhand von ca. je fünf Beispielen als auch auf Ihr eigenes Forschungsfeld.

(Hypothesen H1a, H1b, H2, H2a und H2d)

1.3

Beschreiben Sie kurz den Entstehungsprozess der genannten Problemfelder anhand folgender Fragen:

Welche Probleme traten auf, die Ihrer Meinung nach zu deren Entstehung geführt haben?

Von wem wurden diese Probleme an die Forschung herangetragen?

(Hypothesen H1f, H2, H2a, H2b, H2d und H2f)

1.4

Welche der von Ihnen genannten Problemfelder wurden bis heute hinreichend gelöst und welche nicht?

(Hypothesen H2b und H2c)

1.5

Seit wann sind Sie wissenschaftlich im Bereich Wasserschutzwirkung des Waldes tätig?

(Hypothesen H2 und H2a)

1.6

Mit welchen Problemen haben Sie sich dabei schwerpunktmäßig beschäftigt?

Nennen Sie die Schwerpunkte in Schritten von Jahrzehnten.

(Bezugnahme zu den in Frage 2 genannten Problemfeldern ist ausdrücklich erlaubt.)

(Hypothesen H2, H2a und H2b)

1.7

Schätzen Sie bitte, welcher Anteil Ihrer Forschungsvorhaben aus Drittmitteln bzw. aus Eigenmitteln finanziert wurde?

(Hypothesen H2b und H2f)

1.8

Wer waren Ihre hauptsächlichen Drittmittelgeber (d.h. außerhalb der Universität)?

Bitte nennen Sie diese in Reihung nach Höhe der Mittelzuweisung.

(Hypothesen H2b und H2f)

1.9

Wo liegt der Schwerpunkt Ihrer eigenfinanzierten bzw. drittmittelfinanzierten Forschungsvorhaben:

- (1) Laufzeit bis 1 Jahr
- (2) Laufzeit bis 2 Jahre
- (3) Laufzeit bis 3 Jahre
- (4) Laufzeit über 3 Jahre

(Hypothesen H2b und H2f)

1.10

Würden Sie folgende Aussage unterstützen:

„Die Methodik der Problemlösung in der Forstwissenschaft wandelte sich im Verlauf der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts von einem induktiven in einen deduktiven Ansatz (durch die Konstruktion von Modellen und deren nachträgliche empirische Ausfüllung).“

Bitte begründen Sie Ihre Antwort anhand eines oder mehrerer Beispiele!

(Hypothese H2e)

2. Wissenschaftlicher Erkenntnisstand gestern und heute

2.1

Nennen Sie die herausragenden Veröffentlichungen in Form von Büchern und Zeitschriftenartikeln, die Ihnen zum Forschungsfeld Wasserschutzwirkung des Waldes in den

- (1) 50er Jahren
- (2) 60er Jahren
- (3) 70er Jahren
- (4) 80er Jahren
- (5) 90er Jahren

einfallen. Nenn Sie jeweils ca. fünf Literatur-Meilensteine.

(Wissensfrage)

2.2

Welches sind nach gegenwärtiger wissenschaftlicher Meinung die wichtigsten Faktoren, die Einfluss auf die Wasserschutzwirkung des Waldes haben?

Beschränken Sie sich bitte auf die Faktoren, welche durch die forstwirtschaftliche Bodennutzung beeinflusst werden können, z.B. in den Bereichen Bewirtschaftungsformen, Bestands- und Bodenparameter.

[Relative Bewertung mit regionaler Differenzierung, Vorlage einer Deutschland-Karte und einer Liste mit den Beispielen: Bodennutzungsart (z.B. Wald ja-nein), Bewirtschaftungsart (z.B. waldbauliche Behandlung, wie Verjüngung, Durchforstung, Endnutzung, Waldentwicklungsziel), Bestandsparameter (z.B. Baumarten, Alter, Mischung, Bestandesdichte etc.), Waldbodenparameter (z.B. Bodenvegetation etc.), Sonstiges]

(Wissensfrage und Hypothesen H1, H1b und H2c)

2.3

Versuchen Sie bitte, die erstmalige Thematisierung der von Ihnen genannten Faktoren zu datieren.

(Wissensfrage und Hypothesen H1a, H1b und H2c)

2.4

Waren die Erkenntnisse über die genannten Faktoren einem Wandel unterzogen?

Wenn ja, erläutern Sie bitte diesen Wandel.

(Hypothesen H2c und H2d)

2.5

Nennen Sie Gründe für den Erkenntniswandel.

[Antwortvorgaben: neue Messmethoden, neue Modelle, Kalamitäten/Großereignisse, Sonstiges]

(Hypothese H2d)

2.6

War dieser Erkenntniswandel eher kontinuierlich, sprunghaft oder beides?

Ordnen Sie Ihre Antwort Beispielen zu.

(Hypothese H2e)

2.7

In welchen Regionen Deutschlands sollte den im Folgenden genannten Zielen im Rahmen der forstwirtschaftlichen Bodennutzung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden?

Nehmen Sie bitte eine regionale Differenzierung auch anhand der Karte vor.

[Eine Deutschland-Karte wird vorgelegt.]

- (1) Vorrang von Wasserspende bzw. Grundwasserneubildung
- (2) Vorrang von Wasserqualität
- (3) Vorrang von Hochwasserdämpfung

[Vorlegen einer Liste mit den Zielen als Hilfe (1)-(3).]

(Wissensfrage und Hypothese H2c)

2.8

Welche Ziele könnte man im Zusammenhang mit der Wasserschutzwirkung des Waldes noch formulieren?

(Wissensfrage)

2.9

In welchen Bereichen des Forschungsfeldes Wasserschutzwirkung des Waldes ist auf Grund gegenwärtig durchgeführter Forschungsvorhaben in den nächsten 5 Jahren mit einem Erkenntnisgewinn zu rechnen?

(Wissensfrage)

3. Rechtliche Regelungen, Schutzgebiete und Akteure

3.1

Wie wird sich die Fläche der festgesetzten Wasserschutzgebiete in den nächsten 20 Jahren schätzungsweise entwickeln?

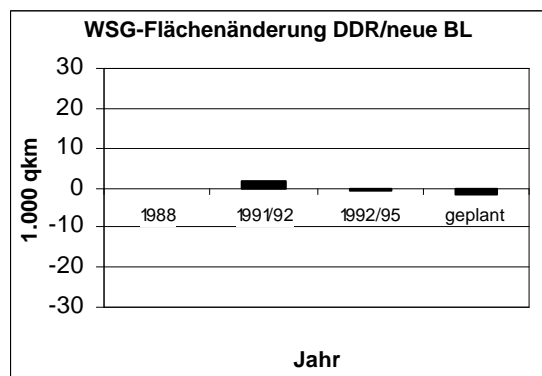
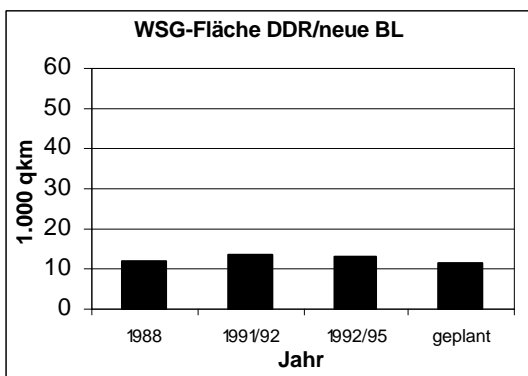
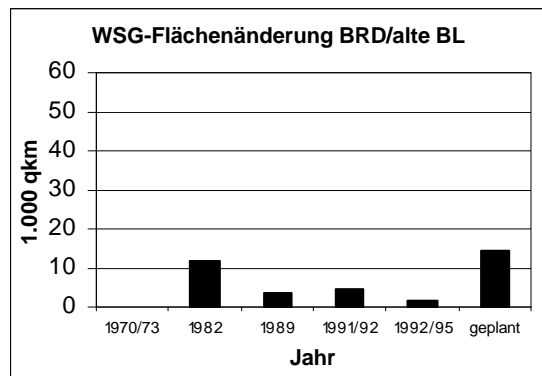
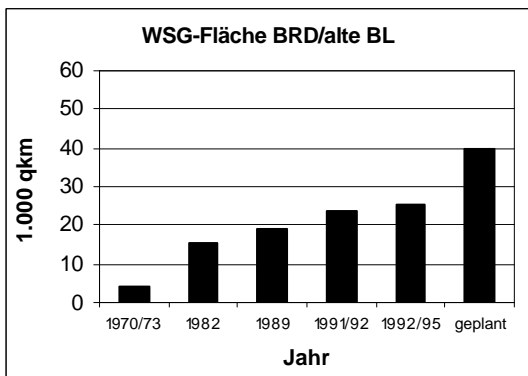
Begründen Sie Ihre Antwort mit und ohne die vorliegende Grafik.

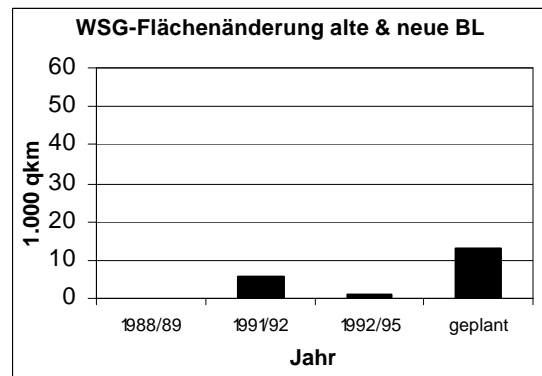
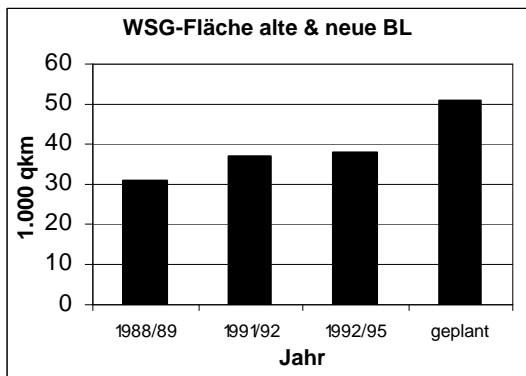
Sehen Sie die Entwicklung genauso?

[Grafiken mit der bisherigen Flächenentwicklung werden vorgelegt (siehe unten).]

WSG = Wasserschutzgebiet]

(Wissensfrage)





3.2

Welchen Regelungen sollte Ihrer Meinung nach die forstwirtschaftliche Bodennutzung in festgesetzten Wasserschutzgebieten unterliegen?

Unterscheiden Sie dabei bitte die beiden folgenden Handlungsoptionen:

- (1) minimale Regelungen als Kompromiss zwischen Forstwirtschaft und Wasserschutz
- (2) eine für den Wasserschutz optimale Regelung der Forstwirtschaft

Ordnen Sie Ihre Antworten bitte den Kategorien der vorliegenden Liste zu.

[Liste vorlegen: Düngemittel, Pflanzenschutzmittel, Bestandsbehandlung, Holzernte, Infrastruktureinrichtungen, Sonstiges]

(Wissensfrage und Hypothesen H1, H1b und H2c)

3.3

Wurde die Einbringung wissenschaftlicher Erkenntnisse in rechtliche Regelungen von bestimmten gesellschaftlichen Gruppen bzw. Akteuren unterstützt?

Wenn ja, beschreiben Sie jeweils kurz, welche der folgenden Gruppen mit welchem Erfolg beteiligt waren.

[Liste mit Akteursgruppen-Vorgabe als Hilfestellung: Europäische Union, Ministerien des Bundes, Fachbehörden des Bundes, Ministerien der Länder, Fachbehörden der Länder, Kommunalverwaltungen (Landkreise & Gemeinden), Verbände (Umwelt, Bauern, Industrie, Bürger etc.), Wissenschaft, Einzelpersonen, Sonstige]

(Hypothesen H1a, H1c, H1d und H1e)

4. Abschlussfrage

4.1

Wie würden Sie diese Befragung als Instrument zur Datenerhebung abschließend bewerten?

Wo sehen Sie Verbesserungsmöglichkeiten?

(Validierung der Befragung)

Fragen zur Expertenbefragung (Erholungswald)**Anmerkungen:**

Unterstrichene Textpassagen wurden je nach Kategorie angepasst (siehe die anderen Fragebögen).

Anweisungen an und Hinweise für den Befragter wurden in eckige Klammern gesetzt.

Die jeweils zugehörigen Hypothesen werden im Anschluss an jede Frage in einer eigenen Zeile in der Schriftart "Courier New" dargestellt.

1. Experte und forstwissenschaftliche Problemfelder**1.1**

Sie wurden von einem Ihrer Kollegen als Experte im Bereich Erholungswirkung des Waldes benannt.

Warum glauben Sie, dass Sie als Experte auf diesem Gebiet eingeschätzt wurden?

Wie würden Sie Ihre Expertise auf einer Schulnotenskala von 1-6 selbst einschätzen?

(Validierung der Expertenauswahl)

1.2

Mit welchen Problemfeldern hat sich die forstwissenschaftliche Forschung seit 1950 schwerpunktmäßig beschäftigt?

Nennen Sie die Schwerpunkte in den

- (1) 50er Jahren
- (2) 60er Jahren
- (3) 70er Jahren
- (4) 80er Jahren
- (5) 90er Jahren

Beziehen Sie sich dabei sowohl auf die Forstwissenschaftliche Forschung im Allgemeinen anhand von ca. je fünf Beispielen als auch auf Ihr eigenes Forschungsfeld.

(Hypothesen H1a, H1b, H2, H2a und H2d)

1.3

Beschreiben Sie kurz den Entstehungsprozess der genannten Problemfelder anhand folgender Fragen:

Welche Probleme traten auf, die Ihrer Meinung nach zu deren Entstehung geführt haben?

Von wem wurden diese Probleme an die Forschung herangetragen?

(Hypothesen H1f, H2, H2a, H2b, H2d und H2f)

1.4

Welche der von Ihnen genannten Problemfelder wurden bis heute hinreichend gelöst und welche nicht?

(Hypothesen H2b und H2c)

1.5

Seit wann sind Sie wissenschaftlich im Bereich Erholungswirkung des Waldes tätig?

(Hypothesen H2 und H2a)

1.6

Mit welchen Problemen haben Sie sich dabei schwerpunktmäßig beschäftigt?

Nennen Sie die Schwerpunkte in Schritten von Jahrzehnten.

(Bezugnahme zu den in Frage 2 genannten Problemfeldern ist ausdrücklich erlaubt.)

(Hypothesen H2, H2a und H2b)

1.7

Schätzen Sie bitte, welcher Anteil Ihrer Forschungsvorhaben aus Drittmitteln bzw. aus Eigenmitteln finanziert wurde?

(Hypothesen H2b und H2f)

1.8

Wer waren Ihre hauptsächlichen Drittmittelgeber (d.h. außerhalb der Universität)?

Bitte nennen Sie diese in Reihung nach Höhe der Mittelzuweisung.

(Hypothesen H2b und H2f)

1.9

Wo liegt der Schwerpunkt Ihrer eigenfinanzierten bzw. drittmittelfinanzierten Forschungsvorhaben:

- (1) Laufzeit bis 1 Jahr
- (2) Laufzeit bis 2 Jahre
- (3) Laufzeit bis 3 Jahre
- (4) Laufzeit über 3 Jahre

(Hypothesen H2b und H2f)

1.10

Würden Sie folgende Aussage unterstützen:

„Die Methodik der Problemlösung in der Forstwissenschaft wandelte sich im Verlauf der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts von einem induktiven in einen deduktiven Ansatz (durch die Konstruktion von Modellen und deren nachträgliche empirische Ausfüllung).“

Bitte begründen Sie Ihre Antwort anhand eines oder mehrerer Beispiele!

(Hypothese H2e)

2. Wissenschaftlicher Erkenntnisstand gestern und heute

2.1

Nennen Sie die herausragenden Veröffentlichungen in Form von Büchern und Zeitschriftenartikeln, die Ihnen zum Forschungsfeld Erholungswirkung des Waldes in den

- (1) 50er Jahren
- (2) 60er Jahren
- (3) 70er Jahren
- (4) 80er Jahren
- (5) 90er Jahren

einfallen. Nenn Sie jeweils ca. fünf Literatur-Meilensteine.

(Wissensfrage)

2.2

Welches sind nach gegenwärtiger wissenschaftlicher Meinung die wichtigsten Faktoren, die Einfluss auf die Erholungswirkung des Waldes haben?

Beschränken Sie sich bitte auf die Faktoren, welche durch die forstwirtschaftliche Bodennutzung beeinflusst werden können, z.B. in den Bereichen Bewirtschaftungsformen, Bestands- und Bodenparameter.

[Relative Bewertung mit regionaler Differenzierung, Vorlage einer Deutschland-Karte und einer Liste mit den Beispielen: Bodennutzungsart (z.B. Wald ja-nein), Bewirtschaftungsart (z.B. waldbauliche Behandlung, wie Verjüngung, Durchforstung, Endnutzung, Waldentwicklungsziel), Bestandsparameter (z.B. Baumarten, Alter, Mischung, Bestandesdichte etc.), Waldbodenparameter (z.B. Bodenvegetation etc.), Sonstiges]

(Wissensfrage und Hypothesen H1, H1b und H2c)

2.3

Versuchen Sie bitte, die erstmalige Thematisierung der von Ihnen genannten Faktoren zu datieren.

(Wissensfrage und Hypothesen H1a, H1b und H2c)

2.4

Waren die Erkenntnisse über die genannten Faktoren einem Wandel unterzogen?

Wenn ja, erläutern Sie bitte diesen Wandel.

(Hypothesen H2c und H2d)

2.5

Nennen Sie Gründe für den Erkenntniswandel.

[Antwortvorgaben: neue Messmethoden, neue Modelle, Kalamitäten/Großereignisse, Sonstiges]

(Hypothese H2d)

2.6

War dieser Erkenntniswandel eher kontinuierlich, sprunghaft oder beides?

Ordnen Sie Ihre Antwort Beispielen zu.

(Hypothese H2e)

2.7

In welchen Regionen Deutschlands sollte den im Folgenden genannten Zielen im Rahmen der forstwirtschaftlichen Bodennutzung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden?

Nehmen Sie bitte eine regionale Differenzierung auch anhand der Karte vor.

[Eine Deutschland-Karte wird vorgelegt.]

(1) Vorrang der Erholungswirkung des Waldes

[Vorlegen einer Liste mit den Zielen als Hilfe (1).]

(Wissensfrage und Hypothese H2c)

2.8

Welche Ziele könnte man im Zusammenhang mit der Erholungswirkung des Waldes noch formulieren?

(Wissensfrage)

2.9

In welchen Bereichen des Forschungsfeldes Erholungswirkung des Waldes ist auf Grund gegenwärtig durchgeführter Forschungsvorhaben in den nächsten 5 Jahren mit einem Erkenntnisgewinn zu rechnen?

(Wissensfrage)

3. Rechtliche Regelungen, Schutzgebiete und Akteure

3.1

Wie wird sich die Fläche der rechtlich erklärten Erholungswälder in den nächsten 20 Jahren schätzungsweise entwickeln?

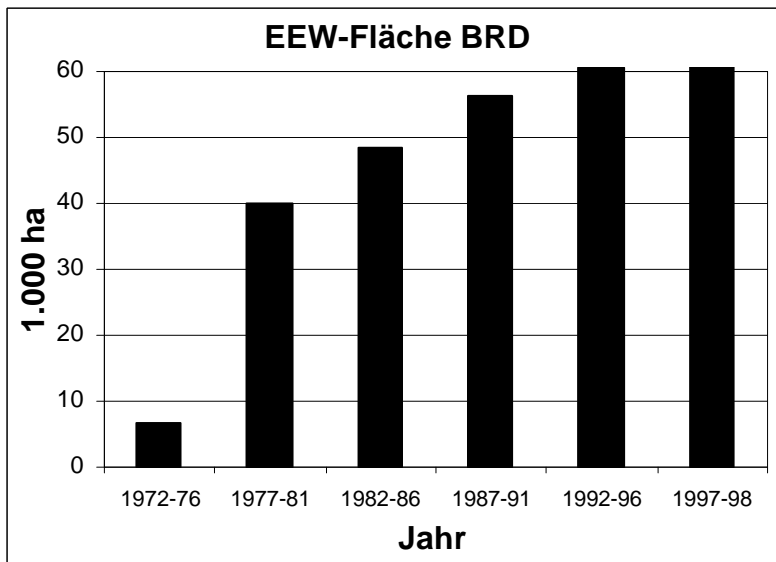
Begründen Sie Ihre Antwort mit und ohne die vorliegende Grafik.

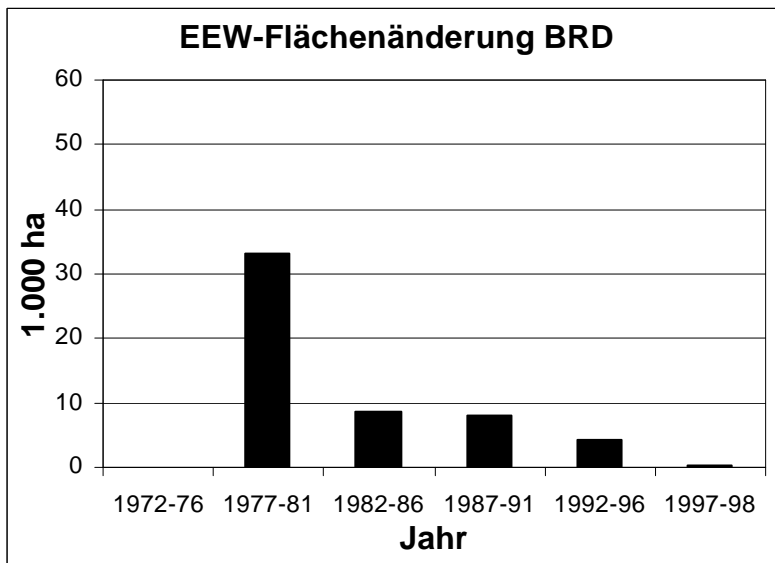
Sehen Sie die Entwicklung genauso?

[Grafiken mit der bisherigen Flächenentwicklung werden vorgelegt (siehe unten).]

EEW = Erklärter Erholungswald]

(Wissensfrage)





3.2

Welchen Regelungen sollte Ihrer Meinung nach die forstwirtschaftliche Bodennutzung in erklärten Erholungswaldgebieten unterliegen?

Unterscheiden Sie dabei bitte die beiden folgenden Handlungsoptionen:

- (1) minimale Regelungen als Kompromiss zwischen Forstwirtschaft und Erholungsnutzung
- (2) eine für die Erholungsnutzung optimale Regelung der Forstwirtschaft

Ordnen Sie Ihre Antworten bitte den Kategorien der vorliegenden Liste zu.

[Liste vorlegen: Düngemittel, Pflanzenschutzmittel, Bestandsbehandlung, Holzernte, Infrastruktureinrichtungen, Sonstiges]

(Wissensfrage und Hypothesen H1, H1b und H2c)

3.3

Wurde die Einbringung wissenschaftlicher Erkenntnisse in rechtliche Regelungen von bestimmten gesellschaftlichen Gruppen bzw. Akteuren unterstützt?

Wenn ja, beschreiben Sie jeweils kurz, welche der folgenden Gruppen mit welchem Erfolg beteiligt waren.

[Liste mit Akteursgruppen-Vorgabe als Hilfestellung: Europäische Union, Ministerien des Bundes, Fachbehörden des Bundes, Ministerien der Länder, Fachbehörden der Länder, Kommunalverwaltungen (Landkreise & Gemeinden), Verbände (Umwelt, Bauern, Industrie, Bürger etc.), Wissenschaft, Einzelpersonen, Sonstige]]

(Hypothesen H1a, H1c, H1d und H1e)

4. Abschlussfrage

4.1

Wie würden Sie diese Befragung als Instrument zur Datenerhebung abschließend bewerten?

Wo sehen Sie Verbesserungsmöglichkeiten?

(Validierung der Befragung)

Wassergesetze	
BL	Jahr
BaWü	1960
Bay	1962
Ber	1960
BrBu	1994
Bre	1962
Ham	1960
Hess	1960
MeVo	1992
NiSa	1960
NrWf	1962
RhPf	1960
SaLa	1960
Sachs	1993
SaAn	1993
SchHo	1960
Thü	1994
BRD	1957
Zeitraum	
Alte BL	1960-1962
Neue BL	1992-1994
BRD	1957

Quelle: Sieder et al. (1999)

Waldgesetze	
BL	Jahr
BaWü	1976
Bay	1974
Ber	1979
BrBu	1991
Bre	-
Ham	1978
Hess	1978
MeVo	1993
NiSa	1973
NrWf	1969
RhPf	1977
SaLa	1977
Sachs	1992
SaAn	1994
SchHo	1971
Thü	1993
BRD	1975
Zeitraum	
Alte BL	1969-1979
Neue BL	1991-1994
BRD	1975

Quelle: Kolodziejczok et al. (2000)

Naturschutzgesetze	
BL	Jahr
BaWü	1975
Bay	1973
Ber	1979
BrBu	k.A.
Bre	1979
Ham	1981
Hess	1980
MeVo	k.A.
NiSa	1981
NrWf	1980
RhPf	1979
SaLa	1979
Sachs	k.A.
SaAn	k.A.
SchHo	1973
Thü	k.A.
BRD	1976
Zeitraum	
Alte BL	1973-1981
Neue BL	k.A.
BRD	1976

Quelle: Zundel (1981)

LEGENDE: k.A.: = keine Angaben, BL = Bundesländer

Anhang zu Teil C

Inhaltsverzeichnis

- C-1** (4 Seiten) Statistische Übersicht über die Naturparke und Naturpark-Projekte in Deutschland (Stand: Dezember 1998)
- C-2** (1 Seite) Anteile der Bodennutzungsarten an den Wasserschutzgebietsflächen in Deutschland und den Bundesländern und Anteile der Wasserschutzgebietsflächen an den Landesflächen
- C-3** (1 Seite) Vergleich Anteile der Bodennutzungsarten an den Wasserschutzgebieten und an den Landesflächen
- C-4** (1 Seite) Vergleich der Daten über Erholungswald vom Arbeitskreis Forstliche Landespflege (1985) und vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1994)

Nr.	Naturpark-Bezeichnung	Bundes- land	Gründungs- jahr	Fläche gesamt [ha]	Anteil LSG ¹⁾ [%]	Anteil NSG ¹⁾ [%]	Anteil Wald ³⁾ [%]	Anteil Landwirtschaft [%]	Anteil Gewässer [%]	Anteil Siedlung / Verkehr [%]	Anteil Sonstige Flächen [%]
1	Schönbuch	BaWü	1972	15.564	93,2	3,2	86,0	13,0	0,5	0,5	0,0
2	Schwäbisch-Fränkischer Wald	BaWü	1979	90.400	24,3	0,3	53,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
3	Neckartal-Odenwald	BaWü	1980	130.000	28,0	0,3	51,0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
4	Obere Donau	BaWü	1980	85.710	33,0	1,1	48,6	40,8	1,5	9,1	0,0
5	Stromberg-Heuchelberg	BaWü	1980	33.003	25,0	1,0	48,0	44,0	1,0	7,0	0,0
6	Bayerischer Spessart	Bay	1963	171.000	75,0	2,0	68,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
7	Oberer Bayerischer Wald	Bay	1965	173.800	75,0	0,5	39,0	53,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.
8	Bayerische Rhön	Bay	1967	124.500	65,0	5,5	50,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
9	Bayerischer Wald	Bay	1967	206.800	70,0	0,8	48,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
10	Fränkische Schweiz-Veldensteiner Forst	Bay	1968	230.970	60,5	gpl. 10	37,5	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
11	Altmühltal (Südl. Frankenalb)	Bay	1969	296.240	55,2	0,4	33,0	61,8	0,8	4,4	0,0
12	Steinwald	Bay	1970	24.645	59,0	0,6	60,0	25,0	5,0	10,0	0,0
13	Fichtelgebirge	Bay	1971	102.400	66,0	2,0	60,0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
14	Steigerwald	Bay	1971	128.000	52,7	2,3	40,0	54,0	6,0	0,0	0,0
15	Frankenwald	Bay	1973	102.250	53,1	1,9	52,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
16	Augsburg-Westl. Wälder	Bay	1974	117.500	57,0	0,0	43,0	50,0	1,0	6,0	0,0
17	Frankenhöhe	Bay	1974	110.450	69,0	0,1	33,9	52,4	1,1	12,1	0,5
18	Haßberge	Bay	1974	80.400	68,0	0,3	46,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
19	Hessenreuther u. Mantler Wald m. Parkstein	Bay	1975	47.000	4,4	0,5	53,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
20	Nördlicher Oberpfälzer Wald	Bay	1975	64.110	67,5	0,7	40,0	n.bek.	10,0	n.bek.	n.bek.
21	Oberpfälzer Wald	Bay	1984	81.700	59,9	1,5	41,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
22	Brandenburgische Elbtalau	BrBu	1990	54.000	100,0	12,7	33,3	56,5	1,1	9,1	0,0
23	Märkische Schweiz	BrBu	1990	20.500	91,0	9,0	53,0	39,0	3,0	5,0	0,0
24	Schlaubetal	BrBu	1995	22.700	34,8	15,3	70,9	24,6	3,7	0,0	0,8
25	Niederlausitzer Heidelandschaft	BrBu	1996	48.400	44,0	10,6	42,4	41,7	1,9	6,2	7,9
26	Niederlausitzer Landrücken	BrBu	1997	58.209	53,0	7,3	44,0	38,4	1,2	5,9	10,4
27	Uckermärkische Seen	BrBu	1997	89.500	72,0	12,0	42,0	36,0	7,0	15,0	0,0
28	Hoher Fläming	BrBu	1998	82.700	91,2	0,3	49,0	48,5	0,1	1,5	0,9
29	Dahme-Heideseen	BrBu	1998	59.375	96,0	3,6	55,0	30,0	10,0	5,0	0,0
30	Barnim ¹⁾	BrBu	Projekt	66.500	16,2	1,6	55,0	32,0	3,0	10,0	0,0
31	Nuthe-Nieplitz-Auen/-Niederung	BrBu	Projekt	65.000	65,0	22,0	33,3	33,3	0,0	0,0	33,3
32	Westhavelland	BrBu	Projekt	131.500	27,0	0,0	38,0	55,0	4,0	3,0	0,0

Nr.	Naturpark-Bezeichnung	Bundes- land	Gründungs- jahr	Fläche gesamt [ha]	Anteil LSG ¹⁾ [%]	Anteil NSG ¹⁾ [%]	Anteil Wald ³⁾ [%]	Anteil Landwirtschaft [%]	Anteil Gewässer [%]	Anteil Siedlung / Verkehr [%]	Anteil Sonstige Flächen [%]
33	Hoher Vogelsberg	Hess	1957	38.447	95,0	2,0	39,0	48,0	2,0	11,0	0,0
34	Bergstraße-Odenwald ²⁾	Hess	1960	162.850	100,0	0,4	60,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
35	Habichtswald	Hess	1962	47.428	95,0	5,0	41,0	n.bek.	0,7	n.bek.	n.bek.
36	Hessische Rhön	Hess	1962	70.000	100,0	7,0	38,9	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
37	Hessischer Spessart	Hess	1962	73.000	100,0	2,7	61,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
38	Hochtaunus	Hess	1962	120.165	100,0	0,9	59,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
39	Meißner-Kaufunger Wald	Hess	1962	42.058	k.A.	k.A.	53,0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
40	Diemelsee ³⁾	Hess	1965	33.421	100,0	1,5	46,0	46,0	1,2	3,8	3,0
41	Rhein-Taunus	Hess	1968	81.004	84,1	4,6	68,3	20,6	0,1	11,0	0,1
42	Schaalsee	MeVo	1990	16.200	81,0	19,0	18,0	65,0	11,0	5,0	0,0
43	Nossentiner / Schwinzer Heide	MeVo	1994	36.500	74,8	19,2	63,0	19,0	12,0	6,0	0,0
44	Mecklenb. Schweiz u. Kummerower See	MeVo	1997	67.350	93,1	2,2	19,0	66,0	9,7	10,1	0,0
45	Feldberger Seenlandschaft	MeVo	1997	34.500	83,3	11,3	43,0	42,0	10,0	5,0	0,0
46	Mecklenburgisches Elbetal	MeVo	Projekt	42.617	91,9	6,2	25,0	65,0	3,0	7,0	0,0
47	Rügen	MeVo	Projekt	91.800	71,7	6,8	9,0	66,0	17,0	8,0	0,0
48	Usedom	MeVo	Projekt	54.200	89,5	7,9	24,0	46,0	23,0	7,0	0,0
49	Naturschutzpark Lüneburger Heide	NiSa	1921	23.440	0,0	100,0	59,0	11,5	0,5	1,0	28,0
50	Münden	NiSa	1959	37.800	67,7	1,3	46,3	42,6	0,0	8,2	2,9
51	Harz (Niedersachsen)	NiSa	1960	79.200	90,0	2,5	86,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
52	Nördl. Teutoburger Wald-Wiehengebirge ⁴⁾	NiSa	1962	121.000	80,0	1,0	70,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
53	Solling-Vogler	NiSa	1966	52.750	94,3	0,9	70,0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
54	Südheide	NiSa	1964	50.000	91,6	0,3	80,0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
55	Elbufer-Drawehn	NiSa	1968	75.000	80,0	3,9	30,0	60,0	1,0	7,0	0,0
56	Dümmer ⁵⁾	NiSa	1972	47.210	42,2	3,9	15,0	74,0	3,5	7,5	0,0
57	Steinhuder Meer	NiSa	1974	31.000	61,0	6,5	23,0	n.bek.	9,7	n.bek.	25,0
58	Weserbergland Schaumburg-Hameln	NiSa	1975	111.626	40,5	2,0	30,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
59	Elm-Lappwald	NiSa	1977	47.000	37,0	1,0	35,0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
60	Wildeshauser Geest	NiSa	1984	155.400	28,2	1,0	15,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
61	Siebengebirge	NrWf	1958	4.800	0,0	100,0	86,0	9,0	0,6	4,5	0,0
62	Kottenforst-Ville	NrWf	1959	88.000	25,0	1,0	25,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
63	Hohes Venn - Eifel (Nordeifel) ⁶⁾	NrWf	1960	176.315	80,0	1,4	42,8	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
64	Arnsberger Wald	NrWf	1961	48.200	79,0	7,8	85,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
65	Hohe Mark	NrWf	1963	104.087	75,0	6,0	35,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.

Nr.	Naturpark-Bezeichnung	Bundes- land	Gründungs- jahr	Fläche gesamt [ha]	Anteil LSG ¹⁾ [%]	Anteil NSG ²⁾ [%]	Anteil Wald ³⁾ [%]	Anteil Landwirtschaft [%]	Anteil Gewässer [%]	Anteil Siedlung / Verkehr [%]	Anteil Sonstige Flächen [%]
66	Rothaargebirge	NrWf	1963	135.500	100,0	0,8	65,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
67	Ebbergebirge	NrWf	1964	77.736	100,0	0,5	59,3	22,1	1,3	15,5	1,3
68	Eggeberge u. südl. Teutoburger Wald	NrWf	1965	68.000	88,0	3,0	60,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
69	Homert	NrWf	1965	55.000	100,0	0,4	56,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
70	Schwalm-Nette	NrWf	1965	43.500	50,0	8,0	30,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
71	Bergisches Land	NrWf	1973	191.000	80,0	1,5	45,0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
72	Pfälzerwald	RhPf	1958	179.800	100,0	2,0	74,5	13,0	0,6	6,8	5,0
73	Südeifel	RhPf	1958	43.170	100,0	4,0	43,0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
74	Rhein-Westerwald	RhPf	1962	44.600	100,0	0,1	45,0	34,0	2,0	16,0	3,0
75	Nassau	RhPf	1961	59.000	100,0	0,5	52,2	31,5	0,0	16,3	0,0
76	Saar-Hunsrück (Rheinland-Pfalz)	RhPf	1980	91.807	100,0	2,2	61,0	29,0	1,0	8,0	1,0
77	Saar-Hunsrück (Saarland)	SaLa	1980	101.708	39,0	1,0	38,0	54,0	0,0	8,0	0,0
78	Erzgebirge-Vogtland	Sachs	1991	149.500	57,6	1,6	61,0	30,0	0,0	9,0	0,0
79	Drömling	SaAn	1990	27.821	83,8	16,2	10,0	83,0	2,0	5,0	0,0
80	Saale-Unstrut-Triasland	SaAn	1991	78.000	61,2	4,8	11,0	70,0	1,0	10,0	8,0
81	Unteres Saaletal	SaAn	1991	43.000	54,2	3,6	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
82	Dübener Heide ⁷⁾	SaAn	1992	100.000	70,0	10,0	50,0	35,0	6,0	8,0	0,0
83	Colbitz-Letzlinger Heide	SaAn	Projekt	80.000	28,8	15,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
84	Fläming	SaAn	Projekt	128.675	42,4	2,1	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
85	Harz (Sachsen-Anhalt)	SaAn	Projekt	165.000	n.bek.	n.bek.	67,5	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
86	Lauenburgische Seen	SchHo	1960	47.400	92,5	7,5	25,0	65,0	5,0	5,0	0,0
87	Westensee	SchHo	1969	24.990	28,7	3,4	10,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
88	Aukrug	SchHo	1970	38.400	0,7	0,0	23,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
89	Hüttener Berge	SchHo	1970	21.900	29,0	0,2	7,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
90	Holsteinische Schweiz	SchHo	1986	63.345	60,0	1,5	15,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
91	Thüringer Schiefergebirge / Obere Saale	Thü	1990	85.000	33,0	1,0	56,0	n.bek.	n.bek.	5,0	n.bek.
92	Thüringer Wald	Thü	1990	220.000	90,0	4,0	70,0	18,0	0,0	12,0	0,0
93	Kyffhäuser	Thü	Projekt	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
94	Eichsfeld-Hainich-Werratal	Thü	Projekt	86.750	57,6	30,0	60,0	n.bek.	n.bek.	n.bek.	n.bek.
94	SUMME	-	-	7.829.796	-	-	-	-	-	-	-

Anmerkungen: Zahlen in "*kursiv*" aus "STATISTISCHES BUNDESAMT (1991): Umweltinformationen der Statistik, Ausgabe 1988"; Zahlen in "**kursiv-fett**" sind hochgerechnete Schätzungen

NSG = Naturschutzgebiete; LSG = Landschaftsschutzgebiete; n.bek. = nicht bekannt; k.A. = keine Angaben

*) inklusive einstweilig sichergestellter Gebiete

- 1) 4.000 ha davon in Berlin
- 2) 35.160 ha davon in Bayern
- 3) ca. 11.140 ha davon in Nordrhein-Westfalen
- 4) ca. 24.950 ha davon in Nordrhein-Westfalen
- 5) ca. 13.240 ha davon in Nordrhein-Westfalen
- 6) ca. 40.400 ha davon in Rheinland-Pfalz
- 7) ca. 37.000 ha davon in Sachsen

Bundesland	LF	VSG-Fläch	W-Fläche	L-Fläche	S-Fläche	VSG-Anteil	W-Anteil	L-Anteil	S-Anteil	Stand
	[km ²]	[km ²]	[km ²]	[km ²]	[km ²]	LF [%]	WSG [%]	WSG [%]	WSG [%]	
Baden-Württemb	35.751	7.253	2.713	4.134	406	20,3	37,4	57,0	5,6	1997
Bayern	70.548	2.265	951	1.246	68	3,2	42,0	55,0	3,0	1996
Berlin	889	236	105	112	19	26,5	44,4	47,6	8,0	1994
Brandenburg	29.481	1.790	637	987	166	6,1	35,6	55,1	9,3	1998
Bremen	404	75	18	50	8	18,6	23,6	66,0	10,4	1998
Hamburg	755	88	13	48	28	11,7	14,5	54,1	31,4	1998
Hessen ²⁾	35.751	5.786	2.607	2.628	551	16,2	45,1	45,4	9,5	1997
Mecklenburg-Vor	23.170	4.370	1.530	2.491	350	18,9	35,0	57,0	8,0	1997
Niedersachsen ¹⁾	23.170	4.533	1.702	2.338	493	19,6	37,5	51,6	10,9	1997
Nordrhein-Westfa	34.072	3.558	1.804	1.502	253	10,4	50,7	42,2	7,1	1998
Rheinland-Pfalz ³⁾	19.845	1.547	696	774	77	7,8	45,0	50,0	5,0	1997
Saarland	2.570	404	163	138	103	15,7	40,3	34,2	25,5	1998
Sachsen	18.409	2.218	1.014	1.024	180	12,0	45,7	46,2	8,1	1997
Sachsen-Anhalt	20.446	1.593	621	797	175	7,8	39,0	50,0	11,0	1997
Schleswig-Holste	15.739	172	3	145	24	1,1	1,6	84,2	14,2	1997
Thüringen ¹⁾	16.175	4.917	2.048	2.286	583	30,4	41,6	46,5	11,9	1997
Deutschland	347.175	40.806	16.624	20.698	3.483	11,8	40,7	50,8	8,5	1994-98

Quellen: UMWELTBUNDESAMT (1985): Daten zur Umwelt 1984, Berlin; UMWELTBUNDESAMT (1988): Daten zur Umwelt 1986/87, Berlin; UMWELTBUNDESAMT (1992): Daten zur Umwelt 1990/91, Berlin; UMWELTBUNDESAMT (1994): Daten zur Umwelt 1992/93, Berlin; KRAMER, D. ET AL. (1989): Bewirtschaftung von Trinkwasserschutzgebieten durch Kooperationsgemeinschaften Trinkwasserschutz, Wasserwirtschaft-Wassertechnik 39 (1989) 4, S.173-175; BUNDESMINISTER DES INNERN (1982): Wasserversorgungsbericht, S. 25, S.130-136, Berlin; SPITZER, H. & KÖSTER, H.-J. (1987): Umfang der Wasserschutzgebiete in der Bundesrepublik Deutschland, Zeitschrift für Kulturtechnik und Flurbereinigung 28 (1987) 4, S.193-197; KÜLZ, H.R. (1968): Die Festsetzung von Wasserschutzgebieten, Wasser und Boden 20 (1968) 5, S.129-132; SEIFERT, K. (1980): Rechtsprechung zu Nutzungsbeschränkungen in Wasserschutzgebieten, Agrarrecht 10 (1980) 2, sowie Berechnungen vom Autor, basierend auf Aussagen oder Zahlen der Behörden

Anmerkungen: LF = Landesfläche, WSG = Wasserschutzgebiete, W = Wald, L = Landwirtschaft, S = Sonstige;

über die "kursiv" formatierten Bundesländer liegen keine Angaben über Flächennutzungen bei L- und S-Flächen vor; in diesen Fällen wurde ein Durchschnittswert die in "Times New Roman" formatierten Zahlenangaben entsprechen bundesdeutschen Durchschnittswerten oder daraus abgeleiteten Werten;

Zahlen in "kursiv" sind Schätzungen vom Autor, basierend auf Aussagen oder Zahlen der Behörden

1) bei den Ländern Baden-Württemberg, Niedersachsen und Thüringen liegt hier Stand 1997 zugrunde, daher ergeben sich vor allem in den Summen geringfügige Abweichungen zu den Tabellen im Text, bei denen Daten aus den Jahren 1997 und 1998 verwendet werden konnten

2) Flächen, zu denen keine Angaben über Nutzungsarten vorliegen (= 52km²), wurden zu S-Flächen addiert

3) vor 1994 aufgehobene Wasserschutzgebiete sind in diesen Werten mit enthalten

4) Der Anteil in Schleswig-Holstein bezieht sich nach HINRICHSSEN (1998) (mündliche Mitteilungen) nur auf die landeseigenen Wälder

Bundesland	W-Anteil	W-Anteil	W-Differenz	L-Anteil	L-Anteil	L-Differenz	S-Anteil	S-Anteil	S-Differenz	Stand (Jahr)
	WSG (%)	LF (%) ²⁾	WSG-LF	WSG (%)	LF (%) ²⁾	WSG-LF	WSG (%)	LF (%) ^{1) 2)}	WSG-LF	
Baden-Württemberg	37,4	37,6	-0,2	57,0	48,1	8,9	5,6	14,3	-8,7	1997
Bayern	42,0	34,2	7,8	55,0	52,8	2,2	3,0	13,0	-10,0	1996
Berlin	44,4	17,5	26,9	47,6	6,7	40,9	8,0	75,8	-67,8	1994
Brandenburg	35,6	34,7	0,9	55,1	50,2	4,9	9,3	15,1	-5,8	1998
Bremen	23,6	1,9	21,7	66,0	31,3	34,7	10,4	66,8	-56,4	1998
Hamburg	14,5	4,5	10,0	54,1	29,1	25,0	31,4	66,4	-35,0	1998
Hessen ⁴⁾	45,1	39,8	5,3	45,4	43,8	1,6	9,5	16,4	-6,9	1997
Mecklenburg-Vorp.	35,0	21,2	13,8	57,0	64,8	-7,8	8,0	14,0	-6,0	1997
Niedersachsen	37,5	20,8	16,7	51,6	62,7	-11,1	10,9	16,5	-5,6	1997
Nordrhein-Westfalen	50,7	24,7	26,0	42,2	52,6	-10,4	7,1	22,7	-15,6	1998
Rheinland-Pfalz ³⁾	45,0	40,5	4,5	50,0	43,8	6,2	5,0	15,7	-10,7	1997
Saarland	40,3	33,4	6,9	34,2	45,5	-11,3	25,5	21,1	4,4	1998
Sachsen	45,7	26,4	19,3	46,2	57,0	-10,8	8,1	16,6	-8,5	1997
Sachsen-Anhalt	39,0	21,2	17,8	50,0	63,6	-13,6	11,0	15,2	-4,2	1997
Schleswig-Holstein ⁴⁾	1,6	9,2	-7,6	84,2	73,5	10,7	14,2	17,3	-3,1	1997
Thüringen	41,6	31,8	9,8	46,5	54,5	-8,0	11,9	13,7	-1,8	1997
Deutschland	40,7	29,2	11,5	50,8	54,7	-3,9	8,5	16,1	-7,6	1994-98

Quellen: Statistisches Jahrbuch 1997: Stand 1993, weitere siehe **Anhang C-2**

Anmerkungen: LF = Landesfläche, WSG = Wasserschutzgebiete, W = Wald, L = Landwirtschaft, S = Sonstige;

über die "kursiv" formatierten Bundesländer liegen keine Angaben über Flächennutzungen bei L- und S-Flächen vor; in diesen Fällen wurde ein Durchschnittswert angenommen;

die in "Times New Roman" formatierten Zahlenangaben entsprechen bundesdeutschen Durchschnittswerten oder daraus abgeleiteten Werten;

Zahlen in "kursiv" sind Schätzungen vom Autor, basierend auf Aussagen oder Zahlen der Behörden

Zahlenwerte in "fett" kennzeichnen den höheren der jeweiligen Vergleichswerte;

1) Summe folgender Nutzungsarten: Gebäude- und Freiflächen, Betriebsfläche, Erholungsfläche, Verkehrsfläche, Wasserfläche und Flächen anderer Nutzung

2) Flächen, zu denen keine Angaben über Nutzungsarten vorliegen (= 52 km²), wurden zu S-Fläche addiert

3) vor 1994 aufgehobene Wasserschutzgebiete sind in diesen Werten mit enthalten

4) Der Anteil in Schleswig-Holstein bezieht sich nach HINRICHSEN (1998) (mündliche Mitteilungen) nur auf die landeseigenen Wälder

Bundesland	Waldfläche [Mio ha]	Erholung [%]	Erholung [Mio ha]	Erholung [%]	Erholung [Mio ha]
Jahr	1993 ¹⁾	1985 ²⁾	1985	1986-98 ³⁾	1986-1995 ³⁾
BaWü	1,344	25	0,336	28	0,376
Bay	2,413	17	0,410	18	0,425
Ber	0,008	97	0,008	-	-
BrBu	1,023	-	-	5	0,048
Bre	0,001	-	-	-	-
Ham	0,004	100	0,004	-	-
Hess	0,840	35	0,294	37	0,311
MeVo	0,497	-	-	5	0,025
NiSa	0,985	19	0,187	11	0,106
NrWf	0,842	13	0,109	-	-
RhPf	0,804	22	0,177	25	0,201
SaLa	0,086	20	0,017	-	-
Sachs	0,486	-	-	54	0,260
SaAn	0,433	-	-	-	-
SchHo	0,145	-	-	-	-
Thü	0,514	-	-	3	0,016
BRD ⁴⁾	10,424	17	1,543	15	1,444

1) Daten aus: Statistisches Bundesamt (1998): Statistisches Jahrbuch 1997, Wiesbaden

2) Daten aus: Arbeitskreis Forstliche Landespflege (1985): Waldfunktionen in % der jeweiligen Landesfläche

3) Daten in kursiv aus: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1994):

Nationaler Waldbericht 1993, Bonn

4) Nur bei der Waldfläche liegen der Summe alle Bundesländer zugrunde. In den übrigen Spalten wurden für die Anteils- und Summenberechnung nur die Bundesländer berücksichtigt, von denen jeweils Daten verfügbar waren.

Anmerkungen: Alle Werte wurden erst nach den jeweils vorgenommenen Berechnungen gerundet!

In der Einleitung zum Kapitel C.3.3.3 wurden hochgerechnete Werte für die BRD verwendet!

Anhang zu Teil D

Inhaltsverzeichnis

- D-1** (1 Seite) Kodierung der Wuchsregionen in Deutschland nach Wolff et al. (1998)
- D-2** (1 Seite) Steuerdatei zur automatisierten Einsteuerung in SILVA 2.2; Lehrstuhl für Waldwachstumskunde (1999)
- D-3** (1 Seite) Bundesweiter Schlüssel zur Kennzeichnung des Wasserhaushalts (Erläuterung der Wasserhaushaltsstufen) nach Wolff et al. (1998)
- D-4** (1 Seite) Bundesweiter Schlüssel zur Kennzeichnung des Wasserhaushalts nach Wolff et al. (1998); Teil II: Einordnung der länderspezifischen Verschlüsselungen in den bundesweiten Schlüssel
- D-5** (1 Seite) Bundesweiter Schlüssel zur Kennzeichnung der Nährstoffversorgung im Rahmen der forstlichen Standortaufnahme nach Wolff et al. (1998)

- D-6** (2 Seiten) Kodierung der Wuchsgebiete in Deutschland nach Wolff et al. (1998)

- D-7** (1 Seite) Prognosedatei zur automatisierten Einsteuerung in SILVA 2.2; Lehrstuhl für Waldwachstumskunde (1999)
- D-8** (5 Seiten) Ökogramme zu den potenziellen natürlichen Waldgesellschaften in Mitteleuropa
- D-9** (1 Seite) Durchforstungsdatei zur automatisierten Einsteuerung in SILVA 2.2; Lehrstuhl für Waldwachstumskunde (1999)
- D-10** (2 Seiten) Automatisierte Bewirtschaftungsstrategien für die Verjüngung in ausgewählten Schutzgebieten
- D-11** (2 Seiten) Automatisierte Bewirtschaftungsstrategien für die Durchforstung in ausgewählten Schutzgebieten
- D-12** (2 Seiten) Automatisierte Bewirtschaftungsstrategien für die Endnutzung in ausgewählten Schutzgebieten
- D-13** (1 Seite) Inventurdatei für Mittelwerte zur automatisierten Einsteuerung in SILVA 2.2; Lehrstuhl für Waldwachstumskunde (1999)
- D-14** (3 Seiten) Startwerte ausgewählter Variablen in der Prognose- und der Durchforstungs-Datei vor der Zuweisung von automatisierten Bewirtschaftungsstrategien

Nr.	Bezeichnung	Wuchsgebiete	Bemerkung
1	Nordsee-Küstenraum	1,2,4,7,5, 6 teilweise,	1 höhere KWB; 6 klimatisch z.Zt. nicht sauber abgegrenzt
2	Ostsee-Küstenraum (Jungmoräne)	3, 8, 60, 59, 61, 87?	87 Jungmoräne und klimatisch besser hier
3	Heide und Altmark	9, 62, 6 teilweise	
4	Ostdeutsches Tiefland	63, 64, 65, 66, 67, 68, 88	68 KWB besser; 78?; evtl. trennen in Nord/Süd?
5	Ostdeutsches Lößtief- und Hügelland	a) 86, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 78, 79, 83, 84, 85 b) 12	heterogen (Löß, Thüringer Becken, Hügelland); evtl. 78 zu 4?; evtl. 12 abtrennen (Ei/Bu-Vorberge?)
6	Mitteldeutsches Berg- und Hügelland	11,74, 13,21,20, 19,29	geologisch anders: Weserbergland, Göttinger Wald; trockener: 13, 19, 20, 21, 29; Trennung in kollin, submontan, montan
7	Harz	14	
8	Rheinisch-Westfälische Bucht	10, 15, 16	
9	Rheinisches Schiefergebirge (und angrenzende Hügelländer bis submontane Lagen)	a) 22, 23, 24, 25, 31, 32, 17, 18, 26, 33, 46, 34 teilweise b) 30 c) 47, 48	geologisch anders: Nordpfälzer Bergland (47, 48), Gutland (30), Moseltal (31), Westerwald (26) Wärmer: Taunus (33), Moseltal (31); Feuchter: 17/18, 22/23, 46, teilweise 34 und 32; evtl. trennen in links- und rechtsrheinisch (Eiche/Buche)
10	Rheintal und angrenzende Hügelländer	a) 36, 25, 34 teilweise, 35 b) 27	27 evtl. raus; 34 passt klimatisch noch recht gut, evtl. auch noch 31 Moseltal
11	Vogelsberg, Odenwald, Spessart	28, 38, 37	
12	Bayerischer, Oberpfälzer, Franken und Thüringer Wald sowie Erzgebirge und angrenzende Hügelländer	50, 45, 44, 43, 42, 89, 77, 81, 82, 80	geologisch anders: Thüringer Wald; trockener: 44/45(42) (passen zu 40 in 10), 80, 81; evtl. Trennung in kollin und submontan/montan
13	Württembergisches-Fränkisches Hügelland	a) 49, 40, 39 b) 52	
14	Schwarzwald	51	
15	Schwäbisch- Fränkische Alb	53, 41	Geologie im Vordergrund
16	Alpenvorland	55, 54, 56	standortdifferenziert auswerten!
17	Schwäbisch-bayerische Jungmoräne und Molassevorberge	57	57 bessere KWB
18	Alpen	58	montan / hochmontan

Quelle: WOLFF et al. (1998); Bearbeiter: WOLFF & BARITZ; Geologie, Klima, Naturräume

Legende: KWB = Klimatische Wasserbilanz, berechnet für alle Punkte der Bodenzustandserhebung im Wald von WOLFF et al. (1998)

Anmerkung der Bearbeiter:

Alle Wuchsregionen sind in sich heterogen. Für waldwachstumskundliche Fragen muss eine standortsdifferenzierte Auswertung erfolgen. Dabei können typische von untypischen Standorten getrennt werden. Gegebenenfalls sind dann die Regionen zu überarbeiten oder aber die Auswertung erfolgt nur für die „Haupt-Standortstypen“. Dies ermöglicht eine hohe Flächenrepräsentanz. Vor dem Hintergrund der Studie sind u.U. jedoch auch die „Neben-Standortstypen“ interessant, da diese vermeintlich klimasensibler sein können. Um zu entscheiden, welche Haupt- oder Nebenstandorte auszuwählen sind, müssen die zu untersuchenden Thesen für die Waldstudie operational definiert und regional differenziert werden. Dann kann für jede Region entschieden werden, welche Standortstypen in die Simulationsläufe eingehen sollen.

Feldname	Typ	Bedeutung /Wertebereich/Einheit
Forst_ID	Zeichenkette[10]	<p>1. Stelle: Kennziffernliste: Gesamt-Deutschland = 1, Bundesland = 2, Wuchsregion = 3, Wuchsgebiet = 4, Forstdirektion = 5</p> <p>2. und 3. Stelle: Betrachtungsebene: Bundesland, Wuchsregion, Wuchsgebiet oder Forstdirektion</p> <p>4. Stelle: Betriebsklasse: Hochwald = 1, Plenterwald = 2</p> <p>5. Stelle: Verjüngungszustand: verjüngt = 1, unverjüngt = 2</p> <p>6. Stelle: Pflegezustand: normal bestockt = 1, überbestockt = 2</p> <p>7. Stelle: Jahresschritte für den Holzmarkt (1-5)</p> <p>8. bis 10. Stelle: laufende Nummer der 200 Modellbestände <i>[die Forst_ID dient der eindeutigen Identifikation eines Bestandes, hier werden nur die Stellen 8. bis 10. berücksichtigt]</i></p>
Best_TYP	Ganzzahl	<p>1. bis 6. Stelle: Hauptbaumart / 1. Mischbaumart / 2. Mischbaumart; Beispiel: 102030 (Fichte-Kiefer-Tanne)</p> <p>7. Stelle: Alterklasse <i>[beim Bestandestyp werden hier nur die Stellen 1. bis 6. berücksichtigt]</i></p>
STO_TYP	Ganzzahl	<p>1. und 2. Stelle: Wasserhaushaltsstufe: 10 = trocken; 20 = mäßig trocken; 30 = mäßig frisch; 40 = frisch; 42 = wechsell trocken; 50 = sehr frisch; 60 = staufeucht; 62 = grundfrisch; 64 = grundfeucht; 70 = staunass; 72 = grundnass; 80 = Moore</p> <p>3. Stelle: Höhenstufe: 1 = planar-collin; 2 = submontan; 3 = montan; 4 = oreale; 5 = subalpin</p> <p>4. Stelle: Kontinentalitätsgrad: 0 = subozeanisch; 1 = subkontinental</p> <p>5. Stelle: Nährstoffstufe: 1 = reich; 2 = kräftig; 3 = mittel; 4 = ziemlich arm; 5 = arm</p> <p>6. und 7. Stelle: Wuchsregion: 1 bis 18</p>
STRA_FLAECHE	Zahl	<p>Flächengröße des Modellbestandes <i>[hier immer 5 Hektar]</i></p>
Alt_TYP	Ganzzahl	<p>Angabe des Bestandesalters in Jahren <i>[wird nur in ActioSilva 1.0 berücksichtigt]</i></p>
VJV_TYP	Ganzzahl	<p>1. bis 6. Stelle: Waldentwicklungszieltypen: Hauptbaumart / 1. Mischbaumart / 2. Mischbaumart; Beispiel: 106000 (Fichte-Buche--) <i>[wird nur in ActioSilva 1.0 berücksichtigt]</i></p>

Anmerkungen in eckigen Klammern zum besseren Verständnis von SCHLOTT (2000)

Bezeichnung	Erläuterung
trocken 1	Trockene bis sehr trockene (sommertrockene) Standorte auf Sandböden mit geringer bis fehlender Verlehmung. Im Bergland sehr flachgründige oder auch exponierte Hangstandorte, Bergrücken und Kuppen.
mäßig trocken 2	Vorübergehend deutlicher Wassermangel auch in Jahren normaler Niederschläge. Im Flachland auf Sandböden geringer Verlehmung. Im Bergland mäßig sommertrockene, sonnseitige oder auch flachgründige Hangstandorte, auch Rücken, Kuppen und schroffe Hänge (konvexe Geländeformen).
mäßig frisch 3	Standorte geringerer Gründigkeit bzw. schwacher Verlehmung mit kurzfristigem Tageswasserrückstau und kurzfristiger, mäßiger Sommertrockenheit. Im Bergland sehr flache Hänge, breite Rücken und Plateaus, aber auch mäßig frische sonnseitige Hangstandorte und mäßig frische Standorte der Rücken, Kämmen, Kuppen und Oberhänge.
frisch 4	Ganzjährig gute Wasserversorgung durch hohe Speicherkapazität des Bodens. Wassermangel nur in ausgeprägten Trockenperioden. Meist tiefgründige lehmige, im tiefen Unterboden schwach pseudovergleyte Böden (physiologisch günstig). Im Bergland frische bis vorratsfrische Hangstandorte, tief eingeschnittene Rinnen, Schluchten und V-förmige Täler mit flacher Sohle und langen Hängen. Auch auf physiologisch günstigen, im tiefen Unterboden pseudovergleyten Standorten mit langer frischer bis feucht-frischer Phase ohne Austrocknung des Oberbodens.
sehr frisch 5	Ganzjährig sehr gute Wasserversorgung, auch in Trockenjahren. Tiefgründige, lehmige Böden mit sehr guter Speicherkapazität in klimatisch begünstigter Lage. Sehr schwache Pseudovergleyung im Unterboden (schwebendes Grundwasser) möglich. Im Bergland sehr frische bis zeitweilig feuchte Hangstandorte tief eingeschnittener Rinnen, Schluchten und V-förmiger Täler mit schmaler Sohle (geringe Verdunstung), Schatt- und sonnseitige frische bis sehr frische durchrieselte Hang- und Hangmuldenstandorte (konkave Geländeform).
wechseltrocken 6	Stark wechselfeuchte bis wechsellrockene Standorte der Ebenen, flachen Hänge und breiten Rücken mit flach sitzender Staunässe. Scharfer Wechsel zwischen Vernässung und Austrocknung, die trockene Phase überwiegt. Auch Pelosole in Quellbereichen.
staufeucht 7	Schwächer wechselfeuchte Standorte der ebenen Lagen, flachen Hänge und hangfrischen flachen Mulden mit geringem (mäßigem) Wechsel zwischen Vernässung und abnehmender Feuchte. Tiefsitzender Staukörper mit längerer feuchtfrischer Phase.
staunass 8	Staufeuchte bis staunasse Standorte der Ebenen und flachen Hänge mit andauernder feuchtnasser Phase (Stagnogleye). Im Bergland auch auf Standorten hoher Niederschläge, geringer Verdunstung und ausgeprägtem Luftmangel. Flachwurzelnende Baumarten sind extrem windwurfgefährdet.
grundfrisch 9	Mäßig grundwasserbeeinflusste, grundfrische Standorte der Täler, Mulden, Hangfüße und Ebenen. Mittlerer Grundwasserstand 100 - 160 cm, auch mit Tagesschwankungen in den oberen Horizonten.
grundfeucht 10	Stark grundwasserbeeinflusste Standorte. Grundfeuchte bis nasse Hangmulden und Hangfüße. Mittlerer Grundwasserstand 60-100 cm (um 80 cm schwankend). Reduktionszone überwiegt.
grundnass 11	Sehr stark grundwasserbeeinflusste Standorte. Nass, kurzfristig feucht, häufig anmoorig. Auch andauernd feuchte bis nasse Quellstandorte (Quellfluren) in Tälern, Mulden, Hängen bzw. an Hangfüßen. Mittlerer Grundwasserstand 30 - 60 cm (um 40 cm schwankend). Baumwachstum gehemmt.
Moore 12	Hoch-, Zwischen-, Nieder-, Wald- und Bruchmoore (einzuschätzen nach Wasserstand und Nährstoffversorgung). nass (intaktes Moor)
Moore 13	Hoch-, Zwischen-, Nieder-, Wald- und Bruchmoore (einzuschätzen nach Wasserstand und Nährstoffversorgung). feucht (entwässertes Moor)
Moore 14	Hoch-, Zwischen-, Nieder-, Wald- und Bruchmoore (einzuschätzen nach Wasserstand und Nährstoffversorgung). trocken (trockengelegtes Moor)

Wasserhaushalts- stufe		Bundesland									
		RhPf	Bay	Hess	NiSa/SchHo	NrWf	SaLa	BaWü	NBL (FZ)	BrBu/MeVo/ SaAn	Sachs/Thü
1	trocken	äußerst trocken, sehr trocken, trocken	sehr trocken, trocken	trocken	44, 29	sehr trocken, trocken	trocken	sehr trocken, trocken	1		X
2	mäßig trocken	mäßig trocken, mäßig frisch, (Fi III; Bu III.5)	mäßig trocken, (Fi III), 1	mäßig trocken, (Fi III)	43, 11, 25, 27, 28	mäßig trocken	mäßig trocken	mäßig trocken	2	3	3, II
3	mäßig frisch	frisch, ziemlich frisch, (Fi II; Bu II.5)	mäßig frisch, mäßig grundfrisch, mäßig hangfrisch, (Fi II), 2	mäßig frisch, (Fi II)	42, 35t, 10, 20, 24, 26	mäßig frisch	mäßig frisch	mäßig frisch	3	2	2, I
4	frisch	sehr frisch (Fi I; Bu I.5)	ziemlich frisch, grundfrisch, frühjahrsfrisch, (Fi I), 3	frisch, (Fi I)	41, 35f, 2, 9, 14, 23	frisch, grund-, hang-, stau-, wechselfrisch	frisch	frisch	4	1	1
5	sehr frisch	äußerst frisch	sehr frisch, hangfrisch, (mäßig) grundfeucht, 4	betont frisch	40, 1, 3, 4, 18, 19, 22	sehr frisch	sehr frisch	feucht			F
6	wechsel trocken	schwach staunass	(mäßig) wechselfrisch (6), mäßig-schwach wechselfeucht, 7	wechsel trocken	39, 12	mäßig wechselfrisch, wechselfrisch	wechsel trocken	wechsel trocken	5		W 3
7	stau feucht	mittel staunass, vernässend	wechselfeucht, stark wechselfeucht, wechselfeucht, 8	wechsel frisch	37, 38, 13, 17, 21	wechselfeucht, mäßig wechselfeucht, hangfeucht, hangstau feucht	wechsel feucht	wechsel feucht	6	W 2	W 1, W 2
8	staunass	stark staunass, sehr stark staunass, äußerst staunass	nass, staunass, quellnass, feucht, 9	nass	36, 15	staunass	nass	nass, vernässend			
9	grund frisch	schwach grundnass		sicker feucht	34, 7	grund feucht		grund frisch	7	Ü 2	Ü 2, B 2
10	grund feucht	mittel grundnass, feucht	quellfrisch, wechselnd hangfeucht, (mäßig) hang-(wechsel-) feucht, hangwasserzügig, 5	feucht	33, 8	feucht	feucht	vorratsfeucht	8	N 2, Ü 1	Ü 1, B 1, N 2
11	grundnass	äußerst grundnass, sehr stark grundnass, stark grundnass		nass	32, 5, 6	nass, quellig		nass	9	N 1	N 1
12	Moore nass				31, 16, I-V 0 und 1				11	(O) 1	(O) 1
13	Moore feucht				31, 16, I-V 2				11	(O) 1 und 2	(O) 2 und 3
14	Moore trocken				31, 16, I-V 3 und 4				10	(O) 3 und 4	(O) 3 und 4

Legende: NBL (FZ) = Neue Bundesländer, Integrierte Feuchte ziffer

Nährstoffstufen		Bundesland								
		BaWü	Bay	Hess	Nisa/SchHo	NrWf	RhPf	SaLa	NBL (NZ)	NBL (TS)
1	reich	nährstoffreich	reich r+ r	eutroph	6	sehr basen- reich	r4 (r4c) r3 (r3c)	eutroph	10 11	R
					5+					
					(5)					
2	kräftig	normal (nicht versauert)	r- normal m+	meso- troph (+)	5-	basen- reich	r2 (r2c)	meso- troph +	9	K
					4+					
					4					
3	mittel	schwach bis mäßig sauer	m	(-)	4-	mäßig basen- reich	m4 m3	meso- troph	8 7 6	M
					3+					
					3					
4	ziemlich arm	sauer	m- arm a+ m+	oligo- troph	3- 2+	basen- arm	m2 m1	oligo- troph	5 4	Z
5	arm	stark sauer	a a-		2 2- 1	sehr basen- arm	a sa		3	A

Legende: NBL (NZ) = Neue Bundesländer, Integrierte Nährkraftziffer; NBL (TS) = Neue Bundesländer, Trophiestufen

Nr.	Bezeichnung	Bemerkungen
1	Schleswig Holstein Nordwest	
2	Schleswig Holstein Südwest	
3	Schleswig Holstein Ost	Grenzanpassung an Mecklenburg-Vorpommern steht noch aus
4	Großraum Hamburg	überarbeitungsbedürftig
5	Niedersächsischer Küstenraum	überarbeitungsbedürftig
6	Mittelwestniedersächsisches Tiefland	überarbeitungsbedürftig
7	Großraum Bremen	überarbeitungsbedürftig
8	Mecklenburg-Westvorpommersches Küstenland	Nr. 8 bisher <i>Berlin West</i> , bereits überarbeitet und an die nordostdeutsche Tieflandsgliederung angepasst
9	Ostniedersächsisches Tiefland	Entwurf der Grenzanpassungen an Sachsen-Anhalt werden im September 1998 an die BFH geliefert
10	Westfälische Bucht	
11	Weserbergland	überarbeitungsbedürftig
12	Nordwestdeutsche Berglandschwelle	Entwurf der Grenzanpassungen an Sachsen-Anhalt werden im September 1998 an die BFH geliefert
13	Südniedersächsisches Bergland	derzeitig Diskussion über Eingliederung in länderübergreifendes Wuchsgebiet <i>Mitteldeutsches Trias-Berg- und Hügelland</i>
14	Niedersächsischer Harz	
15	Niederrheinisches Tiefland	
16	Niederrheinische Bucht	
17	Bergisches Land	
18	Sauerland	
19	Nördliches Hessisches Schiefergebirge	
20	Nordwesthessisches Bergland	
21	Nordosthessisches Bergland	derzeitig Diskussion über Eingliederung in länderübergreifendes Wuchsgebiet <i>Mitteldeutsches Trias-Berg- und Hügelland</i>
22	Nordeifel	
23	Westeifel	
24	Osteifel	
25	Mittelrheintal	
26	Westerwald	
27	Wetterau und Gießener Becken	
28	Vogelsberg und östlich angrenzendes Schiefergebirge	
29	Rhön	
30	Gutland	
31	Moseltal	
32	Hunsrück	
33	Taunus	
34	Saar-Nahe Berg- und Hügelland	
35	Saarländisch-pfälzische Moorniederung	
36	Oberrheinisches Tiefland und Rhein-Main-Ebene	Anteil Bayerns: Untermainebene Anteil Rheinland-Pfalz: Nördliches Oberrheinisches Tiefland Anteil Hessens: Hessische Rhein-Main-Ebene
37	Odenwald	
38	Spessart	
39	Fränkische Platte	
40	Fränkischer Keuper und Albvorland	
41	Frankenalb und Oberpfälzer Jura	
42	Oberfränkisches Triashügelland	
43	Frankenwald, Fichtelgebirge und Steinwald	

Nr.	Bezeichnung	Bemerkungen
44	Oberpfälzer Becken und Hügelland	
45	Oberpfälzer Wald	
46	Saar-Hügel- und Bergland	
47	Pfälzisch-saarländisches Muschelkalkgebirge	
48	Pfälzer Wald	
49	Neckarland	
50	Bayerischer Wald	
51	Schwarzwald	
52	Baar-Wutach	
53	Schwäbische Alb	
54	Tertiäres Hügelland	
55	Südwestdeutsches Alpenvorland	
56	Schwäbisch-bayerische Schotterplatten- und Altmoränenlandschaft	
57	Schwäbisch-bayerische Jungmoräne und Molassevorberge	
58	Bayerische Alpen	
59	Ostvorpommersches Küstenland	
60	Westmecklenburger Jungmoränenland	
61	Ostmecklenburg-vorpommersches Jungmoränenland	
62	Südwestmecklenburger Altmoränenland	
63	Westprignitz-Altmarkisches Altmoränenland	
64	Nordbrandenburger Jungmoränenland	
65	Mittelbrandenburger Talsand- und Moränenland	
66	Mittleres nordostdeutsches Altmoränenland	
67	Hoher Fläming	
68	Düben-Niederlausitzer Altmoränenland	
69	Nordöstliche Harzvorländer	
70	Sachsen-Anhaltinische Lößebene	
71	Leipziger Sandlöß-Ebene	
72	Sächsisch-Thüringisches Löß-Hügelland	
73	Nordthüringisches Trias-Hügelland	Anteil Sachsen-Anhalts: <i>Nördliche Randplatten des Thüringer Beckens</i>
74	Mitteldeutsches Trias-Berg- und Hügelland	Anbindung an <i>Nordostthessisches Bergland</i> und an <i>Südniedersächsisches Bergland</i> derzeit in Diskussion
75	Thüringer Becken	Anteil Sachsen-Anhalts: <i>Inneres Thüringer Becken</i>
76	Ostthüringisches Trias-Hügelland	Anteil Sachsen-Anhalts: <i>Südliche Randplatten des Thüringer Beckens</i>
77	Thüringer Gebirge	
78	Westlausitzer Platte und Elbtalzone	
79	Lausitzer Löß-Hügelland	
80	Erzgebirgsvorland	
81	Vogtland	Anteile Sachsens und Thüringens abgestimmt, in der Karte noch zu korrigieren
82	Erzgebirge	
83	Elbsandsteingebirge	
84	Oberlausitzer Bergland	
85	Zittauer Gebirge	
86	Nordwestliches Harzvorland	
87	Mittelmecklenburger Jungmoränenland	
88	Mittelbrandenburger Jungmoränenland	
89	Südthüringisches Trias-Hügelland	

Feldname	Typ	Bedeutung /Wertebereich/Einheit
FORST_ID	Zeichenkette[10]	Stratumidentifikation; genau 10 Zeichen [siehe Steuerdatei!]
BEST_TYP	Ganzzahl	Bestandestyp; maximal 7 Ziffern [siehe Steuerdatei!]
STO_TYP	Ganzzahl	Standortstyp; maximal 7 Ziffern [siehe Steuerdatei!]
RIS_BAUM	Ganzzahl	Risiko des Einzelbaums [0..100] [%] [hier immer 0]
RIS_BESTJN	Ganzzahl	Risiko des Bestandes [0,1]; [hier immer 0]
RIS_BESTFL	Ganzzahl	Risikoanteil der betroffenen Fläche [0..100] [%]; [hier immer 0]
PERIODEN	Ganzzahl	Fortschreibungsperioden [1 .. 30] [1 Periode = 5 Jahre]
REP_PROGN	Ganzzahl	Prognosewiederholung [1 .. 30] [hier immer 2]
REP_STRU	Ganzzahl	Reproduktionswiederholung [1 .. 20] [hier immer 2]
DURCHFJN1	Ganzzahl	Durchforstungsart für Phase 1: 0: Keine Durchforstung 1: Auslesedurchforstung mit A-Wert, variable Zahl von Ausleseebäumen 2: Auslesedurchforstung mit A-Wert, feste Zahl von Ausleseebäumen [benötigt FREISTELL und ANZAHL_Z] 3: Fester Freistellungsradius um eine definierte Anzahl von Ausleseebäumen 4: Niederdurchforstung 5: Hochdurchforstung 6: Ziel-BHD-Ernte, Z-Baum n Bedränger [benötigt ANZ_BEDRAENGER und ANZAHL_Z]
DURCHFJN2	Ganzzahl	Durchforstungsart für Phase 2 [analog zu DURCHFJN1]
DURCHFJN3	Ganzzahl	Durchforstungsart für Phase 3 [analog zu DURCHFJN1]
AWERT	Ganzzahl	A-Wert nach Johann [0 ..10]: 4: extrem stark [= entnimmt viele Bedränger] / 5: sehr stark / 6: stark / 7: mittel / 8: schwach / 9: sehr schwach [nur bei DURCHFJN1=1 oder 2; heute üblich: AWERT=6 oder 7]
FREISTELL	Zahl	Freistellungsradius [m] [nur bei DURCHFJN1=3]
DF_INTERV	Ganzzahl	Durchforstungsintervalle: 1: alle 5 Jahre [= in jeder Periode] / 2: alle 10 Jahre / 3: alle 20 Jahre / 4: erstmals bei Oberhöhe 10m, letztmals bei Oberhöhe 30m, Eingriff alle 3m-Oberhöhenzuwachs / 5: bei der Oberhöhe (4, 10, 15, 25) / 6: bei der Oberhöhe (4, 15, 20, 25) / 7: bei der Oberhöhe (12, 17, 22, 27) / 8: Eingriff alle 4m-Oberhöhenzuwachs über das gesamte Bestandesleben hinweg
MAXDFVOL	Zahl	maximale Entnahmemenge [Vorrats-Festmeter mit Rinde pro Hektar und Eingriff]
STRU_TYP	Ganzzahl	Strukturtyp: 0: zufällig / 1: Streifen / 2: Klumpen / 3: regelmäßig [steuert die Reproduktion in der *3.inv-Datei; im Normalfall null!]
STRU_BART	Ganzzahl	Baumart in den Klumpen/Streifen (0 nimmt automatisch die zweite in der Reihe) [Einsteuerung durch Baumarten-Code; wird nicht berücksichtigt, wenn STRU_TYP=0]
STRU_MISCH	Ganzzahl	Mischung in der Gruppe: keine, gering, mittel, stark, sehr stark [wichtig für die Reproduktion, jedoch nicht für die Durchforstung; wird nicht berücksichtigt, wenn STRU_TYP=0]
GRENZE_H12	Zahl	Oberhöhengrenze zwischen der ersten und zweiten Phase der Bestandesentwicklung [für Wechsel von DURCHFJN1 auf DURCHFJN2]
GRENZE_H23	Zahl	Oberhöhengrenze zwischen der zweiten und dritten Phase der Bestandesentwicklung [für Wechsel von DURCHFJN2 auf DURCHFJN3]
ANZ_BEDRAENGER	Zahl	Anzahl der zu entnehmenden Bedränger je Z-Baum [nur wenn DURCHFJN=7]

planar-collin & subozeanisch

trocken	Ei Bi	Ei Bi Hb	Ei Hb	Ei Hb Li	Ei Hb Li
mäßig trocken	Ei Bi	Ei Bu Bi (Hb Kie)	Bu Ei Hb	Bu Ah Es (Ei Ul Li)	Bu Ah Es (Ei Ul Li)
mäßig frisch	Ei Bi	Ei Bu Bi (Hb Kie)	Bu Ei Hb (Ah)	Bu Ei Hb (Ah Es Ul)	Bu Ei Hb (Ah Es Ul)
frisch	Ei Bi	Ei Bu Bi (Hb Kie)	Bu Ei Hb (Ah Es)	Bu Ei Hb (Ah Es Ul)	Bu Ei Hb (Ah Es Ul)
feucht	Ei S-Er M-Bi	Ei S-Er Ul (Bu M-Bi)	Ei Hb S-Er (Bu Ah Ul)	Ei Hb Es (Bu Ah Ul)	Ei Hb Es (Bu Ah Ul)
naß	Ei S-Er M-Bi	Ei S-Er Ul (Bu M-Bi)	Ei S-Er Ul (Bu Ah)	Ei Hb Es (Bu Ah Ul)	Ei Hb Es (Bu Ah Ul)
moorig	M-Bi Bi Ee	M-Bi Bi Ee (Ei)	S-Er M-Bi Ee (Es Ul)	S-Er M-Bi Ee (Es Ul)	S-Er M-Bi Ee (Es Ul)
wechsel-trocken	Ei Bi S-Er (M-Bi)	Ei Bi S-Er (Ul Bu M-Bi)	Ei Hb Es (Bu Ah Ul)	Ei Hb Es (Bu Ah Ul)	Ei Hb Es (Bu Ah Ul)
Wasserhaushalt Nährstoffangebot	arm	ziemlich arm	mittel	kräftig	reich

Anmerkung: die grau hinterlegten Waldgesellschaften wurden stark verdichtet!

planar-collin & subozeanisch

1	707500	707561	706100	706162	706162
2	707500	706075	607061	606463	606463
3	707500	706075	607061	607061	607061
4 5	707500	706075	607061	607061	607061
7 9 10	708675	708672	706186	706163	706163
8 11	708675	708672	708672	706163	706163
12 13 14	757576	757576	867576	867576	867576
6	707586	707586	706163	706163	706163
Wasserhaushalt Nährstoffangebot	5	4	3	2	1

planar-collin & subkontinental

trocken	Kie Ei Bi (M-Bi)	Ei Kie Bi (Bu Hb Li)	Ei Kie Bi (Bu Hb Li)	Ei Li Hb (Bi Kie)	Ei Li Hb (Bi Kie)
mäßig trocken	Kie Ei Bi (M-Bi)	Ei Kie Bi (Bu Hb Li)	Ei Kie Bi (Bu Hb Li)	Ei Bu Hb (Ah Es Li)	Ei Bu Hb (Ah Es Li)
mäßig frisch	Kie Ei Bi	Ei Kie Bu (Bi Hb Li)	Ei Bu Kie (Hb Es Bi)	Ei Bu Hb (Ah Es Li)	Ei Bu Hb (Ah Es Li)
frisch	Kie Ei Bi	Ei Kie Bu (Bi Hb)	Ei Hb Bu (Es Ah Li)	Ei Bu Hb (Es Ah Ul)	Ei Ul Bu (Es Ah Hb)
feucht	Ei Bi Kie (M-Bi)	Ei Bi Kie (Fi)	Ei Hb Es (Li Ah Bu)	Ei Hb Es (Li Ah Bu)	Es Ei S-Er (Hb Ul Ah)
naß	Bi Ei Kie (M-Bi)	Ei S-Er Bi (M-Bi Kie Es)	Ei Hb Es (Bi Ah Fi)	Ei Hb Es (Li Ah Bu)	S-Er Es Ei (Hb Ah Ul)
moorig	M-Bi Kie Bi (Ei)	M-Bi S-Er Kie (Bi Es Ul)	S-Er Es M-Bi (Ah Ul)	S-Er Es M-Bi (Ah Ul)	S-Er Es M-Bi (Ah Ul)
wechsel-trocken	Ei Bi Kie	Ei Bi Kie	Ei Hb Bu (Es Ah Bi)	Ei Hb Bu (Es Ah Bi)	Bu Ei Es (Hb Ah Ul)
Wasserhaushalt Nährstoffangebot	arm	ziemlich arm	mittel	kräftig	reich

Anmerkung: die grau hinterlegten Waldgesellschaften wurden stark verdichtet!

planar-collin & subkontinental

1	207075	702075	702075	706261	706261
2	207075	702075	702075	706061	706061
3	207075	702060	706020	706061	706061
4 5	207075	702060	706160	706061	707260
7 9 10	707520	707520	706163	706163	637086
8 11	757020	708675	706163	706163	866370
12 13 14	752075	758620	866375	866375	866375
6	707520	707520	706160	706160	607063
Wasserhaushalt Nährstoffangebot	5	4	3	2	1

submontan & subozeanisch

trocken	Kie Bi Ei (Ee)	Kie Bi Ei (Ee)	Ei Kie Hb (Bu)	Ei Hb Bu (M-Be E-Be)	Ei Hb Bu (M-Be E-Be)
mäßig trocken	Kie Bi Ei (Ee)	Bu Ei Bi (Kie)	Bu Ei Hb	Bu Ah Es (Ei M-Be E-Be)	Bu Ah Es (Ei M-Be E-Be)
mäßig frisch	Ei Bi Kie (Ee)	Bu Ei Bi (Kie)	Bu Ei Hb (Ah)	Bu Ah Es (Ei M-Be E-Be)	Bu Ah Es (Ei M-Be E-Be)
frisch	Ei Bi Kie (Ee)	Bu Ei Bi (Kie)	Bu Ei Hb (Ah Es)	Bu Ah Es (Ul Ei Hb)	Bu Ah Es (Ul Ei Hb)
feucht	Ei Bi Kie (S-Er Ee)	Ei Bi Bu (Kie)	Ta Bu Fi (Ee)	Es S-Er Ah (Bu Ul)	Es Ul S-Er (Ah Bu)
naß	M-Bi Ei S-Er (Kie)	M-Bi Ei S-Er (Kie)	Ta Fi Ee (S-Er)	S-Er Es Ul	S-Er Es Ul
moorig	M-Bi Bi Ee (Kie MKie Fi)	M-Bi Bi Ee (Kie MKie Fi)	S-Er M-Bi Ee (Es Ul)	S-Er M-Bi Ee (Es Ul)	S-Er M-Bi Ee (Es Ul)
wechsel-trocken	Ei Bi Kie	Bu Ei Bi (Kie)	Bu Ah Es (Ul Ei Hb)	Bu Ah Es (Ul Ei Hb)	Bu Ah Es (Ul Ei Hb)
Wasserhaushalt Nährstoffangebot	arm	ziemlich arm	mittel	kräftig	reich

submontan & subkontinental

trocken	Kie Bi M-Bi (Ei Fi)	Ei Kie Bi (Ee)	Ei Kie Bi (Ee)	Ah Es Li (Ei)	Ah Li Es (Ei)
mäßig trocken	Kie Bi M-Bi (Ei Fi)	Ei Kie Bu (Bi Fi Ta)	Ei Kie Bu (Bi)	Bu Ah Es (Ul Ta Fi)	Bu Ah Es (Ul Ta Fi)
mäßig frisch	Ei Kie Bi (Ee)	Ei Bu Kie (Ta Fi Bi)	Bu Fi Ta (Kie Ei Ah)	Bu Ah Es (Ul Ta Fi)	Bu Ah Es (Ul TA Fi)
frisch	Ei Kie Bi (Ee)	Bu Fi Ta (Ei Ah Kie)	Bu Fi Ta (Ei Ah Kie)	Bu Es Ah (Ul Er Ta)	Er Es Ah
feucht	Fi Ta Ee (Kie)	Fi Ta Ee (Kie)	Fi Bu Ta (Ah Ee)	Bu Es Ah (Fi Ta Er)	Es Ah Er
naß	Fi Ta Ee (Kie)	Fi Ta Ee (Kie)	Fi Ta Ee (Kie)	Er Es Ah	Er Es Ah
moorig	M-Kie Fi M-Bi (Kie)	M-Kie Fi M-Bi (Kie)	Er Es Ah	Er Es Ah	Er Es Ah
wechsel-trocken	Ei Kie Bi	Bu Fi Ta (Ei Ah Kie)	Bu Ei Ta (Ah Kie Ei)	Bu Ah Es (Ul Ta Fi)	Bu Ah Es (Ul Ta Fi)
Wasserhaushalt Nährstoffangebot	arm	ziemlich arm	mittel	kräftig	reich

submontan & subozeanisch

1	207570	207570	702061	706160	706160
2	207570	607075	607061	606463	606463
3	707520	607075	607061	606463	606463
4 5	707520	607075	607061	606463	606463
7 9 10	707520	707560	301060	638664	637286
8 11	917086	917086	301076	866372	866372
12 13 14	917576	917576	869176	869176	869176
6	707520	607075	606463	606463	606463
Wasserhaushalt Nährstoffangebot	5	4	3	2	1

submontan & subkontinental

1	207570	702075	702075	646362	646263
2	207570	702060	702060	606463	606463
3	702075	706020	601030	606463	606463
4 5	702075	601030	601030	606364	866364
7 9 10	103076	103076	106030	606364	636486
8 11	103076	103076	103076	866364	866364
12 13 14	231091	231091	866364	866364	866364
6	702075	601030	607030	606463	606463
Wasserhaushalt Nährstoffangebot	5	4	3	2	1

montan & subozeanisch

trocken	Kie Ee Fi	Kie Ee Fi	Kie Ee Fi	Kie Fi Bu (M-Be)	Kie Fi Bu (M-Be)
mäßig trocken	Kie Ta Fi (Ee)	Bu Ta Fi (Ee)	Bu Ta Fi (Ee)	Bu Ta Fi (Ah)	Bu Ta Fi (Ah)
mäßig frisch	Fi Ta Ee	Bu Ta Fi (Ee)	Bu Ta Fi (Ah)	Bu Ta Fi (Ah)	Bu Ta Fi (Ah)
frisch	Fi Ta Ee	Bu Ta Fi (Ee)	Bu Ta Fi (Ah)	Bu Ta Ah (Fi Es Ee)	Bu Ta Ah (Fi Es Ee)
feucht	Fi Ta Ee	Ta Fi Bu (Ee)	Ta Fi Bu (Ee)	Ta Fi Bu (Ee Ah)	Ta Fi Bu (Ee Ah)
naß	B-Kie M-Bi	Ta Fi Ee	Ta Fi Ee	Ta Fi Bu (Ee Ah)	Ta Fi Bu (Ee Ah)
moorig	M-Bi Bi Ee (Fi Kie MKie)	M-Bi Bi Ee (Fi Kie MKie)	S-Er M-Bi Ee (Es Ul)	S-Er M-Bi Ee (Es Ul)	S-Er M-Bi Ee (Es Ul)
wechsel-trocken	Fi Ta Ee	Bu Ta Fi (Ee)	Kie Fi Bu (Ah Es G-Er)	Kie Fi Bu (Ah Es G-Er)	Kie Fi Bu (Ah Es G-Er)
Wasserhaushalt Nährstoffangebot	arm	ziemlich arm	mittel	kräftig	reich

montan & kontinental

trocken?	Fi Ee	Fi Ee Kie	Fi Ee Kie	Kie Fi Ee (Bu)	Kie Fi Ee (Bu)
mäßig trocken	Fi Ee	Fi Ta Ee (Kie)	Bu Fi Ta (Ee)	Bu Fi Ta (Ah Ee)	Bu Fi Ta (Ah Ee)
mäßig frisch	Fi Ee	Fi Ta Bu (Kie Ee)	Bu Fi Ta (Ah Ee)	Bu Fi Ta (Ah Ee)	Bu Fi Ta (Ah Ee)
frisch	Fi Ee	Fi Ta Bu (Kie Ee)	Bu Fi Ah (Ta Ee)	Bu Ah Es (Fi Ta Ul)	Bu Fi Ta (Ah Ee)
feucht	Fi Ee	Fi Ta Ee (Kie)	Fi Ta Ah (Bu Kie)	Fi Ah Ta (Bu Kie)	Fi Ah Ta (Bu Kie)
naß	Fi Ee	Fi Ta Ee (Kie)	Fi Ta Ee (Kie)	Fi Ah Ta (Bu Kie)	Fi Ah Ta (Bu Kie)
moorig	M-Kie Fi M-Bi (Kie)	Fi M-Kie M-Bi (Kie)	Fi B-Kie M-Bi	Fi B-Kie M-Bi	Fi B-Kie M-Bi
wechsel-trocken	Fi Ee	Fi Ta Bu (Kie Ee)	Fi Ta Bu (Ah Ee Kie)	Fi Ta Bu (Ah Ee Kie)	Fi Ta Bu (Ah Ee Kie)
Wasserhaushalt Nährstoffangebot	arm	ziemlich arm	mittel	kräftig	reich

montan & subozeanisch

1	207610	207610	207610	201060	201060
2	203010	603010	603010	603010	603010
3	103076	603010	603010	603010	603010
4 5	103076	603010	603010	603064	603064
7 9 10	103076	301060	301060	301060	301060
8 11	259100	301076	301076	301060	301060
12 13 14	917576	917576	869176	869176	869176
6	103076	603010	201060	201060	201060
Wasserhaushalt Nährstoffangebot	5	4	3	2	1

montan & kontinental

1	107600	107620	107620	201076	201076
2	107600	103076	601030	601030	601030
3	107600	103060	601030	601030	601030
4 5	107600	103060	601064	606463	601030
7 9 10	107600	103076	103064	106430	106430
8 11	107600	103076	103076	106430	106430
12 13 14	231091	102391	102591	102591	102591
6	107600	103060	103060	103060	103060
Wasserhaushalt Nährstoffangebot	5	4	3	2	1

oreal & subozeanisch

trocken	B-Kie	B-Kie	B-Kie	B-Kie	B-Kie
mäßig trocken	Fi Ee	Bu Ta Fi (Ee)	Bu Ta Fi (Ah)	Fi Bu Kie	Fi Bu Kie
mäßig frisch	Fi Ee	Bu Ta Fi (Ee)	Bu Ta Fi (Ah)	Bu Ta Fi	Bu Ta Fi
frisch	Fi Ee	Bu Ta Fi (Ee)	Bu Ta Fi (Ah)	Bu Ah Ta (Fi Ee)	Bu Ah Ta (Fi Ee)
feucht	Fi Ee	Ta Fi Bu (Ee Ah)	Ta Fi Bu (Ee Ah)	Bu Ah Ta (Fi Ee)	Bu Ah Ta (Fi Ee)
naß	B-Kie M-Bi Fi	Ta Fi Ee	Ta Fi Ee	G-Er Es S-Er (Ah Fi)	G-Er Es S-Er (Ah Fi)
moorig	Fi B-Kie M-Bi	Fi B-Kie M-Bi	Fi B-Kie M-Bi	Fi B-Kie M-Bi	Fi B-Kie M-Bi
wechsel-trocken	Fi Ee	Ta Fi Bu (Ee Ah)	Ta Fi Bu (Ee Ah)	Kie Fi Bu (Ah Es G-Er)	Kie Fi Bu (Ah Es G-Er)
Wasserhaushalt Nährstoffangebot	arm	ziemlich arm	mittel	kräftig	reich

oreal & subkontinental

trocken	Fi Ee	Fi Ee	Fi Ee	Fi Ee	Fi Ee
mäßig trocken	Fi Ee	Fi Ta Ee (Kie)	Fi Ta Ee	Bu Fi Ta (Ah Ee)	Bu Fi Ta (Ah)
mäßig frisch	Fi Ee	Fi Ta Ee (Kie)	Fi Ta Ee	Bu Fi Ta (Ah Ee)	Bu Fi Ta (Ah)
frisch	Fi Ee	Fi Ta Ee (Kie)	Fi Ta Ee	Bu Fi Ta (Ah Ee)	Bu Fi Ta (Ah)
feucht	Fi Ee	Fi Ta Ee (Kie)	Fi Ta Ee	Fi Ah Ta (Bu)	Fi Ah Ta (Bu)
naß	Fi Ee	Fi Ta Ee (Kie)	Fi Ta Ee	Fi Ah Ta (Bu)	Fi Ah Ta (Bu)
moorig	M-Kie Fi M-Bi (Kie)	M-Kie Fi M-Bi (Kie)	Fi B-Kie M-Bi (Kie)	Fi B-Kie M-Bi (Kie)	Fi B-Kie M-Bi (Kie)
wechsel-trocken	Fi Ee	Fi Ta Ee	Fi Ta Ee	Fi Ta Bu (Ah Ee)	Fi Ta Bu (Ah Ee)
Wasserhaushalt Nährstoffangebot	arm	ziemlich arm	mittel	kräftig	reich

oreal & subozeanisch

1	250000	250000	250000	250000	250000
2	107600	603010	603010	106020	106020
3	107600	603010	603010	603010	603010
4 5	107600	603010	603010	606430	606430
7 9 10	107600	301060	301060	606430	606430
8 11	259110	301076	301076	856386	856386
12 13 14	102591	102591	102591	102591	102591
6	107600	301060	301060	201060	201060
Wasserhaushalt Nährstoffangebot	5	4	3	2	1

oreal & subkontinental

1	107600	107600	107600	107600	107600
2	107600	103076	103076	601030	601030
3	107600	103076	103076	601030	601030
4 5	107600	103076	103076	601030	601030
7 9 10	107600	103076	103076	106430	106430
8 11	107600	103076	103076	106430	106430
12 13 14	231091	231091	102591	102591	102591
6	107600	103076	103076	103060	103060
Wasserhaushalt Nährstoffangebot	5	4	3	2	1

subalpin & subozeanisch-subkontinental

trocken	B-Kie	B-Kie	B-Kie	B-Kie	B-Kie
mäßig trocken	Fi Ee	Fi Ee	Fi Ee	Fi Bu Kie	Fi Bu Kie
mäßig frisch	Fi Ee	Fi Ta Ee	Fi Bu Ta	Bu Ta Fi	Bu Ta Fi
frisch	Fi LÄ Ar (Ee)	Fi Ta Ee	Fi Bu Ta	Bu Ta Fi	Bu Ta Fi
feucht	Fi LÄ Ar (Ee)	Fi Ta Ee	Fi Ta Bu (Ah Ee Kie)	Bu Ah Fi (Ta)	Bu Ah Fi (Ta)
naß	B-Kie M-Bi Fi	Fi Ta Ee	Fi Ta Ee (Ah)	G-Er Es S-Er (Ah Fi)	G-Er Es S-Er (Ah Fi)
moorig	Fi B-Kie M-Bi	Fi B-Kie M-Bi	Fi B-Kie M-Bi	Fi B-Kie M-Bi	Fi B-Kie M-Bi
wechsel- trocken	Fi Ee	Fi Ta Ee	Fi Ta Bu (Ah Ee Kie)	Kie Fi Bu (Ah Es G-Er)	Kie Fi Bu (Ah Es G-Er)
Wasserhaushalt Nährstoffangebot	arm	ziemlich arm	mittel	kräftig	reich

subalpin & subozeanisch-subkontinental

1	250000	25000	250000	250000	250000
2	107600	107600	107600	106020	106020
3	107600	103076	106030	603010	603010
4 5	104024	103076	106030	603010	603010
7 9 10	104024	103076	103060	606410	606410
8 11	259110	103076	103076	856386	856386
12 13 14	102591	102591	102591	102591	102591
6	107600	103076	103060	201060	201060
Wasserhaushalt Nährstoffangebot	5	4	3	2	1

Feldname	Typ	Bedeutung /Wertebereich/Einheit
FORST_ID	Zeichenkette[10]	Stratumidentifikation; genau 10 Zeichen [<i>siehe Steuerdatei!</i>]
BEST_TYP	Ganzzahl	Bestandestyp; maximal 7 Ziffern [<i>siehe Steuerdatei!</i>]
STO_TYP	Ganzzahl	Standortstyp; maximal 7 Ziffern [<i>siehe Steuerdatei!</i>]
BAUMART	Ganzzahl	Baumartenkodierung [<i>interne SILVA-Kodierung</i>]
ALTER	Ganzzahl	Bestandesalter [<i>manuelle feste Vorgabe</i>]
DFS_S	Ganzzahl	Durchforstungsstärke: 1 / 2 / 3: stammzahlorientiert (zunehmend) [3= <i>starker Eingriff</i>] 4 / 5 / 6: grundflächenorientiert (zunehmend) [6= <i>starker Eingriff</i>] 96: Grundflächenhaltung nach optimalem Bestockungsgrad [<i>Assmann/Franz</i>] 97: Absenkung der maximalen Grundflächenhaltung mit DFS_MUx 98: Polynom (DFS_A0 - DFS_A6) stammzahlorientiert 99: Polynom (DFS_A0 - DFS_A6) grundflächenorientiert
DFS_AD	Zahl	Leitkurven-Summand [0 .. x] [m ²] oder [Stück] [<i>für absolute Modifikationen</i>]
DFS_MU	Zahl	Leitkurven-Faktor [0 ..1 ..2] [<i>für relative Modifikationen</i>]
DFS_A0	Zahl	Interzept des Polynoms [<i>Verschiebung der Leitkurve in Richtung der y-Achse = Grundfläche oder Stammzahl</i>]
DFS_A1	Zahl	Koeffizient
DFS_A2	Zahl	Koeffizient
DFS_A3	Zahl	Koeffizient
DFS_A4	Zahl	Koeffizient
DFS_A5	Zahl	Koeffizient
DFS_A6	Zahl	Koeffizient
ZIEL_BHD	Zahl	Zieldurchmesser [cm]
ZIEL_PROZ	Ganzzahl	Zielprozent [0..100] [%] [<i>Anteil an der Gesamtanzahl</i>]
DFS_MU1	Zahl	Leitkurvenfaktor [0 .. 1 ..2] der ersten Phase der Bestandesentwicklung [0 = <i>Kahlhieb</i> / 1 = <i>keine Vorrats-Absenkung</i> / 2: <i>keine Durchforstung</i>]
DFS_MU2	Zahl	Leitkurvenfaktor [0 .. 1 ..2] der zweiten Phase der Bestandesentwicklung [<i>siehe DFS_MU1</i>]
DFS_MU3	Zahl	Leitkurvenfaktor [0 .. 1 .. 2] der dritten Phase der Bestandesentwicklung [<i>siehe DFS_MU1</i>]
ANZAHL_Z	Ganzzahl	Anzahl der Z-Bäume pro Hektar [<i>nur wenn DURCHFJN1 = 3 oder 7</i>]

Regelung	Vorgang	Beziehung 1	Beziehung 2	Beziehung 3	Funktion
Umbau von Rein- auf Mischbestände mit einer Mischbaumart (WSG)					
	Abfrage Alt-Reinbestand	WENN			Alt-Ba2 UND Alt-Ba3 = 00
	Zuweisung Neu-MischBa		DANN		Neu-Ba2 = PNW-Ba1
				UND	Anteil-Neu-Ba2 = 30%
	Übernahme HauptBa		UND		Alt-Ba1 = Neu-Ba1
				UND	Anteil-Neu-Ba1 = 70%
	Verifizierung Mischbestand	WENN			Alt-Ba1 = Neu-Ba1
	Zuweisung Neu-MischBa		DANN		Neu-Ba2 = PNW-Ba2
				UND	Anteil-Neu-Ba2 = 30%
Übernahme der Baumarten aus vorhergehenden Beständen (WSG)					
	Abtrage Alt-Mischbestand	WENN			Alt-Ba2 ODER Alt-Ba3 NICHT= 00
	Zuweisung Neu-Ba		DANN		Neu-Ba1 = Alt-Ba1
				UND	Neu-Ba2 = Alt-Ba2
				UND	Neu-Ba3 = Alt-Ba3
	Zuweisung Neu-Ba-Anteile	WENN			Neu-Ba3 = 00
			DANN		Anteil-Neu-Ba1 = 70%
				UND	Anteil-Neu-Ba2 = 30%
			SONST		Anteil-Neu-Ba1 = 50%
				UND	Anteil-Neu-Ba2 = 30%
				UND	Anteil-Neu-Ba3 = 20%
Umbau auf PNW inklusive Anteile (EEW, NSG)					
	Zuweisung Neu-Ba				Neu-Ba1 = PNW-Ba1
					Neu-Ba2 = PNW-Ba1
					Neu-Ba3 = PNW-Ba3
	Zuweisung Neu-Ba-Anteile	WENN			Neu-Ba2 UND Neu-Ba3 = 00
			DANN		Anteil-Neu-Ba1 = 100%
		WENN			Neu-Ba3 = 00
			DANN		Anteil-Neu-Ba1 = 70%
				UND	Anteil-Neu-Ba2 = 30%
		SONST			Anteil-Neu-Ba1 = 50%
				UND	Anteil-Neu-Ba2 = 30%
				UND	Anteil-Neu-Ba3 = 20%

Regelung	Vorgang	Beziehung 1	Beziehung 2	Beziehung 3	Funktion
Umbau auf PNW exklusive Anteile (LSG, SWa)					
	Zuweisung Neu-Ba				Neu-Ba1 = PNW-Ba1 Neu-Ba2 = PNW-Ba1 Neu-Ba3 = PNW-Ba3
	Zuweisung Neu-Ba-Anteile	WENN	DANN		Neu-Ba2 UND Neu-Ba3 = 00 Anteil-Neu-Ba1 = 100% Neu-Ba3 = 00
		WENN	DANN		Anteil-Neu-Ba1 = 70% Anteil-Neu-Ba2 = 30%
		SONST		UND	Anteil-Neu-Ba1 = 50% Anteil-Neu-Ba2 = 30% Anteil-Neu-Ba3 = 20%
	Bevorzugung von Eiche	WENN	DANN		Neu-Ba2 = Eiche Neu-Ba2 = Neu-Ba1 Neu-Ba1 = Neu-Ba2
		WENN	DANN	UND	Neu-Ba3 = Eiche Neu-Ba3 = Neu-Ba1
				UND	Neu-Ba1 = Neu-Ba2 Neu-Ba2 = Neu-Ba3
	Bevorzugung von Buche vor Eiche	WENN	DANN		Neu-Ba2 = Buche Neu-Ba2 = Neu-Ba1 Neu-Ba1 = Neu-Ba2
		WENN	DANN	UND	Neu-Ba3 = Buche Neu-Ba3 = Neu-Ba1
				UND	Neu-Ba1 = Neu-Ba2 Neu-Ba2 = Neu-Ba3
	Bevorzugung von Kiefer vor Buche und Eiche	WENN	DANN		Neu-Ba2 = Kiefer Neu-Ba2 = Neu-Ba1 Neu-Ba1 = Neu-Ba2
		WENN	DANN	UND	Neu-Ba3 = Kiefer Neu-Ba3 = Neu-Ba1
				UND	Neu-Ba1 = Neu-Ba2 Neu-Ba2 = Neu-Ba3
	Bevorzugung von Fichte vor Kiefer, Buche und Eiche	WENN	DANN		Neu-Ba2 = Fichte Neu-Ba2 = Neu-Ba1 Neu-Ba1 = Neu-Ba2
		WENN	DANN	UND	Neu-Ba3 = Fichte Neu-Ba3 = Neu-Ba1
				UND	Neu-Ba1 = Neu-Ba2 Neu-Ba2 = Neu-Ba3

[Die Verteilung der Ba und deren Mischungsstruktur in der Fläche (z.B. Gruppen-Mischung) übernimmt SILVA automatisch über Tarife oder Algorithmen!]

Regelung	Vorgang	Beziehung 1	Beziehung 2	Beziehung 3	Funktion	
Vorhandene Baumartenanteile fördern oder erhalten (WSG)	Zweite Mischbaumart < 20%	WENN	DANN		Anteil-Ba3 < 20%	
				UND	Anteil-Ba2 > 20%	
				UND	DURCHFJN1 = 1	
				UND	AWERT = 7	
				UND	DFS_S Ba1 = 6	
				UND	DFS_S Ba2 = 6	
				UND	DFS_S Ba3 = 4	
	Beide Mischbaumarten < 20%	WENN	DANN		Anteil-Ba2 UND Anteil-Ba3 < 20%	
					DURCHFJN1 = 1	
				UND	AWERT = 7	
				UND	DFS_S Ba1 = 6	
				UND	DFS_S Ba2 = 4	
				UND	DFS_S Ba3 = 4	
	Sonstige Fälle	SONST			DURCHFJN1 = 1	
					AWERT = 7	
					DFS_S Ba1 = 5	
					DFS_S Ba2 = 5	
					DFS_S Ba3 = 5	
Absenkung der Grundfläche um 15% (EEW)	Abzusenkende Grundfläche [global]				AGF = 0,15	
					MAXDFVOL = G_HA * AGF	
		Baumartenanteile erhalten	WENN	DANN		NN_TYP = 1 ODER NN_TYP = 2
					UND	DURCHFJN1 = 1
					UND	AWERT = 7
UND	DFS_S Ba1 = 5					
				UND	DFS_S Ba2 = 5	
				UND	DFS_S Ba3 = 5	
	PNW-Baumarten fördern	WENN	DANN		NN_TYP = 3 ODER NN_TYP = 4	
					DURCHFJN1 = 1	
				UND	AWERT = 7	
				UND WENN	PNW_BA1 = 0	
					DFS_S Ba1 = 6	
				SONST	DFS_S Ba1 = 4	
				UND WENN	PNW_BA2 = 0	
					DFS_S Ba2 = 6	
				SONST	DFS_S Ba2 = 4	
				UND WENN	PNW_BA3 = 0	
	DFS_S Ba3 = 6					
		SONST	DFS_S Ba3 = 4			
	Sonstige Fälle	SONST			DURCHFJN1 = 1	
					AWERT = 7	
					DFS_S Ba1 = 5	
					DFS_S Ba2 = 5	
					DFS_S Ba3 = 5	
Vorhandene Baumartenanteile werden erhalten (LSG)	[global]				DURCHFJN1 = 1	
					AWERT = 7	
					DFS_S Ba1 = 5	
					DFS_S Ba2 = 5	
					DFS_S Ba3 = 5	

Regelung	Vorgang	Beziehung 1	Beziehung 2	Beziehung 3	Funktion
Keine Durchforstung bzw. PNW-Baumarten fördern (NSG)	Keine Durchforstung	WENN			NN_TYP = 1
			DANN		DURCHFJN1 = 0
	Sonstige Fälle	WENN			NN_TYP = 5
			DANN		DURCHFJN1 = 1
				UND	AWERT = 7
				UND	DFS_S Ba1 = 5
				UND	DFS_S Ba2 = 5
				UND	DFS_S Ba3 = 5
	PNW-Baumarten fördern	SONST			DURCHFJN1 = 1
				UND	AWERT = 7
			UND WENN		PNW_BA1 = 0
				DANN	DFS_S Ba1 = 6
				SONST	DFS_S Ba1 = 4
			UND WENN		PNW_BA2 = 0
				DANN	DFS_S Ba2 = 6
				SONST	DFS_S Ba2 = 4
			UND WENN		PNW_BA3 = 0
				DANN	DFS_S Ba3 = 6
				SONST	DFS_S Ba3 = 4
Absenkung der Grundfläche um 15% (SWa)	Abzusenkende Grundfläche [global]				AGF = 0,15
	[global]				$MAXDFVOL = G_HA * AGF$
					DURCHFJN1 = 1
				UND	AWERT = 7
				UND	DFS_S = 97
				UND	DFS_MU1 Ba1 = 0,85
				UND	DFS_MU1 Ba2 = 0,85
				UND	DFS_MU1 Ba3 = 0,85

Regelung	Vorgang	Beziehung 1	Beziehung 2	Beziehung 3	Funktion
Grundflächenabsenkung über 3 Perioden 40-40-20 (WSG)					MAXDFVOL = MAX
					UZ = [abhängig von der Baumart]
	Erster Endnutzungshieb	WENN	DANN	UND UND UND	ALTER = UZ - 5 (für Ba1) DURCHFJN1 = 1 AWERT = 6 DFS_S Ba1 = 97 DFS_MU1 Ba1 = 0,6
	Zweiter Endnutzungshieb	WENN	DANN	UND UND UND	ALTER = UZ (für Ba1) DURCHFJN1 = 1 AWERT = 6 DFS_S Ba1 = 97 DFS_MU1 Ba1 = 0,33
Dritter Endnutzungshieb	WENN	DANN	UND UND UND	ALTER = UZ (für Ba1) DURCHFJN1 = 1 AWERT = 6 DFS_S Ba1 = 97 DFS_MU1 Ba1 = 0	
analog für Ba2 und Ba3!					
Grundflächenabsenkung über 3 Perioden 40-40-15 (LSG)					MAXDFVOL = MAX
					UZ = [abhängig von der Baumart]
	Erster Endnutzungshieb	WENN	DANN	UND UND UND	ALTER = UZ - 5 (für Ba1) DURCHFJN1 = 1 AWERT = 6 DFS_S Ba1 = 97 DFS_MU1 Ba1 = 0,6
	Zweiter Endnutzungshieb	WENN	DANN	UND UND UND	ALTER = UZ (für Ba1) DURCHFJN1 = 1 AWERT = 6 DFS_S Ba1 = 97 DFS_MU1 Ba1 = 0,33
Dritter Endnutzungshieb	WENN	DANN	UND UND UND	ALTER = UZ (für Ba1) DURCHFJN1 = 1 AWERT = 6 DFS_S Ba1 = 97 DFS_MU1 Ba1 = 0,25	
analog für Ba2 und Ba3!					

Regelung	Vorgang	Beziehung 1	Beziehung 2	Beziehung 3	Funktion	
Grundflächenabsenkung über 6 Perioden 15-15-15- 15-15-15 (EEW)					MAXDFVOL = MAX UZ = [abhängig von der Baumart]	
	Erster Endnutzungshieb	WENN	DANN	UND UND UND	ALTER = UZ - 15 (für Ba1) DURCHFJN1 = 1 AWERT = 6 DFS_S Ba1 = 97 DFS_MU1 Ba1 = 0,85	
	Zweiter Endnutzungshieb	WENN	DANN	UND UND UND	ALTER = UZ - 10 (für Ba1) DURCHFJN1 = 1 AWERT = 6 DFS_S Ba1 = 97 DFS_MU1 Ba1 = 0,82	
	Dritter Endnutzungshieb	WENN	DANN	UND UND UND	ALTER = UZ - 5 (für Ba1) DURCHFJN1 = 1 AWERT = 6 DFS_S Ba1 = 97 DFS_MU1 Ba1 = 0,79	
	Vierter Endnutzungshieb	WENN	DANN	UND UND UND	ALTER = UZ (für Ba1) DURCHFJN1 = 1 AWERT = 6 DFS_S Ba1 = 97 DFS_MU1 Ba1 = 0,73	
	Fünfter Endnutzungshieb	WENN	DANN	UND UND UND	ALTER = UZ + 5 (für Ba1) DURCHFJN1 = 1 AWERT = 6 DFS_S Ba1 = 97 DFS_MU1 Ba1 = 0,62	
	Sechster Endnutzungshieb	WENN	DANN	UND UND UND	ALTER = UZ + 10 (für Ba1) DURCHFJN1 = 1 AWERT = 6 DFS_S Ba1 = 97 DFS_MU1 Ba1 = 0,4	
analog für Ba2 und Ba3!						
Endnutzung in sehr naturnahen Beständen (NSG)	Keine Endnutzung	WENN			NN_TYP = 1	
		DANN			DURCHFJN1 = 0	
Endnutzung in naturfernen Beständen (NSG)	Grundflächenabsenkung über 3 Perioden 40-40-20	WENN			NN_TYP = 4	
		DANN		UND	MAXDFVOL = MAX UZ = [relativ länger]	
		Erster Endnutzungshieb	UND WENN	DANN	UND UND UND	ALTER = UZ - 5 (für Ba1) DURCHFJN1 = 1 AWERT = 6 DFS_S Ba1 = 97 DFS_MU1 Ba1 = 0,6
		Zweiter Endnutzungshieb	UND WENN	DANN	UND UND UND	ALTER = UZ (für Ba1) DURCHFJN1 = 1 AWERT = 6 DFS_S Ba1 = 97 DFS_MU1 Ba1 = 0,33
		Dritter Endnutzungshieb	UND WENN	DANN	UND UND UND	ALTER = UZ (für Ba1) DURCHFJN1 = 1 AWERT = 6 DFS_S Ba1 = 97 DFS_MU1 Ba1 = 0
analog für Ba2 und Ba3!						

Regelung	Vorgang	Beziehung 1	Beziehung 2	Beziehung 3	Funktion	
Endnutzung in sehr naturfernen Beständen (NSG)	Grundflächenabsenkung über 3 Perioden 40-40-20	WENN			NN_TYP = 5	
			DANN		MAXDFVOL = MAX UZ = [relativ kürzer]	
	Erster Endnutzungshieb	UND WENN		UND		ALTER = UZ - 5 (für Ba1) DURCHFJN1 = 1
			DANN		UND	AWERT = 6
					UND	DFS_S Ba1 = 97 DFS_MU1 Ba1 = 0,6
Zweiter Endnutzungshieb	UND WENN				ALTER = UZ (für Ba1) DURCHFJN1 = 1	
		DANN		UND	AWERT = 6	
				UND	DFS_S Ba1 = 97	
				UND	DFS_MU1 Ba1 = 0,33	
Dritter Endnutzungshieb	UND WENN				ALTER = UZ (für Ba1) DURCHFJN1 = 1	
		DANN		UND	AWERT = 6	
				UND	DFS_S Ba1 = 97	
				UND	DFS_MU1 Ba1 = 0	
analog für Ba2 und Ba3!						
Endnutzung in naturnahen und relativ naturnahen Beständen (NSG)	Einzelstammweise Nutzung	WENN			NN_TYP = 2 ODER NN_TYP = 3	
			DANN		DURCHFJN1 = 6 ZIEL_BHD = 40	
				UND		
Grundflächenabsenkung über 5 Perioden 20-20-20-20-20 (SWa)					MAXDFVOL = MAX	
					UZ = [abhängig von der Baumart]	
	Erster Endnutzungshieb	WENN				ALTER = UZ - 10 (für Ba1) DURCHFJN1 = 1
			DANN		UND	AWERT = 6
					UND	DFS_S Ba1 = 97 DFS_MU1 Ba1 = 0,80
	Zweiter Endnutzungshieb	WENN				ALTER = UZ - 5 (für Ba1) DURCHFJN1 = 1
			DANN		UND	AWERT = 6
					UND	DFS_S Ba1 = 97
					UND	DFS_MU1 Ba1 = 0,75
	Dritter Endnutzungshieb	WENN				ALTER = UZ (für Ba1) DURCHFJN1 = 1
			DANN		UND	AWERT = 6
					UND	DFS_S Ba1 = 97
					UND	DFS_MU1 Ba1 = 0,67
	Vierter Endnutzungshieb	WENN				ALTER = UZ + 5 (für Ba1) DURCHFJN1 = 1
			DANN		UND	AWERT = 6
				UND	DFS_S Ba1 = 97	
				UND	DFS_MU1 Ba1 = 0,5	
Fünfter Endnutzungshieb	WENN				ALTER = UZ + 10 (für Ba1) DURCHFJN1 = 1	
		DANN		UND	AWERT = 6	
				UND	DFS_S Ba1 = 97	
				UND	DFS_MU1 Ba1 = 1,0	
analog für Ba2 und Ba3!						

Feldname	Typ	Bedeutung /Wertebereich/Einheit
FORST_ID	Zeichenkette[10]	Stratumidentifikation; genau 10 Zeichen [<i>siehe Steuerdatei!</i>]
BEST_TYP	Ganzzahl	Bestandestyp; maximal 7 Ziffern [<i>siehe Steuerdatei!</i>]
STO_TYP	Ganzzahl	Standortstyp; maximal 7 Ziffern [<i>siehe Steuerdatei!</i>]
SCHICHT	Ganzzahl	Bestandesschichtung: 0: ungeschichtet / 1: Oberschicht / 2: Unterstand / 3: Vorausverjüngung / 4: Nachhiebsrest / 5: Überhälter
BEST_ENTW	Ganzzahl	Bestandesentwicklung [1 ... 7]
BAUMART	Ganzzahl	SILVA-Baumarten-Kodierung
ORG_BAUMART	Ganzzahl	Original-Baumarten-Kodierung [<i>ActioSilva bzw. Ökogramme</i>]
DG	Zahl	Durchmesser des Grundflächenmittelstamms [cm]
DMAX	Zahl	Maximaler Durchmesser der Verteilung [cm]
HG	Zahl	Höhe des Grundflächenmittelstamms [m]
ALTER	Ganzzahl	Alter [Jahre]
G_HA	Zahl	Grundfläche pro Hektar [m ²]
N_HA	Ganzzahl	Stammzahl pro Hektar [Stück]
ALPHA	Zahl	Alpha-Regularität [0 ... 1] [<i>je größer ALPHA umso größer die Regelmäßigkeit</i>]

Durchforstungsdatei (*.dfo)	
Variable	Startwert
FORST_ID	X
BEST_TYP	X
STO_TYP	X
BAUMART	X
DFS_S	0
DFS_AD	0
DFS_MU	1
DFS_A0	0
DFS_A1	0
DFS_A2	0
DFS_A3	0
DFS_A4	0
DFS_A5	0
DSF_A6	0
ZIEL_BHD	0
ZIEL_PROZ	0
DFS_MU1	1
DFS_MU2	1
DFS_MU3	1
ANZAHL_Z	0

Prognosedatei (*.pgn)	
Variable	Startwert
FORST_ID	X
BEST_TYP	X
STO_TYP	X
RIS_BAUM	0
RIS_BESTJN	0
RIS_BESTFL	0
PERIODEN	1
REP_PROGN	2
REP_STRU	2
DURCHFJN1	0
DURCHFJN2	0
DURCHFJN3	0
AWERT	0
FREISTELL	0
DF_INTERV	1
MAXDFVOL	MAX
STRU_TYP	0
STRU_BART	0
STRU_MISCH	1
GRENZE_H12	12
GRENZE_H23	18
ANZ_BEDRAENGER	0

Anmerkung: X = Startwert wird von ActioSilva oder durch Ökogramme vorgegeben

(10) Lebenslauf

Persönliche Angaben:

Familienname: Schlott
Vornamen: Walter (Gustav)
Wohnort: D-85395 Attenkirchen
Geburtstag: 16.07.1972
Geburtsort: Regensburg
Staatsangehörigkeit: Deutsch
Kinder: Drei
Familienstand: Verheiratet

Schulbildung:

09.1978 - 07.1982 Grundschole in Regensburg
09.1982 - 07.1991 Goethe-Gymnasium Regensburg

Zivildienst:

07.1991 - 09.1992 BRK-Rheuma-Zentrum Bad Abbach

Hochschulausbildung:

10.1992 - 03.1993 Vorpraktikum im Bayerischen Staatsforstamt Pielenhofen
04.1993 - 04.1997 Ludwig-Maximilians-Universität München, Studium der Forstwissenschaft, Abschluss als Diplom-Forstwirt (Univ.)
03.1996 - 08.1996 Diplomarbeit zum Thema 'Der Forstbotanische Garten Grafrath – Bestandsaufnahme und Perspektiven'
07.1997 - 10.2003 Promotion zum Thema 'Wälder und Forstwirtschaft Deutschlands im Globalen Wandel – Sozioökonomische Auswirkungen im Bereich Waldwirkungen' an der Technischen Universität München, Fakultät Wissenschaftszentrum für Ernährung, Landnutzung und Umwelt, Fachgebiet für Raumordnung und Umweltrecht

Beruflicher Werdegang:

05.1994 - 07.1994 Studentische Hilfskraft an der Ludwig-Maximilians-Universität München.
07.1996 - 06.1997 Erstellung von Teilgutachten im Auftrag der Gesellschaft für Umweltforschung München
07.1997 - 06.2000 Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Technischen Universität München, Fakultät Wissenschaftszentrum für Ernährung, Landnutzung und Umwelt, Fachgebiet für Raumordnung und Umweltrecht
seit 03.1999 Nebenberuflicher Aufbau eines Einzelunternehmens im IT-Bereich
Domainverkauf und Webdesign-Vermittlung
07.2000 – 09.2002 DV-Systemtechniker als Angestellter bei der Hauptverwaltung der Deutschen Bundesbank in München
seit 10.2002 Technischer Projektleiter beim Zentralbereich Informationstechnologie bei der Zentrale der Deutschen Bundesbank

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die der Studienfakultät für Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement der Technischen Universität München-Weihenstephan zur Promotionsprüfung vorgelegte Arbeit mit dem Titel „Schutzgebiete, Waldwirkungen & Forstwirtschaft: Rechtliche Regelungen – Expertenvoten – Statistische Daten – Simulation“ am Fachgebiet für Raumordnung und Umweltrecht unter der Anleitung und Betreuung von Professor Doktor Egon Gundermann ohne sonstige Hilfe erstellt und bei der Abfassung nur die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

Weder habe ich die Dissertation in einem anderen Prüfungsfach als Prüfungsleistung vorgelegt, noch habe ich den angestrebten Doktorgrad „Dr. rer. silv.“ beziehungsweise bin ich in einem früheren Promotionsverfahren für den angestrebten Doktorgrad endgültig gescheitert.

Die Promotionsordnungen der Technischen Universität München-Weihenstephan beziehungsweise ihrer Studienfakultät für Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement sind mir bekannt.

Freising, den _____

Unterschrift