

## EMPFEHLUNGEN

# Bewirtschaftungs- konzept für Auenwälder

März 1999



Bundesamt für  
Umwelt, Wald und  
Landschaft  
BUWAL

## DANK

Unser Dank richtet sich an die Personen und Institutionen, die sich freundlicherweise bereit erklärt haben, das vorliegende Konzept fachkundig und kritisch zu berüteilen. Besonders zu erwähnen sind dabei das Kantonsforstamt Freiburg (mit den Herren Brülhart und Wicky), die Abteilung Wald des Kantons Aargau (mit Frau Wehrli und den Herren Brandes, Häfner und Kubat), der Service des forêts, de la faune et de la nature des Kantons Waadt (Herrn Herbez) und der kantonale Forstdienst der Kantons Thurgau (Herrn Schwäger).

## IMPRESSUM

Herausgeber:	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)
Autoren:	Christian Roulier Service conseil Zones alluviales Rue du Lac 6, 1400 Yverdon-les-Bains
	Franziska Teuscher Auenberatungsstelle naturaqua, Elisabethenstrasse 51, 3014 Bern
	Benoît Weber Ingénieur forestier EPF-SIA 1724 Praroman - Le Mouret
Begleitung BUWAL:	Béatrice Werffeli, Abteilung Natur Willy Rüsch, Eidg. Forstdirektion Rolf Manser, Eidg. Forstdirektion
Übersetzung (deutsch)	Hubert Dürrstein DENDRON AG 3286 Muntelier
Zitat:	Roulier, C., Teuscher, F. et,Weber B., 1999: Bewirtschaftungskonzept für Auenwälder. Vollzug Umwelt - Empfehlungen, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern, 94 S.
Bezugsquelle:	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft Dokumentation 3003 Bern Fax ++41 (0)31 324 02 16 E-mail: docu@buwal.admin.ch Internet: <a href="http://www.admin.ch/buwal/publikat/d/">http://www.admin.ch/buwal/publikat/d/</a>
Bestellnummer:	VU-8806-D © BUWAL 1999

Cette publication est également disponible en français.

Download PDF: [www.umwelt-schweiz.ch/publikationen](http://www.umwelt-schweiz.ch/publikationen)

(eine gedruckte Fassung ist nicht mehr erhältlich)

Code: VU-8806-D

5.99 900 8966

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>Vorwort</b>	5
<b>Zusammenfassung</b>	7
<b>1 Einführung</b>	9
1.1 Rahmenbedingungen	9
1.2 Inventar und Probleme der Auenwälder	9
1.3 Bedeutung forstlicher Eingriffe im Auenwald	11
<b>2 Grundsätze und Ziele</b>	13
2.1 Allgemeine Grundsätze	14
2.2 Allgemeine ökologische Ziele	16
2.3 Ökologische Einzelziele	18
2.4 Sonstige Ansprüche	18
<b>3 Bewirtschaftung</b>	19
3.1 Bewirtschaftungszonen	19
3.1.1 Langfristige natürliche Entwicklung	21
3.1.2 Mittelfristige natürliche Entwicklung	21
3.1.3 Eingriffe innerhalb von 15 Jahren erforderlich	21
3.2 Bewirtschaftungsart	22
3.2.1 Keine Eingriffe	22
3.2.2 Begleitmässnahmen zur natürlichen Dynamik	22
3.2.3 Erhaltung oder Wiederherstellung	22
3.3 Massnahmen	23
3.3.1 Weichholzauen	24
3.3.2 Hartholzauen	25
3.3.3 Eichen- und Föhrenwälder	26
3.3.4 Übrige Wälder	27
3.3.5 Pflanzungen	27
3.4 Massnahmen mit biologischer Zielsetzung	28
3.4.1 Auflichtung von Altläufen	28
3.4.2 Offenhalten von Moorflächen	28
3.4.3 Durchforstungsmässnahmen	28
3.4.4 Waldbauliche Massnahmen zur Förderung des Bibers	28
3.4.5 Unterhalt der Fliessgewässer und Überschwemmungszonen	29

3.4.6	Unterhalt von Altholzinseln	29
3.4.7	Abtragen des Bodens und Ausbaggerung	29
3.5	Andere forstliche Arbeiten	29
3.5.1	Erschliessung und sonstige Anlagen für waldbauliche Zwecke	30
3.5.2	Entwässerungen	30
3.5.3	Unterhalt von Uferböschungen und Flussbetten	31
3.5.4	Holzschläge aus Sicherheitsgründen	31
3.6	Verschiedenes	31
3.6.1	Beweidung	31
3.6.2	Adventive Vegetation	32
3.6.3	Aufschüttungen in Auenwäldern	32
<b>4</b>	<b>Umsetzung in die Praxis</b>	<b>33</b>
4.1	Forstliche Planung	33
4.2	Waldreservate	33
4.3	Dynamik von Fließgewässern und Walderhaltung	34
4.4	Finanzierung	35
4.4.1	Förderungsinstrumente von Bund und Kantonen	35
4.4.2	Sonstige Finanzmittel	36
<b>5</b>	<b>Folgemassnahmen</b>	<b>37</b>
5.1	Organisation	37
5.2	Biologische Entwicklung	37

## Anhang

Anhang 1:	Massnahmenblatt pro Vegetationseinheit	40
Anhang 2:	Entwicklungsstufen in den Vegetationseinheiten	71
Anhang 3:	Verteilung der 169 Auengebiete von nationaler Bedeutung auf die Kantone	73
Anhang 4:	Kartierung der Auengebiete	75
Anhang 5:	Rechtsgrundlagen zur Bewirtschaftung von Auenwäldern	77
Anhang 6:	Nutzung der Auenwälder	81
Anhang 7:	Beispiel für Inhalte eines Betriebsplans im Auenwald	83
Anhang 8:	Erläuterungen zu einzelnen Abschnitten des Betriebsplans	85
Anhang 9:	Glossar	89

## Literaturverzeichnis

## Vorwort

Die natürlichen Auensysteme, zu deren Wasserhaushalt es gehört, dass die Vegetation zeitweilig überschwemmt und der Boden umgestaltet wird, sind aus unserer Landschaft fast vollständig verschwunden.

Von den 169 im Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung aufgeführten Objekten weisen nur noch 20 % einen wirklich naturnahen Zustand auf. In den übrigen Inventarobjekten haben menschliche Eingriffe die Auendynamik stark beeinträchtigt. Veränderungen des Abflussregimes oder Dämme schränken die Überschwemmungen ein und verringern die Erosions- und Ablagerungsprozesse. Die Beeinträchtigungen des Abflussregimes lassen die Auengebiete austrocknen und bewirken eine Umwandlung der Auenvegetation in weniger typische Pflanzengesellschaften, die für trockenere Standorte kennzeichnend sind.

Um den Schutz der Auen zu gewährleisten, zielt die Auenverordnung des Bundes auf den Erhalt und, soweit es sinnvoll und machbar ist, die Wiederherstellung der natürlichen Dynamik des Wasser- und Geschiebehaushaltes.

In den wenig aktiven Auengebieten, da, wo die Sachzwänge die Dynamik dauerhaft beeinträchtigen, drängen sich jedoch zusätzliche Bewirtschaftungsmassnahmen auf. Zu diesen gehört vor allem die Pflege der Wälder, die in gewissem Masse zur Beibehaltung der Vegetationsvielfalt beitragen kann.

Das vorliegende Bewirtschaftungskonzept enthält Empfehlungen und verschiedene Hilfsmittel zur Ausarbeitung und Umsetzung eines forstlichen Betriebsplanes, der mit der Verordnung im Einklang steht. Die Erhaltung der Bestände oder auch ihre Neuausrichtung hin zu einer Vegetation, die derjenigen eines natürlichen Auensystems eher entspricht, ist das Hauptziel der vorgeschlagenen Bewirtschaftungsmassnahmen. Einige allgemeine Grundsätze legen Prioritäten fest und dienen dem Praktiker als Anleitung bei der Wahl der Bewirtschaftung.

Diese verschiedenen Anregungen und dargelegten Eingriffsmöglichkeiten dürfen jedoch den Grundsatz des "Minimalen Eingriffs" nicht vergessen lassen, der ganz allgemein für die Auengebiete von nationaler Bedeutung gilt. In gleicher Weise ist da, wo sich die Wahl zwischen einer Revitalisierung des Auengebietes und Massnahmen zur Waldbewirtschaftung anbietet, der Revitalisierung des Standortes der Vorzug zu geben. Es sei noch betont, dass einige der in diesem Konzept dargelegten Massnahmen Versuchscharakter haben, für die unbedingt eine Erfolgskontrolle ins Auge gefasst werden sollte.

Das vorliegende Bewirtschaftungskonzept richtet sich vor allem an Forstinspektoren und Förster, die mit der Bewirtschaftung von Auenwäldern konfrontiert sind. Doch finden darin auch weitere Personen, die an der Umsetzung der Verordnung beteiligt sind, nützliche Informationen, insbesondere in dem Teil, der sich mit den ökologischen Zielen befasst.

Das Konzept, das in erster Linie für die Wälder in Auengebieten von nationaler Bedeutung geschaffen wurde, lässt sich selbstverständlich auch auf die anderen Auenwälder anwenden.

Bundesamt für Umwelt, Wald  
und Landschaft (BUWAL)  
*Eidgenössische Forstdirektion*

W. Schärer  
Stellvertretender Direktor

Bundesamt für Umwelt, Wald  
und Landschaft (BUWAL)  
*Abteilung Natur*

F.-S. Stulz  
Abteilungschef



## Zusammenfassung

Die Verordnung über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung wurde auf den 15. November 1992 in Kraft gesetzt. Das Ziel ist, den heutigen Zustand der 169 Objekte des Bundesinventars der Auengebiete von nationaler Bedeutung zu erhalten oder deren Situation zu verbessern. Da zwei Drittel der Objektflächen bewaldet sind, kommt dem Forstdienst bei der Umsetzung der Auenverordnung eine wichtige Aufgabe zu.

Mit dem vorliegenden Bewirtschaftungskonzept für Auenwälder sollen Praktiker angesprochen werden (Kreisförster, Betriebsleiter); ausgehend von den Bewirtschaftungszielen zeigt es den Weg auf, wie diese Ziele erreicht werden können.

Die Vegetationskarte aus dem Band Nr. 199 der Schriftenreihe Umwelt (Kartierung der Auengebiete von nationaler Bedeutung, Gallandat et al., 1993) ist eine wichtige Grundlage; diese wird, falls möglich, durch eine Bestandeskarte ergänzt.

Verschiedene **ökologische Ziele** bilden die Vorgabe für die forstliche Bewirtschaftung. Die allgemeinen Ziele gelten für alle Wälder in den Auengebieten von nationaler Bedeutung, während die Einzelziele besondere Arten oder Lebensgemeinschaften betreffen.

Es werden **Bewirtschaftungszonen** vorgeschlagen, die sich wie folgt unterscheiden:

- längerfristig keine Eingriffe (**langfristige natürliche Entwicklung**)
- mittelfristig keine Eingriffe (**mittelfristige natürliche Entwicklung**)
- vorrangig zu behandeln (**Massnahmen erforderlich**)

Die Kriterien für die Ausscheidung der Bewirtschaftungszonen richten sich nach dem Zustand des Auensystems und der Vegetation, nach der Notwendigkeit und Dringlichkeit von Eingriffen, den technischen Rahmenbedingungen (Erschliessung) sowie nach den Anforderungen an die Sicherheit und den finanziellen Einschränkungen.

Eine Reihe von **Bewirtschaftungsarten** werden aufgezeigt; dazu gehören die normalerweise üblichen Massnahmen (z.B. Auslesedurchforstung, Verjüngungsschlag), frühere Nutzungsformen im Auenwald (z.B. auf den Stock setzen) sowie Massnahmen mit einem biologischem Ziel (z.B. Auflichtung von Altläufen, Verbesserung der Wasserversorgung eines Bestandes). Für jede Vegetationseinheit (gemäss Vegetationskarte) wurde ein **Massnahmenblatt** verfasst, aus dem hervorgeht, welche Eingriffe für die Erhaltung oder Förderung dieser Einheit am vorteilhaftesten einzustufen sind.

Im Hinblick auf die praktische Umsetzung des Betriebsplans werden verschiedene Massnahmen aufgegriffen, die gestützt auf das neue Waldgesetz möglich sind (Ausscheidung von Waldreservaten, Förderungsmassnahmen für forstliche Arbeiten).

Abschliessend wird auf die Erfolgskontrolle der forstlichen Eingriffe und deren Wirkung auf die Auenwälder näher eingegangen.



## 1. Einführung

### 1.1 Rahmenbedingungen

Die Verordnung über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung (Auenverordnung; zit. AuenV) wurde auf den 15. November 1992 in Kraft gesetzt. Sie gilt für die 169 im Aueninventar ausgeschiedenen Objekte und hat deren ungeschmälerte Erhaltung zum Ziel: «*Zum Schutzziel gehören insbesondere die Erhaltung und Förderung der auentypischen einheimischen Pflanzen- und Tierwelt und ihrer ökologischen Voraussetzungen sowie die Erhaltung und, soweit es sinnvoll und machbar ist, die Wiederherstellung der natürlichen Dynamik des Gewässer- und Geschiebehaushaltes*» (AuenV Art. 4). Dabei ist nicht beabsichtigt, laufende Massnahmen zu unterbinden, sondern sie mit «*bestehenden und neuen Nutzungen, namentlich [...] der Forstwirtschaft*» so abzustimmen, dass sie «*mit dem Schutzziel in Einklang stehen*» (AuenV Art. 5).

Aufgrund des grossen Waldanteils in den Inventarobjekten kommt dem Forstdienst eine wichtige Rolle beim Schutz der Auen zu; seine Aufgabe ist, dafür zu sorgen, dass die Verordnung angewendet wird und die Waldeigentümer und Bewirtschafter entsprechend beraten werden. Die Zusammenarbeit von Vertretern des Naturschutzes und des Forstdienstes ist unerlässlich; dies gilt sowohl für Verwaltungsaufgaben auf Bundes- und auf Kantonsbene als auch für die Umsetzung vor Ort.

*Aufgabe des Forstdienstes*

Das vorliegende Konzept zur Bewirtschaftung der Auenwälder<sup>1</sup> ist als Hilfsmittel gedacht, um einen forstlichen Betriebsplan sowohl bei der Ausarbeitung als auch bei der Umsetzung mit der Auenverordnung abzustimmen. Es ist eine Ergänzung der Vollzugshilfe zur Auenverordnung (Roulier et al., 1995) mit detaillierten Angaben zu den einzelnen Massnahmen.

*Ziel des Konzepts*

Der Anhang enthält unter anderem die wichtigsten Rechtsgrundlagen zur Bewirtschaftung der Auenwälder und Literaturangaben, die dem Leser helfen können, wenn er bestimmte Fragen vertiefter behandeln möchte.

*Gesetze und anderen Grundlagen*

### 1.2 Inventar und Probleme der Auenwälder

Das Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung enthält 169 Objekte, die insgesamt eine Fläche von 11'022 Hektar umfassen und sich auf 21 Kantone und Halbkantone verteilen. Im Kanton Bern befinden sich 29 Objekte, im Kanton Graubünden 27 Objekte, womit diese beiden Kantone am meisten Auengebiete von nationaler Bedeutung aufweisen (siehe auch Anhang 3: Verteilung der Objekte). Die Objekte verteilen sich zur Hälfte (aber mit zwei Dritteln der Fläche) auf das Mittelland und auf Lagen unterhalb von 500 m Meereshöhe und zur Hälfte auf das Berggebiet. Im Jura finden sich fast keine

*Verteilung der Objekte*

<sup>1</sup> Die mit \* markierten Begriffe sind im Glossar erklärt

Objekte. Rund 60 % der Inventarfläche ist bewaldet, wobei etwa zu gleichen Teilen Bestände der Hartholz\*- und der Weichholzaue\* vorkommen. Die Hartholzbestände haben ihre Hauptverbreitung in den Auengebieten des Mittellandes. In der montanen Stufe dominieren dagegen die Weichholzbestände. Die Ursachen dafür sind zum einen natürlicher Art (mehr Gewässerdynamik im Berggebiet) und zum anderen menschlichen Ursprungs (stärkere Regulierungen der Flussysteme im Mittelland als im Berggebiet). Derzeit ist die Situation der Weichholzbestände im Mittelland und auf der Alpensüdseite als kritisch einzustufen: die Sedimentbänke, die für die Ansammlung von Weide, Erle und Pappel notwendig sind, fehlen meist an den grösseren Flussläufen.

#### Vegetations- kartierung

In den Jahren 1987 und 1998 wurde für jedes Objekt des provisorischen Auenninventars eine Vegetationskartierung durchgeführt; die Ergebnisse dieser Aufnahmen wurden den betroffenen Kantonen und sonstigen interessierten Stellen zugestellt; eine Zusammenfassung der Unterlagen enthält Anhang 4 (Kartierung der Auengebiete von nationaler Bedeutung, Schriftenreihe Umwelt, Nr. 199; Gallandat et al. 1993).

Dieser Bericht enthält auch Angaben dazu, welche Probleme in den Objekten des provisorischen Inventars auftreten. Daraus geht hervor, dass 59 % der Objekte über weite Strecken eingedämmte Ufer aufweisen und hierzulande dennoch als sehr natürlich eingestuft werden. 40 % der Objekte sind beeinträchtigt durch Erholungssuchende, durch Aufforstungen sowie durch punktuelle Begradigungen des Wasserläufe. Deponien verschiedener Art (Abfall, Erdmaterial etc.) belasten ein Viertel der Objekte.

#### Veränderun- gen im Was- serhaushalt

Darüberhinaus wirken sich Wasserentnahmen und Sperren (Staustufen) auf die Hälfte der im Inventar erfassten Auengebiete ungünstig aus. Sowohl das Ableiten eines Teils des Wassers als auch die Veränderung der Abflussverteilung im Laufe eines Jahres beeinflussen den Wasserhaushalt.

Wie andernorts auch, wurden Auengebiete zu gewissen Zeiten aufgefertet. Die Folge sind meist geradlinige, schachbrettartige Grenzen. Die natürliche Vielfalt im Auenwald, wo jeder Standort aufgrund von Hochwasserereignissen typische Merkmale hinsichtlich der Geomorphologie und des Wasserhaushaltes aufweist, geht dadurch verloren.

Verschiedene Faktoren, zu denen Eindämmungen, das Absenken der Flussohle und das Verringern der Abflussmenge gehören, führen zur Trockenlegung und Stabilisierung der Auenwälder. Dies läuft gegen die typischen Prozesse in den Auen (mit periodischen Verjüngungen durch Hochwasserereignisse auf den verschiedenen Standorten mit unterschiedlichem Wasserregime).

Weitere Einflüsse haben lokal ungünstige Wirkungen; als Beispiel seien die Ausbreitung von eingeschleppten Pflanzen (Neophyten) oder die Beweidung in gewissen Auenwäldern der montanen und subalpinen Stufe erwähnt.

### 1.3 Bedeutung forstlicher Eingriffe im Auenwald

Die Gewässerdynamik zu erhalten oder wiederherzustellen, ist die zentrale Aufgabe beim Auenschutz. In Fällen, in denen die Möglichkeit besteht, das Auensystem zu reaktivieren, ist diese Massnahme grundsätzlich waldbaulichen Eingriffen vorzuziehen. 80 % der inventarisierten Objekte sind jedoch als stabilisiert und trocken (mit ungenügender Restwassermenge) zu bezeichnen, die allerdings den Auencharakter noch nicht ganz verloren haben. In vielen Fällen sind es menschliche Einflüsse, die zur einer dauerhaften Störung der Gewässerdynamik führen und Wiederherstellungsmassnahmen kaum zulassen. Aufgrund der fehlenden Überflutungen, der Trockenlegung der Standorte und verringerten Schwankungen des Grundwasserspiegels setzen sich zunehmend Baumarten der Hartholzaue oder des Klimaxstadiums\* durch.

Falls es die Voraussetzungen zulassen, sollte in diesen Fällen mit der forstlichen Bewirtschaftung die Rückführung in eine naturgemäße Auenbestockung angestrebt und damit ein Beitrag zur Erhaltung der Vegetationsvielfalt geleistet werden.

In bestimmten Fällen können angepasste waldbauliche Massnahmen dazu beitragen, auch Bestände mit kurzer Lebensdauer (Weichholzaue) regelmäßig zu verjüngen. Einen Ersatz für die fehlende Wasserdynamik können sie jedoch nicht leisten.

In den Objekten, die noch eine natürliche Auendynamik aufweisen (ca. 20 % der Inventarobjekte), bewirken die Überflutungen eine Vielfalt an Standorten, die einen maximalen Artenreichtum aufweisen. Solange die Wasserdynamik vorherrschend bleibt, kann hier auf Massnahmen zur Erhöhung der Artenvielfalt verzichtet werden. In bestimmten Fällen, wenn beispielsweise die Holznutzung zu den Bewirtschaftungszielen gehört, können Eingriffe, sofern sie das Schutzziel nicht beeinträchtigen, akzeptiert werden.

Das Inventar umfasst alle möglichen Übergangsstadien zwischen dynamischen und stabilisierten Auen. Insofern ist es schwierig, die beiden Stadien eindeutig voneinander abzugrenzen und typische Vegetationseinheiten für die eine oder andere Situation zu definieren.

«stabilisierte»  
und «trockene»  
Standorte

Möglichkeiten  
und Grenzen  
waldbaulicher  
Eingriffe

Selbstregulie-  
rung durch die  
Auendynamik



## 2. Grundsätze und Ziele

Dieser Abschnitt beschreibt die allgemeinen Grundsätze und die ökologischen Ziele, die bei Eingriffen in Auengebieten und insbesondere bei forstlichen Massnahmen zu beachten sind. Das nachfolgende Schema gilt für alle im Inventar erfassten Objekte.

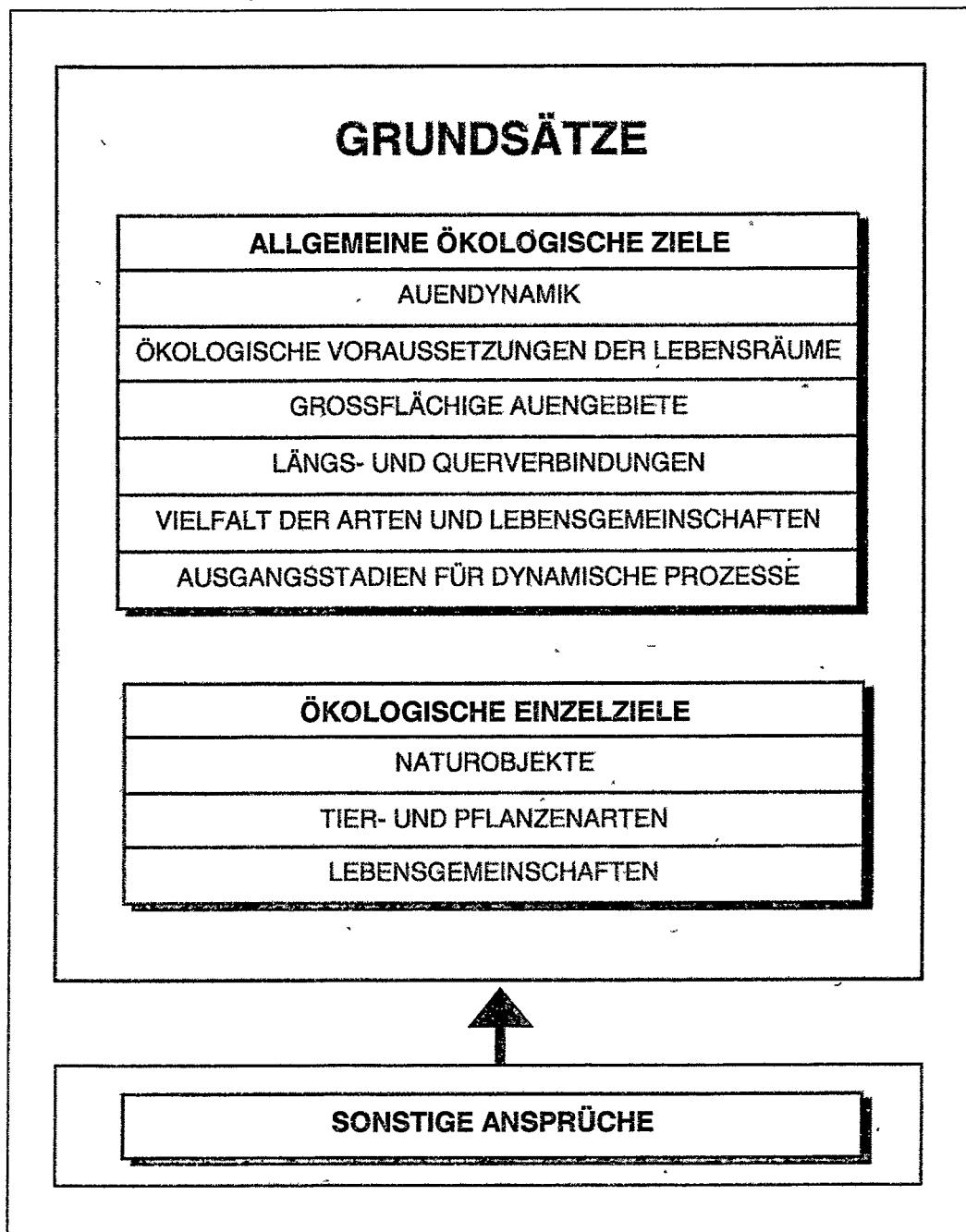


Abb. 1: Grundsätze und Ziele

## 2.1 Allgemeine Grundsätze

Die allgemeinen Grundsätze geben die Rahmenbedingungen für forstliche Eingriffe in den im Aueninventar erfassten Wäldern vor; sie beschreiben, was bei der Festlegung von Massnahmen vorrangig zu beachten ist.

Welche Ausnahmen grundsätzlich zulässig sind, um von Schutzziel abzuweichen, geht aus Art. 4, Abs. 2 der Auenverordnung hervor und lässt sich wie folgt zusammenfassen:

**Die Sicherheit von Personen, Bauwerken und wichtigen Sachgütern hat Vorrang gegenüber dem Auenschutz, falls keine vertretbare Möglichkeit besteht, beiden Anliegen gerecht zu werden.**

Ansonsten gelten 5 Grundprinzipien:

1

**In Auengebieten von nationaler Bedeutung ist der Naturschutz gegenüber der Holznutzung vorrangig zu behandeln.**

Folglich sind bei der Bewirtschaftung der im Inventar erfassten Auenwälder mindestens eine der folgenden Bedingungen einzuhalten:

- Sie dient dazu, die Schutzziele zu erreichen (positive Wirkung).
- Sie beeinflusst die Schutzziele nicht ungünstig (indifferente Wirkung).

2

**Die Gewässerdynamik hat Vorrang gegenüber dem Schutz des Waldes.**

In natürlichen oder naturnahen Systemen können die Waldbestände bei aussergewöhnlichen Hochwassereignissen durch Erosions- und Überflutungsprozesse geschädigt oder sogar zerstört werden. Die Hochwasser von 1987 haben zum Beispiel mehrere Hektar Auenwälder in verschiedenen Objekten in den Kantonen Graubünden, Wallis und Tessin vernichtet (Gallandat et al., 1993, Kartierung der Auenwälder von nationaler Bedeutung). Diese Entwicklung, die auch mit geringerer Wirkung in kleineren Objekten auftritt, ist Bestandteil der Auendynamik und darf nicht unterbunden werden, selbst wenn eine vorübergehende Verringerung der Waldfläche die Folge ist.

**3**

**Falls alternativ die Möglichkeit besteht, die Auendynamik zu verbessern oder eine angepasste waldbauliche Behandlung vorzunehmen, ist die Wiederherstellung der natürlichen Auendynamik zu bevorzugen.**

Dieser Grundsatz gilt in jedem Fall, sei es in grösserem Massstab (z.B. Revitalisierung eines Abschnitts innerhalb eines Objektes) oder sei es gezielt bei Einzelmassnahmen (z.B. Verbesserung der Wasserversorgung eines Bestandes). In Sonderfällen ist die Kombination von Eingriffen zur Förderung der Auendynamik und von waldbaulichen Massnahmen gerechtfertigt.

**4**

**Die Erhaltung der Lebensräume und der Lebensgemeinschaften ist höher einzustufen als die Erhaltung einzelner Arten.**

Das gilt insbesondere für die Fauna. Da es schwierig ist, die Lebensraumanprüche aller bekannten Tierarten zu erfüllen, ist zu beachten, dass die Vielfalt der Lebensräume, der Pflanzengesellschaften und der Waldbestände die Voraussetzungen für ein Höchstmass an ökologischen Nischen für die Tiergemeinschaften schafft.

Dieser Grundsatz fliesst bei der Pflege von Naturschutzzonen häufig ein. Für Arten, die typisch für Auen sind, sowie für seltene oder bedrohte Arten werden gegebenenfalls spezielle Schutzziele formuliert (siehe Kapitel 2.3).

**5**

**Wenn verschiedene Mittel zur Verfügung stehen, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen, räumt man jenen Arbeiten erste Priorität ein, die im natürlichen Umfeld minimale Eingriffe zur Folge haben.**

Minimal bedeutet nicht unbedingt, dass diese Eingriffe die geringsten Kosten verursachen. Dieser Grundsatz gilt auch für die Arbeiten in Verbindung mit waldbaulichen Eingriffen, insbesondere wenn es sich um die Erschliessung handelt. In bestimmten Fällen ist auf solche Massnahmen zu verzichten, um die Schaffung weiterer Zugangsmöglichkeiten zu unterbinden.

## **2.2 Allgemeine ökologische\* Ziele**

Die ökologischen Ziele gelten für alle Wälder, die zu den Auengebieten von nationaler Bedeutung gehören. Sie sind darauf ausgerichtet, die Massnahmen für die natürlichen Lebensräume zu beschreiben und nach ihrer Priorität festzulegen.

Die Systematik orientiert sich an dem Vorschlag, der für die Bewirtschaftung des Grande Cariçaie (Südufer des Neuenburger Sees) im Rahmen des forstlichen Betriebsplans für die naturnahen Uferwälder in den Kantonen Waadt und Freiburg (Arbeitsgruppe Forst 1993; Betriebsplan für das Testgebiet Champmartin) ausgearbeitet wurde.

Es handelt sich um die folgenden 6 Teilziele:

### **1 Die Auendynamik**

Um die periodische Verjüngung auf den verschiedenen Standorten sicherzustellen, sind die typischen Abläufe in den Auen - Überschwemmung, Erosion und Ablagerung - zu fördern und sofern möglich wieder herzustellen.

### **2 Ökologische Voraussetzungen der Lebensräume**

Die hydrologischen und edaphischen\* Bedingungen der Auenwalder sind zu erhalten beziehungsweise zu verbessern.

Das Ziel ist, die Wasserversorgung (beispielsweise durch die Umleitung eines Zuflusses) oder die Verjüngungsfähigkeit eines Standorts (z.B. durch das Abtragen der Humusschicht) zu verbessern. Ebenso sollen Massnahmen vermieden werden, die sich ungünstig auf die ökologischen Bedingungen auswirken (z.B. Erschliessungsmassnahmen, die den Wasserdurchfluss blockieren, Dämme, Entwässerungen).

### **3 Grossflächige Auengebiete**

Grossflächige, intakte Waldkomplexe mit geringen menschlichen Einflüssen sind zu erhalten. Der natürlichen Bestandesentwicklung mit Alterungs-, Zerfalls- und Verjüngungsphase ist freier Lauf zu lassen.

Die noch wenigen grösseren Auengebiete eignen sich - selbst wenn die Auendynamik fehlt - am besten, um grossflächige Lebensräume für anspruchsvolle Arten zu sichern. Sie sind in der Regel stabil ausser gegenüber natürlichen Katastrophen und gegen sonstige Einwirkungen von aussen (Mensch/Tier). Zu beachten ist, dass solche grossflächigen Objekte nicht durch ungeeignete forstliche Massnahmen zerstückelt werden.

#### **4 Längs- und Querverbindungen**

Die Austauschprozesse (Wasser, Nährstoffe, Organismen) zwischen den Auengebieten entlang eines Fließgewässers sind zu erhalten, beziehungsweise zu verstärken oder wiederherzustellen.

Ansonsten ist die Vernetzung mit Biotopen\* ausserhalb der Auengebiete anzustreben; die Situation kann durch die Anlage neuer Biotope (Hecken, Feldgehölze, Waldränder) verbessert werden.

#### **5 Die Vielfalt von Arten und typischen Lebensgemeinschaften**

Die Artenvielfalt von auentypischen Pflanzen und Tieren ist zu erhalten. Dies gilt insbesondere für seltene Arten. Ebenso zu schützen beziehungsweise zu fördern sind die natürlichen Pflanzengesellschaften und Tiergemeinschaften und die jeweils dazugehörigen Entwicklungsstadien.

#### **6 Ausgangsstadien für dynamische Prozesse**

Den Ausgangsstadien von dynamischen Abfolgen ist besondere Aufmerksamkeit zu widmen. In der Waldbewirtschaftung bedeutet dies, Holzarten der Weichholzaue (Einheiten 6 bis 9 der Vegetationskartierung, Gallandat et. al., 1993) gezielt zu fördern und die Arten der Hartholzaue (Einheiten 10 bis 13) zurückzubinden. Dies lässt sich dadurch rechtfertigen, dass selbst in korrigierten oder bereits aufgewerteten Auen Pionierstadien selten sind oder fehlen.

Bei einer Revitalisierung oder einer Wiederherstellung nach einer Nutzung bzw. nach Bauarbeiten ist auf neu entstandenen Sedimentstandorten\* einer Besiedlung mit einer Kraut- und Strauchvegetation grosse Bedeutung beizumessen.

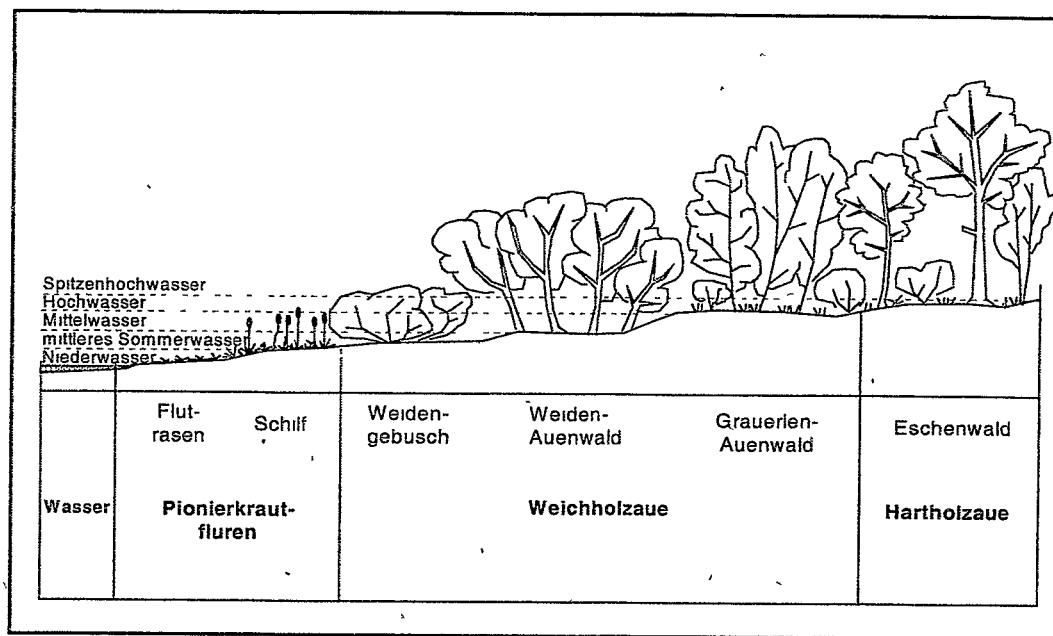


Abb. 2: Typische Zonation der Vegetation in einer natürlichen Aue  
(nach Imboden, 1976)

### 2.3 Ökologische Einzelziele

Objekte, denen besondere Aufmerksamkeit zu schenken ist

Einzelziele gelten für Flächen mit begrenzter Ausdehnung, deren Erhaltung als prioritär einzustufen ist. In besonderen Fällen dürfen sie von den allgemeinen ökologischen Zielen abweichen, wenn sie dazu dienen, ein besonderes Naturobjekt, seltene Tier- und Pflanzenarten sowie spezielle Lebensgemeinschaften zu erhalten und zu fördern. Um diese Einzelziele festlegen und die entsprechenden Standorte lokalisieren zu können, sind Spezialisten vor Ort zu kontaktieren und die einschlägigen Inventare einzusehen.

Bei Eingriffen in den Lebensraum sind folgende Objekte besonders zu beachten: Ameisenhaufen, Solitärbäume, Teiche, Altläufe, Waldränder, Horst- und Höhlenbäume, Totholz, Standorte mit seltenen Arten etc.

### 2.4 Sonstige Ansprüche

Die sonstigen Ansprüche stehen direkt in Verbindung mit den verschiedenen Aktivitäten durch den Menschen im Auenwald und seiner unmittelbaren Umgebung; dazu gehören:

- Sicherheitsstreifen (entlang von Straßen und Bahnlinien),
- Ufersicherungen,
- phytosanitäre\* Massnahmen (Kalamitäten),
- Besucherlenkung und Öffentlichkeitsarbeit (mit dem Ziel Naturschutz).

Eingriffe, die aus Sicherheitsgründen erforderlich sind, haben meist Vorrang.

### 3. Bewirtschaftung

BEWIRTSCHAFTUNGZONE	BEWIRTSCHAFTUNGSART
langfristige natürliche Entwicklung	keine Eingriffe (während 50 Jahren)
mittelfristige natürliche Entwicklung	keine Eingriffe (während 15 Jahren)
Eingriffe innerhalb von 15 Jahren erforderlich	Begleitmassnahmen zur natürlichen Dynamik Erhaltung oder Wiederherstellung

Abb. 3: Bewirtschaftungsart in Abhängigkeit von der Bewirtschaftungszone

Die Bewirtschaftungszone bestimmt, ob zur Erreichung der allgemeinen Ziele Massnahmen notwendig sind; aus der Bewirtschaftungsart geht hervor, welche Massnahmen geeignet sind.

#### 3.1 Bewirtschaftungszonen

Als **erster Planungsschritt** sind innerhalb der Auengebiete die Bewirtschaftungszonen auszuscheiden. Das Vorgehen zeigt schematisch Abb. 4 auf Seite 20.

*Unterscheidung in drei Bewirtschaftungszonen*

- Zonen, in denen längerfristig auf jegliche Eingriffe und Massnahmen verzichtet wird  
 ⇒ **(langfristige natürliche Entwicklung)**
- Zonen, in denen vorläufig nicht eingegriffen wird  
 ⇒ **(mittelfristige natürliche Entwicklung)**
- Zonen, die vorrangig zu behandeln sind  
 ⇒ **(Massnahmen innerhalb der nächsten 15 Jahr erforderlich)**

Die Kriterien zur Abgrenzung der Bewirtschaftungszonen sind

- der Zustand des Auensystems
- der Zustand der Vegetation
- die Notwendigkeit und die Dringlichkeit von Eingriffen
- Einflüsse technischer Art (Erschliessung) oder Sicherheitsgründe
- finanzielle Einschränkungen

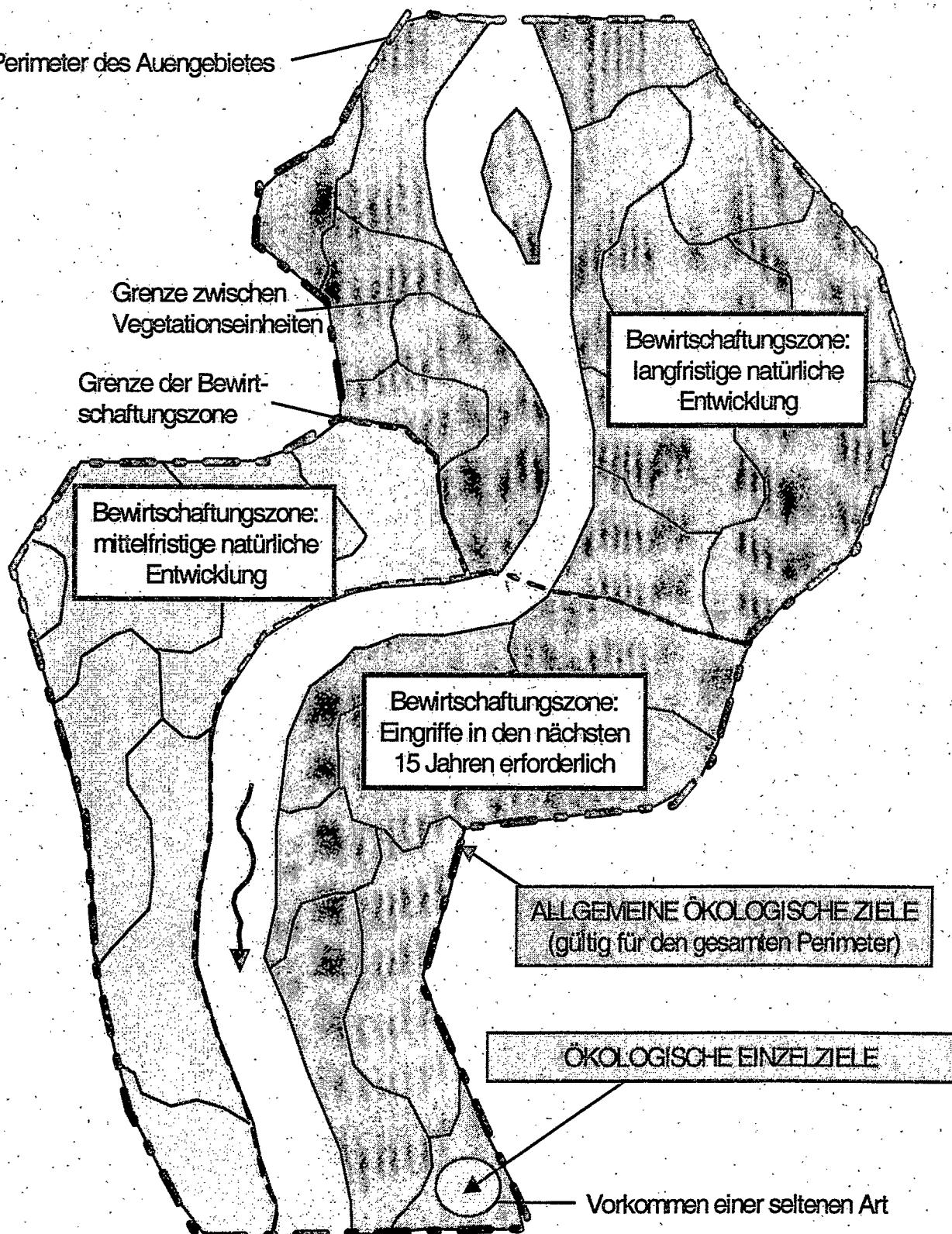


Abb. 4: Ökologische Ziele und Bewirtschaftungszonen

Die Abgrenzung der Bewirtschaftungszonen ergänzt die klassische forstliche Planung. Das hilft bei der späteren praktischen Umsetzung, da sich spezielle Eingriffe auf der gesamten Fläche eines Auengebiets weder aus ökologischen noch aus ökonomischen Gründen rechtfertigen lassen. In kleineren Objekten kann auf die Ausscheidung von Bewirtschaftungszonen verzichtet werden.

Aufgrund praktischer Überlegungen gehen die nachfolgenden Ausführungen davon aus, dass die Planungsperiode für einen Betriebsplan\* im Auenwald 15 Jahre beträgt.

### **3.1.1 Langfristige natürliche Entwicklung**

Die Zuordnung zu dieser Zone bedeutet, dass unabhängig von der Waldentwicklung während mindestens 50 Jahren nicht eingegriffen wird. Zwei Entwicklungsformen sind möglich:

- der endogene\* Prozess, bei der sich jede Vegetationseinheit standortsgemäß bis zum Klimaxstadium entwickelt;
- der exogene\* Prozess (Hochwasser), der überwiegend in den Auengebieten abläuft und periodisch zur Verjüngung von Standort und Bestand führt.

### **3.1.2 Mittelfristige natürliche Entwicklung**

In dieser Bewirtschaftungszone ist die natürliche Entwicklung laufend zu beobachten und mit den Zielen zu vergleichen. Der Beobachtungszeitraum entspricht der Betriebsplanperiode. Während dieses Zeitraums wird nicht eingegriffen.

Falls innerhalb dieser 15 Jahre die Entwicklung nicht den allgemeinen ökologischen Zielen entspricht, wird gegebenenfalls die Zuordnung zur Bewirtschaftungszone für die nächste Periode geändert und es können Massnahmen erforderlich werden.

Im Mittelpunkt steht in der Zone «mit mittelfristiger natürlicher Entwicklung» zunächst das Abwarten und Beobachten während einer Betriebsplanperiode.

### **3.1.3 Eingriffe innerhalb von 15 Jahren erforderlich**

Diese Bewirtschaftungszone wird ausgeschieden, wenn die Voraussetzungen für eine natürliche Entwicklung zu verbessern sind oder wenn die natürliche Entwicklung zu einem Zustand, der schlechter als der heutige ist, führt. Die Massnahmen sind darauf ausgerichtet, Bestände umzuwandeln oder bestimmte Entwicklungsphasen wiederherzustellen.

### **3.2 Bewirtschaftungsart**

#### **3.2.1 Keine Eingriffe**

Diese Bewirtschaftungsart ist den ersten beiden Kategorien von Bewirtschaftungszenen zuzuordnen (lang- und mittelfristige natürliche Entwicklung); lediglich der Zeitraum, nach dem die Zuordnung zu überprüfen ist, unterscheidet sich voneinander (50 oder 15 Jahre). Ausnahmsweise können sich folgende Eingriffe als erforderlich erweisen:

- Vorbereitungsschläge: Entnahme unerwünschter Individuen vor Beginn der Beobachtungszeiträume von 15 oder 50 Jahren
- Sicherheitsschläge: Schutz von wichtigen Verkehrsachsen oder infrastrukturellen Anlagen

Die Bewirtschaftung dieser Zonen verlangt eine laufende Überwachung der Bestandesentwicklung. Falls die entsprechenden Flächen als Reservate ausgeschieden wurden, empfiehlt sich zusätzlich,

- die Zugänglichkeit auf das erforderliche Minimum zu begrenzen;
- eine Beschilderung der Reservatsgebiete anzubringen, die angibt, was zulässig oder untersagt ist.

#### **3.2.2 Begleitmassnahmen zur natürlichen Dynamik**

Diese Bewirtschaftungsart gilt für die Bestände, in denen innerhalb der nächsten 15 Jahre Eingriffe aufgrund ihrer zu erwartenden Entwicklung oder der aktuellen Situation (auf der Ebene Pflanzengesellschaft) erforderlich sind: Sie entspricht normalen forstlichen Massnahmen, wobei es ihre Aufgabe ist, die natürliche Entwicklung und die Zielbaumarten zu fördern. Welche Baumarten zu fördern und/oder zu entnehmen sind, hängt ab von pflanzensoziologischen\* Kriterien oder von der Bestandesstruktur; die Holzproduktion ist als zweitrangig einzustufen. Mögliche Massnahmen sind:

- Positive Auslese: Förderung bestimmter Baumarten oder Strukturen
- Negative Auslese: Entnahme bestimmter Baumarten

#### **3.2.3 Erhaltung oder Wiederherstellung**

Diese Bewirtschaftungsart hat zum Ziel, die natürliche (endogene) Entwicklung zu bremsen oder in der Entwicklung sogar einen Schritt zurückzugehen. Die Erhaltung von oder die Rückführung zu bestimmten Bewirtschaftungsformen (z.B. Niederwald\*) gehört ebenfalls dazu.

Um der natürlichen Bestandesentwicklung entgegenwirken zu können, sind ständige, intensive Massnahmen erforderlich. Um dem Grundsatz treu zu bleiben, die Eingriffe auf ein Minimum zu beschränken, konzentrieren sich die Massnahmen auf Bestände mit besonderem naturkundlichem Wert, die künstlich stabilisiert worden sind und in denen die natürlichen Verjüngungsprozesse der Standorte nicht mehr ablaufen können. Besondere faunistische Anforderungen rechtfertigen ebenfalls derartige Eingriffe; dazu gehören:

- Niederwaldbewirtschaftung: auf den Stock setzen (Stockhieb)\*
- Mittelwaldbewirtschaftung\*: Entnahme der Hauschicht\*
- Erhaltung von Lichtungen: Entbuschung, Holzschlag
- Auflichtung von Altläufen: Holzschlag
- Waldrandpflege: sektorweise auf den Stock setzen/Durchforstung

Fallweise lassen sich folgende zusätzliche Eingriffe in den Lebensraum rechtfertigen:

- Verbesserung der Wasserversorgung eines Bestandes,
- Wiederherstellung von Überschwemmungszonen durch einen Zufluss,
- Entnahme der Humusschicht zur Wiederherstellung früherer Entwicklungsstadien.

### 3.3 Massnahmen

Dieser Abschnitt umreißt grob die Bewirtschaftung der Auenwälder getrennt nach

- Weichholzauen,
- Hartholzauen,
- Eichen- und Föhrenwälder,
- Sonstige Wälder.

Die Beschreibung der verschiedenen Waldtypen ist in der Schriftenreihe Umwelt Nr. 199 «Kartierung der Auengebiete von nationaler Bedeutung» (Gallandat et al., 1993) enthalten.

Was bei der Bewirtschaftung der einzelnen Vegetationseinheiten zu beachten ist, ist dem Anhang 1 zu entnehmen.

### 3.3.1 Weichholzauen

Die Verjüngung in der Weichholzaue (Einheiten 6 bis 9 und 16 der Vegetationskartierung, Gallandat et al., 1993) setzt eine hohe Samenproduktion voraus, die zur laufenden Ansammlung der neuen Sedimente führt. Es entwickeln sich daraus gleichförmige Bestände, in denen eine selbsttätige Auslese stattfindet. Die Lebensdauer der Bestände in der Weichholzaue liegt zwischen 40 und 80 Jahren.

#### Entwicklung und Verjüngung

Ein Bestand der Weichholzaue ist normalerweise gekennzeichnet durch seinen simplen zweischichtigen Aufbau (Baum- und Krautschicht), der meist während der ganzen Entwicklung beibehalten wird. Anzeichen für Veränderungen werden dadurch deutlich, dass die Verjüngungsaktivität nachlässt und sich zunehmend Baumarten der Hartholzaue oder des Klimaxstadiums\* ausbreiten. Nur ein bedeutendes Hochwasser ist imstande, einen Bestand zu zerstören und den Zyklus mit der Neubegründung auf neuen Sedimenten zu beginnen.

Die Schutzmassnahmen sollten sich vorrangig darauf konzentrieren, die Zonen (Sedimentbänke), wo Verjüngung durch Samen stattfindet, zu erhalten oder neu zu schaffen. Grundsätzlich sollten die Bestände der Weichholzaue unbedingt der natürlichen Dynamik überlassen werden.

Durchforstungsmassnahmen sind in den meisten Fällen für die Weichholzaue ungeeignet. Ebenso sind Eingriffe, die darauf abzielen, die Alters- und Strukturvielfalt zu fördern, zum Scheitern verurteilt oder führen zu künstlichen Strukturen, die in den im Inventar erfassten Auengebieten unerwünscht sind.

#### Eingriffe als Ersatz für die Auedynamik

In den Auengebieten mit künstlichen Sicherungen (Dämme, Wasserentnahme, Absenkung des Grundwasserspiegels), wo die Auendynamik nicht genügt, um die Verjüngung der Standorte einzuleiten, kann das Zurücksetzen auf den Stock (Niederwaldbewirtschaftung) in Erwägung gezogen werden. Dabei ist zu beachten, dass ein Eingriff dazu beitragen kann, die Baumschicht zu erhalten, sich aber die Unterschicht (Kraut-, Strauchschicht) weiter in stabilere Zustände und letztlich zu Auenwäldern mit einer Floraverschiebung entwickelt.

Da diese Eingriffe derzeit selten durchgeführt werden, müssen erst wieder Erfahrungen über die Auswirkungen auf die Vegetation gesammelt werden. Erst dann sollte man damit auf grösseren Flächen beginnen.

#### Entfernung des Holzes, um eine Anreicherung des Bodens zu vermeiden

Um den typischen Pioniercharakter der Böden zu erhalten (Vermeidung einer Anreicherung mit organischem Material) und das Wachstum der Krautschicht sowie den Stockausschlag nicht zu behindern, ist das Holz nach Eingriffen aus dem Bestand zu entfernen. Darüberhinaus würde sich die einfache Struktur der Weichholzaue verändern, wenn der Schlagabbaum liegen bliebe.

### 3.3.2 Hartholzauen

Die Bestände der Hartholzauen (Einheiten 10 bis 13 und z.T. 16 der Vegetationskartierung, Gallandat et al., 1993) stocken vor allem auf den höher gelegenen Terrassen der Auengebiete (vgl. Abb. 2, Seite 18). Die Begradigung und Trockenlegung von Wasserläufen führt dazu, dass sich diese Bestände zunehmend im gesamten Auengebiet ausdehnen und die Weichholzauen selbst im Uferbereich verdrängen. Die vorherrschende Baumart ist die Esche (*Fraxinus excelsior*). Das Verbreitungsgebiet geht von der kollinen bis zur submontanen Höhenstufe. Nebenbaumarten sind:

- die Baumarten der bereits beschriebenen Einheiten 6 bis 9, die auf Weichholzauen hinweisen (Reliktkarten);
- die Baumarten der Hartholzauen insbesondere Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*), Spitzahorn (*Acer platanoides*), Bergulme (*Ulmus glabra*), Stieleiche (*Quercus robur*) sowie Sommer- und Winterlinde (*Tilia platyphyllos*, *T. cordata*).

Weichholzauen zunehmend verdrängt von Hartholzauen

wichtigste Baumarten

Bei den meisten dieser Baumarten handelt es sich um Wirtschaftsbaumarten; aufgrund der Ertragsfähigkeit der Auenböden sind im allgemeinen gute Zuwachsleistungen zu verzeichnen.

Die natürliche Lebensdauer von Beständen der Hartholzaue hängt von der aktuellen Bestockung ab; sie liegt vermutlich zwischen 150 und 300 Jahren. Häufig sind die Wälder der Hartholzaue jedoch von intensiven waldbaulichen Eingriffen geprägt.

In Bezug auf den Naturschutz und die Erhaltung der Pflanzengesellschaften sind forstliche Eingriffe in der Hartholzaue nicht erforderlich. Die Erhaltung der natürlichen Standortsbedingungen (Schwankungen des Grundwasserspiegels, Überflutungen durch Spitzenhochwasser) genügt, um die typische Zusammensetzung und Struktur dieser Wälder sicherzustellen. Im Allgemeinen ist anzustreben, der natürlichen Dynamik freien Lauf zu lassen.

im Allgemeinen keine Eingriffe

Forstliche Massnahmen sind ausnahmsweise dort gerechtfertigt, wo Auenwälder sich zu Bestandesformen, die typisch für trockenere Standorte sind, oder in Richtung Klimaxstadium entwickeln. In diesen Fällen ist unter Umständen eine Negativauslese (Entnahme standortsfremder Arten) angebracht.

*minimale Eingriffe zur Verbesserung der Situation*

Minimale waldbauliche Eingriffe können sich auch als notwendig erweisen, um eine Fläche zu einem standortsgemässen Altbestand zu entwickeln (Strukturreichtum und Artenvielfalt). Mit diesen Eingriffen sollen die natürliche Zusammensetzung und Struktur erhalten und die maximale Vielfalt an ökologischen Nischen (Totholz, Höhlenbäume und Brutmöglichkeiten) gefördert werden. Besondere Aufmerksamkeit ist dabei dem Efeu zu widmen; diese für die Hartholzaue typische Art wird immer noch zu häufig entfernt

In den Hartholzauen (Einheiten 10 bis 13), in den Eichen- und Föhrenwäldern (Einheiten 14 und 15) und in Waldgesellschaften ausserhalb der Auen (Einheit 16.2) können der Schlagabbaum und wirtschaftlich uninteressante Sortimente im Bestand bleiben; aufgrund der natürlichen Stufigkeit der Bestände und der biologischen Aktivität der Böden sind keine Nachteile zu erwarten. Je nach Empfindlichkeit der Krautschicht ist jeweils zu entscheiden, ob das anfallende Holz auf der Fläche bleibt oder zu Häufen zusammengeführt wird.

Das Verbrennen des Schlagabbaumes wirkt sich grundsätzlich ungünstig auf Vegetation und Standort aus; die Brandwunden am Boden bleiben lange bestehen und es ist auch mit Schäden an den benachbarten Bäumen zu rechnen.

Das Hacken des Schlagabbaumes würde sich anbieten, ist aber noch verhältnismässig teuer. Diese Methode ist dann angebracht, wenn sie die Entfernung des Schlagabbaumes wesentlich erleichtert und die Schnitzel nicht im Bestand verbleiben.

### **3.3.3 Eichen- und Föhrenwälder**

Die Eichenwälder (Einheit 14 der Vegetationskartierung, Gallandat et al., 1993) und Föhrenwälder (Einheit 15) stocken in den Randbereichen der Auengebiete. Sie sind verhältnismässig wenig verbreitet und werden häufig durch Wälder mit Arten des Klimaxstadiums ersetzt (Einheit 16.2).

Die Eichen- und Föhrenwälder bedürfen keiner forstlicher Massnahmen zur Erhaltung der Bestände.

Die Holznutzung ist dann akzeptabel, wenn sie sich nicht ungünstig auf die Pflanzengesellschaften und den Standort auswirkt; sie sollte die natürliche Artenzusammensetzung nicht verändern.

*Bedingungen für die Holznutzung*

### 3.3.4 Übrige Wälder

#### Wälder ausserhalb der Auen

Für die Wälder ohne Auencharakter, die innerhalb der Objektperimeter liegen, gelten die üblichen kantonalen Bewirtschaftungsvorschriften; die natürliche Artenzusammensetzung sollte beibehalten werden; stellenweise können Zonen mit «langfristiger natürlicher Entwicklung» ausgeschieden werden.

*Erhaltung standortsgemässer Arten*

#### Hangwälder

Für die Hangwälder treffen zwei Bewirtschaftungsziele zu: Erhaltung der Naturnähe der Bestände und Sicherstellung der Stabilität der Hangpartien. Falls der Sicherung der Hangstabilität keine Bedeutung zukommt, sollte man die geomorphologischen Prozesse durch die Erosionstätigkeit des Fliessgewässers unbeeinflusst ablaufen lassen; die dabei vorkommenden Entwicklungsstadien bei der Wiederbewaldung der Hanglagen sind ökologisch sehr interessant. Falls die Hänge stabil bleiben sollen, muss der waldbauliche Eingriff fallweise beurteilt werden. Eine Variante wäre eine niederwaldähnliche Bestockung; damit die Hänge von schweren Bäumen entlastet werden.

### 3.3.5 Pflanzungen

Die Pflanzung von nicht standortsgemässen oder ausländischen Baumarten ist mit der Auenverordnung nicht vereinbar.

In den Auengebieten von nationaler Bedeutung sind bestehende Pflanzungen sukzessive in Auenwälder mit naturgemässer Bestockung zu überführen. Im Rahmen von Pflege- und Durchforstungseingriffen sind die standortsgemässen Baumarten gezielt zu fördern. Falls sich die Eigentümer einverstanden erklären, sind die Nadelholzkulturen, der Zielsetzung entsprechend, zu räumen. Pappelplantagen widersprechen ebenfalls den Vorschriften der Auenverordnung. Nach ihrer Nutzung sind naturgemäss Bestände zu begründen; Naturverjüngung\* ist zu bevorzugen.

*Umwandlung in Bestände mit natürlicher Zusammensetzung*

In den Auengebieten kann in der Regel auf die Pflanzung standortsheimischer Baumarten verzichtet werden; die Produktivität des Standorts, die reichhaltige Ansamung und die Fähigkeit zum Stockausschlag genügen, um die Wiederbegründung nach einem Holzschlag sicherzustellen. Im Gegensatz zu einer Pflanzung führt die Naturverjüngung viel eher zu natur- und standortsgemässen Bestockungen.

*keine neuen Pflanzungen*

### 3.4 Massnahmen mit biologischer Zielsetzung

Bestimmte Eingriffe dienen in erster Linie dazu, besondere Arten und Lebensgemeinschaften zu fördern.

#### 3.4.1 Auflichtung von Altläufen

##### *Erhaltung der Altläufe*

Diese Aufgabe stellt sich vor allem in stabilisierten Auengebieten wo sich ohne die erforderliche Dynamik - Altläufe zunehmend schliessen und verlanden. Die Auflichtung kann zusammen mit Massnahmen zur Reaktivierung der Altläufe (Wasserzuleitung, Ausheben des Altlaufes), die Zeugen für ein funktionierendes Auensystem sind, erfolgen. Die Erhaltung ist rechtlich unproblematisch, da diese Flächen weiterhin dem Forstrecht unterstellt sind.

Die aquatischen Lebensräume und die Pflanzen- und Tiergemeinschaften, die sich in Altläufen ansiedeln, leisten im übrigen einen wesentlichen Beitrag zur Erhöhung der Biodiversität (Gepp et al., 1986).

#### 3.4.2 Offenhalten von Moorflächen

##### *Erhaltung von Moorflächen*

Im Übergangsbereich von Moorflächen zum Wald ist Entbuschung erforderlich, um die natürliche Ausdehnung der Wälder zu verhindern. Dabei sollte darauf geachtet werden, die dadurch entstandenen Steilränder mehr und mehr in gestufte Waldränder zu überführen, die möglichst im Waldareal liegen sollten.

#### 3.4.3 Durchforstungsmassnahmen

##### *Förderung oder Schaffung von besonderen Lebensräumen*

Durchforstungen sind dort angebracht, wo bestimmte Arten (Pflanzen und Insekten) kleinräumig auf Licht angewiesen sind oder wenn spezielle Tierarten lichte Wälder bevorzugen. Bevorzugt gelten diese Massnahmen für alle Trockenstandorte (insbesondere Auensteppen und Föhrenwälder).

#### 3.4.4 Waldbauliche Massnahmen zur Förderung des Bibers

In diesem Zusammenhang verweisen wir auf einen Leitfaden, der von der Conservation de la faune, Kanton Waadt, ausgearbeitet wurde (Der Biber: Gebrauchsanweisung, 1993) und auf ein Heft der Schriftenreihe Umwelt des BUWAL (Der Biber in der Schweiz, 1996). Diese beiden Publikationen enthalten zahlreiche Hinweise zu waldbaulichen Massnahmen zur Förderung des Bibers.

Die für Biber geeigneten Bestände können durch eine besondere Bewirtschaftung der bestehenden Vegetation erreicht werden; eventuell sind zusätzlich Pflanzungen oder das Ausbringen von Stecklingen notwendig.

Grundsätzlich sind natürliche oder künstliche Uferbereiche für die Ansiedlung des Bibers geeignet.

### 3.4.5 Unterhalt der Fließgewässer und Überschwemmungszonen

Zahlreiche kleinere und mittlere Wasserläufe, die auf den Auenterrassen entstehen, lassen sich so unterhalten, dass sie die Wasserversorgung der Auenwälder verbessern. Dabei werden zusätzlich die Lebensbedingungen für die Flussfauna (Wirbellose, Fische) verbessert.

Für die Erhaltung von Wäldern, die hinsichtlich der Wasserversorgung hohe Ansprüche stellen, können Entwässerungsgräben zugeschüttet oder Zuflüsse umgeleitet werden. Dies gilt z.B. für die Schwarzerlen- (Kartiereinheit Nr. 9) und Eschenwälder auf feinem Substrat (Einheit Nr. 11), die auf diesem Weg und zusammen mit waldbaulichen Massnahmen gefördert oder sogar wieder hergestellt werden können.

*Wasserversorgung durch Zuflüsse bei fehlendem Hochwasser*

### 3.4.6 Unterhalt von Altholzinseln

Um die faunistische Artenvielfalt zu fördern, sollten einzelne Baumgruppen bis zum Absterben erhalten bleiben. Dies gilt insbesondere in regelmäßig genutzten Hartholzauen.

*stellenweise den natürlichen Lebenszyklus ablaufen lassen*

### 3.4.7 Abtragen des Bodens und Ausbaggerung

Die Wiederherstellung besonderer Vegetationsformen (insbesondere Pionierformen) kann auch durch künstliche Sanierungsmassnahmen erreicht werden (Auenersatzstandorte, Gallandat et al., S. 110).

- Schaffung freier Sedimentflächen durch das Abtragen der Humusschicht,
- Anlegen von Teichen oder Seitenarmen von Wasserläufen.

Solche Eingriffe bedingen aufgrund der Erdarbeiten und des Materialabtransports relativ hohe Startkosten. Längerfristig zahlt sich die Investition jedoch aus, da die auf diese Weise sanierten Standorte wenig Unterhalt benötigen.

## 3.5 Andere forstliche Arbeiten

Dieser Abschnitt fasst die forstlichen Massnahmen zusammen, die nicht an einen speziellen Bestandestyp gebunden sind. Zu Themen wie Rodungen oder Pflege von Waldrändern oder Ufergehölzen verweisen wir auf die Vollzugshilfe zur Auenverordnung (Roulier et al., 1995, Kap. 3, Punkt B6, B9, B10).

### **Berücksichtigung negativer Auswirkungen von Erschliessungsmaßnahmen**

#### **3.5.1 Erschliessung und sonstige Anlagen für waldbauliche Zwecke**

Die Vollzugshilfe zur Auenverordnung (Kap. 3, Punkt B) lässt den Bau von neuen Forstwegen nur dann zu, wenn die Erschliessung gezielt zum Schutzziel beiträgt; der Unterhalt bestehender Wege ist möglich, wenn dies keine Verschlechterung des aktuellen Zustands (Flora, Fauna, Wasserhaushalt) zur Folge hat.

Besondere Aufmerksamkeit ist Bauten und Anlagen zu widmen, die in unmittelbarer Nähe der Objekte entstehen. Von diesen kann die Gefahr ausgehen, dass die Ufer innerhalb der Objektperimeter befestigt werden müssen.

Beim Bau von Maschinenwegen oder lastwagenfahrbaren Strassen und bei deren Unterhalt ist darauf zu achten, dass bei Hochwasserereignissen der Wasserabfluss gewährleistet ist.

Im Rahmen der Bearbeitung des Betriebsplans ist das bestehende Wegennetz (alle Wegekategorien) hinsichtlich seiner Verträglichkeit mit den Schutzz Zielen systematisch zu überprüfen. Fallweise kann der Verzicht auf den Wegeunterhalt dazu beitragen, den Zugang von Fahrzeugen oder Fußgängern in die Auenobjekte zu beschränken. Dadurch entstehen grössere unberührte Zonen, in denen die natürliche Entwicklung uneingeschränkt ablaufen kann (Waldreservate). Diese Flächen sind auch wichtige Rückzugsgebiete für Tiere.

#### **3.5.2 Entwässerungen**

Obwohl ihre Wirkung für den Auenwald durchweg als ungünstig einzustufen ist, werden Massnahmen dieser Art noch häufig in die Hand genommen. In den Auengebieten von nationaler Bedeutung ist die Erhaltung von künstlichen Gräben und Kanälen, welche die Seitenarme eines Flusslaufes kanalisieren, einzustellen, außer es sprechen Sicherheitsanforderungen dagegen. Teilweise empfiehlt es sich, die Kanäle zuzuschütten; dadurch verteilt sich der Abfluss über die Fläche und das Wasser wird zurückgehalten, was sich günstig auf den Standort auswirkt.

Falls der Grabenunterhalt unerlässlich ist und das Aushubmaterial nicht abtransportiert werden kann, sollten nicht einfach beiderseits des Wasserlaufs Erddämme aufgeschüttet werden, sondern es sind bessere Lösungen zu suchen.

### 3.5.3 Unterhalt von Uferböschungen und Flussbetten

Beim Unterhalt von Uferböschungen sind in erster Linie die Bäume zu entnehmen, bei denen die Gefahr besteht in den Flusslauf zu stürzen und so bei Hochwassereignissen zu Verklausungen zu führen. Aus diesem Grund ist die Entnahme dieser Bäume, die im übrigen auch zur Ufersicherung beiträgt (geringeres Gewicht, Verdichtung des Wurzelwerks), zu akzeptieren. Die Auswahl der zu entnehmenden Bäume richtet sich nach der jeweiligen Situation. Die systematische Entnahme eines Streifens mit vorgegebener Breite oder das Fällen aller Bäume in einem bestimmten Abschnitt wirkt sich grundsätzlich ungünstig aus und ist daher zu vermeiden.

*Eingriffe zur Verbesserung der Sicherheit*

Falls Sicherheitsauflagen es verlangen, sind Stämme, die nach Hochwassereignissen im Flussbett liegen, zu entfernen. Im Rahmen des Unterhalts der Fließgewässer und ihrer Vegetation sind geeignete Massnahmen zu Gunsten des Bibers und anderer Bewohner von Uferböschungen anzuwenden. Insbesondere ist die Laichzeit und die Entwicklung der Fischbrut zu beachten.

In natürlichen Fließgewässern sollte, falls keine Sicherheitsbedenken bestehen, auf Holzschläge auf Uferböschungen verzichtet werden.

*Verbesserung von Sicherheit und Standortgut durch einmalige Eingriffe*

### 3.5.4 Holzschläge aus Sicherheitsgründen

In zahlreichen Auenobjekten sind Sicherheitsschläge im Bereich von Verkehrsachsen oder Stromleitungen erforderlich. Die Vorschriften der zuständigen Unternehmen weisen darauf entsprechend hin. Die Bewirtschafter sollten darauf achten, die Sicherheitsanforderungen mit den für den Naturwald förderlichen Massnahmen in Einklang zu bringen. Dazu gehören: auf den Stock setzen von Arten der Weichholzaue, Waldrandpflege, Erhaltung von Strukturen für die Fauna sowie die Auflichtung von Altläufen.

## 3.6 Verschiedenes

### 3.6.1 Beweidung

Trotz des Verbots gemäss Art. 16 des Waldgesetzes, ist die Beweidung der Auenwälder in den Berggebieten immer noch üblich. Trittschäden in der Krautschicht und Verletzungen an Bäumen und Wurzeln sind die Folge und führen zu einer raschen, unerwünschten Auflichtung der Wälder. Die Beweidung sollte daher in den Auenwälder vollständig unterbleiben.

In bestimmten Fällen kann sich die Beweidung auf die Verjüngungsvorgänge auch positiv auswirken und zu einer «Auenwaldweide» führen. Der Naturwert dieser Übergangsgesellschaften unterscheidet sich von jenem von Auenwäldern oder nicht bewaldeten Weiden.

### **3.6.2 Adventive\* Vegetation**

Vor forstlichen Eingriffen im Auenwald sollte man prüfen, wie gross das Risiko ist, dass sich eine adventive (eingeschleppte) Vegetation entwickelt und sich insbesondere Neophyten ausbreiten. Zu letzteren gehören in den Auengebieten folgende Hauptarten: die Goldrute (*Solidago* sp.), das Drüsige Springkraut (*Impatiens glandulifera*), der Staudenknöterich (*Reynoutria japonica*) und der Topinambur (*Helianthus tuberosus*). Diese Pflanzen stellen eine ernsthafte Gefahr für die Verjüngung der Bestände dar. Falls festgestellt wird, dass eine erhöhte Gefahr für die Ausbreitung dieser Arten besteht, empfiehlt es sich auf den vorgesehenen Eingriff zu verzichten. Bislang gibt es nämlich noch kein brauchbares Mittel, um Neophyten, die sich ausgebreitet haben, wieder zurückzudrängen.

### **3.6.3 Aufschüttungen in Auenwäldern**

Obwohl es gemäss Waldgesetz verboten ist, werden Erdmaterial, organische Abfallprodukte oder Abbruchmaterial noch häufig im Auenwald deponiert. Unter dem Deckmantel Wegeunterhalt wird mitunter im grösseren Umfang Deponiematerial untergebracht. Das ist weder mit der Auenverordnung noch mit dem Waldgesetz vereinbar.

## 4 Umsetzung in die Praxis

### 4.1 Forstliche Planung

Wie aus der nachfolgenden Abb. 5 hervorgeht, gehören Waldbauprojekte, Betriebspläne oder auch die Pläne zur Bewirtschaftung der im Inventar erfassten Auenwälder zur sogenannten Ausführungsplanung, die der überbetrieblichen Planung (Waldentwicklungsplan, WEP) untergeordnet ist.

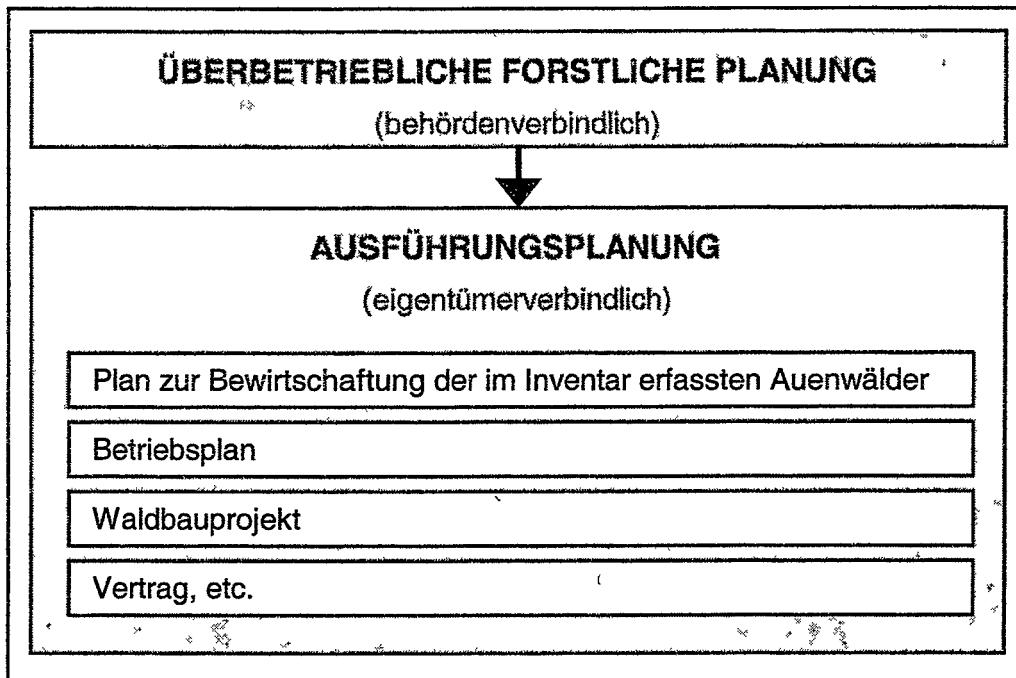


Abb. 5: Die Planung zur Bewirtschaftung von Auenwäldern in der Systematik der forstlichen Planung

Anhang 7 zeigt den möglichen Inhalt eines Betriebsplans für Auenwälder, wobei fallweise die kantonalen Vorschriften zu beachten sind. Falls kein Betriebsplan erforderlich ist, sind die Vorgaben aus der überbetrieblichen forstlichen Planung zu übernehmen.

### 4.2 Waldreservate

Das neue Waldgesetz und die Waldverordnung sieht vor, dass die Kantone Waldreservate ausscheiden können (vgl. auch Anhang 5).

Festzuhalten ist, dass der alleinige Verzicht auf die Pflege und die Nutzung des Waldes für die Ausscheidung eines Waldreservats nicht ausreicht.

**Ziele von Waldreservaten**

Neben der Aufnahme in die Nutzungsplanung und der langfristigen vertraglichen Sicherstellung müssen Waldreservate mindestens eines der folgenden Ziele beinhalten (vgl. auch Kreisschreiben 19, BUWAL 1993) :

- Erhaltung von ökologisch besonders wertvollen Waldgebieten und deren Schutz vor weiteren Veränderungen
- Schutz und Erhaltung von Beispielen aller natürlichen Waldformationen und ihrer natürlichen Dynamik
- Schutz und Erhaltung von seltenen oder bedrohten Pflanzen- und Tierarten
- Schutz und Erhaltung von anthropogen entstandenen Betriebsarten in ihrer charakteristischen Ausbildung (z.B. Niederwald, Mittelwald)
- Ermöglichung der naturwissenschaftlichen und waldbaulichen Forschung

Um die Ziele langfristig sicherstellen zu können, müssen Waldreservate im Minimum für einen Zeitraum von 50 Jahren ausgeschieden werden. Grundsätzlich wird unterschieden in Totalreservate ohne jegliche Eingriffe und Reservate mit besonderen Eingriffen, um die vorgegebenen Ziele zu erreichen.

Die Ausscheidung von Waldreservaten ist Aufgabe der Kantone. Für die Bewirtschaftung der Auenwälder gibt es keine genauen Vorgaben, aber die Ausscheidung von Waldreservaten auf Teilflächen der inventarisierten Auenwäldern ist eine wirkungsvolle Schutzmassnahme. Die Rechte und Pflichten des Eigentümers liegen fest und überdies besteht die Möglichkeit auf Finanzhilfen seitens Bund und Kanton.

In den Auengebieten von nationaler Bedeutung umfasst ein Waldreservat entweder das ganze Objekt oder zumindest eine grössere Teilfläche des betroffenen Objekts. Es wäre falsch, nur einzelne Vegetationseinheiten als Reservate auszuscheiden, da grundsätzlich das gesamte Auensystem und nicht nur Teile davon geschützt werden sollen.

### **4.3 Dynamik von Fließgewässern und Walderhaltung**

Gemäss Art. 1 WaG ist der Wald grundsätzlich in seiner Fläche und seiner räumlichen Verteilung zu erhalten. Darüberhinaus besteht Aufforstungspflicht, die sich nach den jeweils geltenden kantonalen Rechtsvorschriften richtet. Wenn also - wie in Lawinenbahnen oder in Rutschzonen - ein Hochwasser lediglich den Waldbestand zerstört, der Waldboden aber bleibt und wiederbewaldet werden kann, gelten diese Flächen nach Gesetz als Wald.

Eine klare gesetzliche Regelung fehlt dagegen in den Auenwäldern, in denen bei Hochwassereignissen Waldböden abgetragen und deren Platz anschließend durch das Gewässer eingenommen werden kann. In diesen Fällen ist der Auenwald als eine Einheit zu behandeln, in der es vorrangig gilt, das System, das diese Überschwemmungen benötigt, zu schützen. Für den Übergang zu einem dynamischen System ist dieser Ansatz die Grundvoraussetzung und widerspricht in keiner Weise dem Grundsatz der Walderhaltung, da für Waldflächen, die stellenweise zerstört werden, gleichzeitig flussauf- oder -abwärts wieder neue Pionierflächen entstehen werden.

*die Dynamik von Waldflächen in den Auengebieten*

## 4.4 Finanzierung

### 4.4.1 Förderungsinstrumente von Bund und Kantonen

Das Vorgehen, um Subventionen für die forstlichen Arbeiten in den Auengebieten von nationaler Bedeutung in Anspruch nehmen zu können, führt die Vollzugshilfe zur Auenverordnung (Vollzug Umwelt; Roulier et al., 1995) näher aus. Es gibt folgende drei Möglichkeiten:

- Beiträge für Waldreservate (im Sinne von WaG Art. 20, Abs. 4) für Schutz- und Unterhaltsmassnahmen (WaG Art. 38, Abs. 3).
- Beiträge für Massnahmen unter «Waldbau A», falls es sich um Wälder handelt, in denen eine Holznutzung mit den Schutzz Zielen vereinbar ist, jedoch die Gesamtkosten nicht gedeckt oder diese Massnahmen aus Gründen des Naturschutzes besonders aufwendig sind (WaG Art. 38, Abs. 2b).
- Beiträge nach NHG für Eingriffe, die dem Schutzz Ziel entsprechen aber weder die Kriterien für ein Waldreservat noch für Massnahmen nach «Waldbau A» erfüllen. Beispiele sind Massnahmen zur Förderung der periodischen Überflutung oder zur Verbesserung des Auencharakters eines Bestandes.

*Subventionsmöglichkeiten in den Auengebieten*

In den ersten beiden Fällen handelt es sich um «Finanzhilfen», die der Bund freiwillig ausrichtet, im Gegensatz zu «Abgeltungen», auf die bei Einreichung eines Gesuchs ein Anspruch besteht.

Die Vollzugshilfe zur Auenverordnung (Roulier et al., 1995) führt aus, für welche Massnahmen über das WaG hinaus Subventionen nach dem NHG möglich sind; dies sind z.B.

- der Nutzungsverzicht in Althölzern,
- die Pflege von Lichtungen,
- die Erhaltung von Offenlandflächen im Wald.

#### **4.4.2 Sonstige Finanzmittel**

Um die Mehrkosten für zusätzliche Leistungen des Waldes besser decken zu können, kann und soll der Waldeigentümer grundsätzlich bei interessierten Dritten (Naturschutzorganisationen) um Unterstützung für gewisse Arbeiten nachfragen.

Mit den verschiedenen Möglichkeiten (Unterhaltsverträge, Sponsoring, Gründung einer Stiftung etc.) befasst sich das Projekt VAFOR (DENDRON, 1997).

## 5. Folgemassnahmen

### 5.1. Organisation

Die laufende Betreuung der Auenwälder ist Bestandteil eines allgemeingültigen Konzepts, das derzeit für alle Auengebiete der Schweiz ausgearbeitet wird (Knoepfel et al., 1997; naturaqua/puls, 1998; Teuscher et al., 1998); es umfasst insbesondere:

- Die Vollzugskontrolle (im Rahmen der Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Nach der Auenverordnung berät und unterstützt der Bund die Kantone bei der Erfüllung ihrer Aufgaben. Dazu informiert er sich über den Inhalt der Betriebspläne in den Auenobjekten und deren Gesamtzustand.
- Die Erfolgskontrolle im Rahmen der praktischen Umsetzung
- Die Wirkungskontrolle als laufendes Monitoring zur Beobachtung der Biotopentwicklung

### 5.2 Biologische Entwicklung

Dieser Bereich befasst sich mit der Entwicklung des Auensystems und dem Zusammenwirken der physikalischen Elemente (Wasser, Sedimente, Geomorphologie\*) und der Lebensgemeinschaften (Vegetation, Fauna, Boden). Damit soll gewährleistet werden, dass die Bemühungen zum Schutz und zur Bewirtschaftung der Auenwälder die erwartete Wirkung bringen.

*langfristige Beobachtung*

Die langfristige Entwicklung der Auenwälder soll festgehalten und der Bezug zwischen den forstlichen Massnahmen und deren Einfluss auf die Lebensraumbedingungen sollen festgestellt werden; unter anderem sind folgende Fragen von Bedeutung:

- Welche Wirkung hat die Massnahme «auf den Stock setzen» in den unterschiedlichen Bestandestypen der Weichholzaue?
- Fördert die Überflutung in Erlenbruchwäldern die Entwicklung der typischen Arten dieser Vegetationsgesellschaft?
- Wie entwickeln sich die Waldgesellschaften und ihre Zusammensetzung in Waldreservaten?

Die verschiedenen Beobachtungs- und Kontrollmethoden werden derzeit noch getestet; sie umfassen insbesondere:

- grossmassstäbliche Infrarot-Luftbildauswertung; die Erstellung von thematischen Karten und die EDV-gestützte Verwaltung der Informationen in geographischen Informationssystemen (GIS);
- die Einrichtung permanenter Stichproben und die periodische Aufnahme der Pflanzengesellschaften (pflanzensoziologischer Ansatz);
- die Anlage eines systematischen Stichprobennetzes und die periodische Aufnahme der Baumarten;
- regelmässige Inventuren.

Bei der Erarbeitung dieses Beobachtungsprogramms sind die bestehenden Programme, die bereits für Auenwälder und für andere Wälder im In- und Ausland entwickelt wurden (Programme der Eidgenössischen Versuchsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, des Waldbaulehrstuhls der ETH Zürich, des Kantons Aargau (Maurer et al. 1997), des Schweizer Nationalparks), zu berücksichtigen. Die finanzielle Unterstützung ist, sofern möglich, über einen längeren Zeitraum sicherzustellen.

## Anhang

- Anhang 1: Massnahmenblatt pro Vegetationseinheit
- Anhang 2: Entwicklungsstufen in den Vegetationseinheiten
- Anhang 3: Verteilung der 169 Auengebiete von nationaler Bedeutung auf die Kantone
- Anhang 4: Kartierung der Auengebiete
- Anhang 5: Rechtsgrundlagen zur Bewirtschaftung von Auenwäldern
- Anhang 6: Nutzung der Auenwälder
- Anhang 7: Beispiel für Inhalte eines Betriebsplans im Auenwald
- Anhang 8: Erläuterungen zu einzelnen Abschnitten des Betriebsplans
- Anhang 9: Glossar

## Anhang 1

### Massnahmenblatt pro Vegetationseinheit

Hinweis. Die Einheiten entsprechen der Zuordnung im Bericht «Gallandat et al., 1993: Kartierung der Auengebiete von nationaler Bedeutung»

<b>EINHEIT 6</b>		<b>Weidengebüsche* und -mäntel in Höhenlagen</b>
Vorherrschender Bestandestyp: Dickung* und Stangenholz*, selten Baumholz*		
<b>Allgemeine Beschreibung</b>	Die Weidengebüsche und -mäntel besiedeln in der Regel grobe Alluvialflächen (Kiesbänke) der montanen und subalpinen Stufe und weisen auf regelmässige Überflutungen hin. Solange die Wasserdynamik gewährleistet ist, sind keine Massnahmen erforderlich.	
<b>Bewirtschaftungsart</b>	Grundsatz: Keine Eingriffe Ausnahmen: Erhaltung oder Wiederherstellung	
<b>Eingriffe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Offenhalten von Lichtungen (Variante 6.4, evtl. 6.5)</li> <li>• Waldrandpflege</li> <li>• Niederwaldbewirtschaftung (auf den Stock setzen)</li> </ul>	
<b>Bemerkungen</b>	Ein Niederwaldbewirtschaftung dient auch zur Verjüngung von Beständen auf Auenstandorten, die nicht oder kaum mehr überflutet werden; das anfallende Material eignet sich für ingenieurbiologische Massnahmen	

## Notizen zur Einheit 6

<b>EINHEIT 7</b>	<b>Weidengebüsche,- mäntel und -wälder in Tieflagen</b>	
Vorherrschender Bestandestyp: Dickung (7.2, 7.4), Stangenholz und Baumholz (7.1, 7.3)		
<b>Allgemeine Beschreibung</b>	In Tieflagen besiedeln diese Wälder und Gebüsche die untersten Terrassen entlang von Fließgewässern. Eingriffe sind weder im Dickungsstadium (Einheit 7.2 und 7.4) noch im Baumholz (Einheiten 7.1 und 7.3) erforderlich, vorausgesetzt, dass die Wasserdynamik gewährleistet ist.	
<b>Bewirtschaftungsart</b>	<p>Grundsatz: Keine Eingriffe</p> <p>Ausnahmen: Erhaltung oder Wiederherstellung</p>	
<b>Eingriffe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Offenhalten von Lichtungen</li> <li>• Waldrandpflege</li> <li>• Niederwaibewirtschaftung</li> <li>• Auf den Stock setzen (Kopfweiden)</li> <li>• Pflanzung von Weidenheistern</li> </ul>	
<b>Bemerkungen</b>	<p>Silberweidenbeständen (Einheit 7.1 und 7.3) ist aufgrund ihrer Seltenheit hierzulande besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Dort, wo Wasserhaushalt und Bodenstruktur gut sind, wird man dann eingreifen, wenn die Bestände in die Zerfallsphase übergehen und Anzeichen für eine natürliche Verjüngung fehlen. Um die Wirkung derartiger Massnahmen beurteilen zu können, müssten entsprechende Versuche gemacht werden.</p> <p>Bei schlechter Wasserversorgung, lässt man die Entwicklung in Richtung Hartholz- aue ablaufen. Aus landschaftsästhetischen Gründen kann man zur Erhaltung von Einzelbäumen oder sogar von kleineren Beständen die Weiden zurückschneiden (Kopfweiden) oder auf den Stock setzen. Die Krautvegetation ist gegebenenfalls zurückzunehmen, um den Stockausschlag zu fördern.</p> <p>Versuche im Kanton Aargau haben gezeigt, dass mit der Pflanzung von Heistern Bestände auf Standorten, auf denen eine natürliche Verjüngung nicht möglich ist, wiederhergestellt werden können.</p> <p>In den Gebüschen mit Aschgrauer Weide (Einheit 7.4) kann in der Regel auf Eingriffe verzichtet werden, wobei das auf den Stock setzen für die Bestandesentwicklung förderlich ist.</p>	

## Notizen zur Einheit 7

<b>EINHEIT 8</b>	<b>Grauerlen-Auenwälder und Mäntel</b>	
Vorherrschender Bestandestyp : schwaches* und mittleres* Baumholz (8.1 bis 8.5) und Gebüsch (8.6, 8.7)		
<b>Allgemeine Beschreibung</b>	<p>Diese Wälder sind hierzulande die am häufigsten vorkommende Form der Weichholzaue von der kollinen bis zur unteren subalpinen Stufe. In den tieferen Lagen besiedelt die Grauerle nur bestimmte Standorte der Auengebiete (mittlere Auenterassen mit Sandböden); in den höheren Lagen (über 1000 m Meereshöhe) dominiert die Grauerle manchmal das ganze Auengebiet. Zur Bestandesentwicklung sind normalerweise keine Eingriffe erforderlich</p>	
<b>Bewirtschaftungsart</b>	<p>Grundsatz: Keine Eingriffe Ausnahmen: Erhaltung oder Wiederherstellung</p>	
<b>Eingriffe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Niederwaldbewirtschaftung</li> <li>◦ Waldrandpflege</li> <li>◦ Entnahme von Nadelholz (Fichte, Tanne)</li> </ul>	
<b>Bemerkungen</b>	<p>Auf Standorten, die nicht mehr überflutet werden, empfehlen sich zur Erhaltung der Grauerlenbestände Niederwaldschläge. Dabei ist darauf zu achten, dass die Grösse der Schläge ausreichend ist, um genügend Licht für das Wachstum der Stockaus schläge zu bekommen. Um die typische Bestandsstruktur beizubehalten, sind ganze Flächen auf den Stock zu setzen und nicht etwa einzelne Erlen oder andere Arten stehen zu lassen.</p> <p>Zur Erhaltung und Wiederherstellung von Grauerlenbeständen ist die vollständige oder teilweise Entnahme der Fichte oder anderer Baumarten in Betracht zu ziehen.</p> <p>Gegen die Brennholznutzung im Rahmen von Niederwaldschlägen ist nichts einzuwenden. Dagegen ist die Entnahme von Einzelbäumen zu unterlassen, da dies zu keiner natürlichen Verjüngung sondern zu lichten Wäldern (künstliche Struktur) führt.</p> <p>Rodungen zu Vergrösserungen von Weideflächen oder die Beweidung der Wälder sind nach Waldgesetz generell verboten; für Ausnahmen ist eine Rodungsbewilligung erforderlich.</p> <p>In der kollinen Stufe konzentriert sich die natürliche Verjüngung der Grauerle auf junge Ablagerungen mit sandigen, gut wasserversorgten Böden. In der montanen Stufe verjüngt sich die Grauerle auf allen feuchten Standorten.</p> <p>Die Mäntel der Grauerlen-Wälder (Einheit 8.6 und 8.7) erfordern keine besonderen Pflegeeingriffe; die Zurücknahme im Rahmen einer normalen Waldrandpflege genügt.</p>	

## Notizen zur Einheit 8

<b>EINHEIT 9</b>	<b>Erlenbruchwälder</b>
Vorherrschender Bestandestyp: schwaches und mittleres Baumholz	
<b>Allgemeines</b>	<p>Die Schwarzerlen-Bruchwälder sind in der Schweiz wenig verbreitet; sie besiedeln in der kollinen Stufe die feuchten bis überschwemmten Senken der Auengebiete (z.B. Altläufe).</p> <p>Diese Erlenbestände hängen wie die vorhergehenden Vegetationseinheiten bei ihrer Verjüngung und Entwicklung sehr stark von den Standortsverhältnissen ab. Zu ihrer Entwicklung benötigen standortsgemäße Erlenbruchwälder keine Eingriffe.</p>
<b>Bewirtschaftungsart</b>	<p>Grundsatz: Natürliche Entwicklung ohne Eingriffe</p> <p>Ausnahmen: Erhaltung oder Wiederherstellung</p>
<b>Eingriffe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niederwaldschläge</li> <li>• Gezielte Entnahme von Einzelbäumen anderer Baumarten</li> </ul>
<b>Bemerkungen</b>	<p>Die Behandlung von Schwarzerlen-Bruchwäldern und von Grauerlen-Auenwäldern ist vergleichbar; auf geeigneten Standorten entwickelt sich der Schwarzerlenbruchwald ohne Eingriffe; auf Standorten, die weniger gut wasserversorgt sind, ist die Förderung der Schwarzerle durch die Entnahme von konkurrierenden Baumarten oder durch die Zurücknahme der Schwarzerle selbst (Niederwaldbewirtschaftung) anzuraten.</p> <p>Die Erhaltung oder Wiederherstellung von überfluteten Standorten trägt wesentlich mehr zur Erhaltung der Erlenbruchwälder bei als waldbauliche Massnahmen. Deshalb sollte man im Rahmen von Betriebsplänen prüfen, ob Möglichkeiten bestehen, einen Bach umzuleiten oder eine Entwässerung zu blockieren, um die Standortsbedingungen für die Schwarzerle zu verbessern.</p>

---

## Notizen zur Einheit 9

<b>EINHEIT 10</b>		<b>Eschen-Auenwälder und Mäntel auf grobem Substrat</b>
Vorherrschender Bestandestyp: Baumholz (10.1-10.2), Dickung (10.3)		
<b>Allgemeines</b>	<p>Die Eschen- und Ulmenwälder gehören zu den typischen Beständen der Hartholz- aue entlang von Fließgewässern. Da sie periodische Überschwemmungen benöti- gen, haben sie in der Schweiz, zumindest in der Form wie sie Max Moor beschreibt (Moor 1958, Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen), stark abgenom- men.</p>	
<b>Bewirtschaf- tungsart</b>	Grundsatz:	Keine Eingriffe
	Variante 10.2:	Begleitende Massnahmen zur natürlichen Dynamik
<b>Eingriffe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchforstung</li> <li>• Verjüngung</li> <li>• Waldrandpflege</li> </ul>	
<b>Bemerkungen</b>	<p>Die Ulmen-Eschenwälder (Einheit 10.1) bleiben ohne waldbauliche Eingriffe erhal- ten. In den Beständen der trockenen Variante (Einheit 10.2) sind Eingriffe zu emp- fehlen, um die gesellschaftstypischen Arten zu fördern.</p> <p>Eine Besonderheit im Ulmen-Eschenwald ist die Bestandesstruktur: die verschie- denen Vegetationsschichten gehen über die gesamte Bestandeshöhe ineinander über und lassen keinerlei Lücken. Auf diese typische Struktur ist bei waldbaulichen Eingriffen zu achten.</p> <p>Diese Vegetationsform kommt in ihrer typischen Zusammensetzung kaum mehr vor, da die Ulme aufgrund des Ulmensterbens fast gänzlich verschwunden ist.</p>	

## Notizen zur Einheit 10

<b>EINHEIT 11</b>		<b>Eschenwälder auf feinem Substrat</b>
Vorherrschender Bestandestyp: Baumholz		
<b>Allgemeines</b>	<p>Diese Bestände besiedeln die Bachufer der Auenterrassen (Seitenflüsse des Hauptflusses) sowie feuchte und manchmal torfige Senken. Die Böden sind feinkörnig und schlecht durchlüftet. Der Grundwasserspiegel ist relativ konstant und unabhängig vom Hauptfluss. Diese Einheit kommt in den Objekten des Aueninventars selten vor und beschränkt sich auf die kolline Stufe</p>	
<b>Bewirtschaftungsart</b>	Grundsatz:	Keine Eingriffe
	Varianten 11.2 und 11.3: Begleitende Massnahmen zur natürlichen Dynamik	
<b>Eingriffe</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Durchforstung</li><li>• Verjüngung</li><li>• Waldrandpflege</li></ul>	
<b>Bemerkungen</b>	<p>Auf Flächen mit der Variante 11.1 kann auf waldbauliche Massnahmen verzichtet werden. Dagegen können die verarmte (11.2) und die trockene Variante (11.3) durch angepasste waldbauliche Eingriffe allmählich in einen Zustand überführt werden, welcher der Variante 11.1 nahe kommt.</p> <p>Zusätzlich zu den waldbaulichen Massnahmen sind die Möglichkeiten zur Verbesserung des Wasserhaushaltes zu prüfen (Umleitung von Bächen; Aufhebung von Entwässerungen).</p>	

---

## Notizen zur Einheit 11

<b>EINHEIT 12</b>		<b>Auenwälder in Übergangsstadien an Flüssen</b>
Vorherrschender Bestandestyp: Baumholz, teilweise Stangenholz und Dickung		
<b>Allgemeines</b>	<p>Diese Bestände bilden im Vergleich zu dem normalerweise in der Literatur beschriebenen Auenwäldern eine neue Einheit. Es handelt sich um Wälder, die ursprünglich aus Beständen der Weichholzaue (Weiden, Erlen) oder Eschen-Ulmenwäldern entstanden sind. Ihre Zusammensetzung liegt irgendwo zwischen Auenwald und angrenzenden Wäldern des Klimaxstadiums. Die Begleitflora ist dementsprechend vielfältig (heterogene Einheit); floristische Verschiebungen zwischen den Schichten sind häufig; die Bestandesstruktur kann einfach oder vielschichtig sein (Ineinanderwachsen der Schichten).</p> <p>Der Ursprung der Auenwälder in Übergangsstadien ist darauf zurückzuführen, dass der typische Auencharakter vieler Bestände durch Eindämmungen der Flüsse und die Verminderung der Abflussmenge verlorengegangen ist.</p>	
<b>Bewirtschaftungsart</b>	Grundsatz:	Keine Eingriffe
	Sonstige Möglichkeiten:	Begleitende Massnahmen zur natürlichen Dynamik Erhaltung oder Wiederherstellung
<b>Eingriffe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchforstung</li> <li>• Verjüngung</li> <li>• Waldrandpflege</li> </ul>	
<b>Bemerkungen</b>	<p>Die Zielsetzung hängt von der örtlichen Situation, dem Entwicklungsgrad und dem Naturwert des Bestandes ab. Je nach Ausgangssituation und Zielvorgabe kommt jede der drei Bewirtschaftungsarten in Frage.</p> <p>Der Verzicht auf Eingriffe führt möglicherweise zu einer raschen Entwicklung mit interessanten Entwicklungsstadien (wissenschaftliche Beobachtung).</p> <p>Begleitende Massnahmen zur natürlichen Dynamik erlauben, die Entwicklung in Richtung eines bestimmten Bestockungszieles, das durch den derzeitigen Bestand gegeben ist, zu lenken.</p> <p>Die Wiederherstellung des Bestandes zielt darauf ab, die ursprüngliche Vegetationseinheit durch die Entnahme von Arten des Klimaxstadiums zu fördern; eine Kombination mit Massnahmen zur Rückführung in einen Auenstandort ist empfehlenswert (z.B. Verbesserung der Wasserversorgung).</p>	

## **Notizen zu Einheit 12**

<b>EINHEIT 13</b>	<b>Auenwälder in Übergangsstadien an stehenden und langsam fliessenden Gewässern</b>
Vorherrschender Bestandestyp: Baumholz, teilweise Stangenholz und Dickung	
<b>Allgemeines</b>	<p>Dieses Übergangsstadium entspricht der vorhergehenden Einheit; es entwickelt sich in der Regel an Seeufern und grossen Flussläufen (Aare, Rhein) in der kollinen Stufe heraus. Die Esche ist die typische Baumart; sie kommt häufig zusammen mit der Silberpappel (<i>Populus alba</i>), der Zitterpappel (<i>Populus tremula</i>), der Birke (<i>Betula pendula</i>) und der Schwarzerle (<i>Alnus glutinosa</i>) vor. Typisch wären Grauerlen-Auenwälder, die jedoch lediglich noch als Relikte vorkommen (fehlende Verjüngung).</p> <p>Der Standort ist nur im geringen Ausmass vom Wasserstand des Still- oder Fliessgewässers abhängig. Die Bestandesstruktur zeichnet sich wie in den Einheiten 10 und 12 durch ein ineinanderwachsen der Schichten aus.</p>
<b>Bewirtschaftungsart</b>	<p>Grundsatz: Keine Eingriffe</p> <p>Sonstige Möglichkeiten: Begleitende Massnahmen zur natürlichen Dynamik Erhaltung oder Wiederherstellung</p>
<b>Eingriffe</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Durchforstung</li><li>• Verjüngung</li><li>• Waldrandpflege</li></ul>
<b>Bemerkungen</b>	Siehe Einheit 12

## Notizen zur Einheit 13

<b>EINHEIT 14</b>		<b>Eichenwälder</b>
Vorherrschender Bestandestyp: Baumholz		
<b>Allgemeines</b>	Eichenwalder kommen in den Auengebieten der Schweiz selten vor; sie besiedeln die Auenterrassen der kollinen Fließgewässer im Kanton Genf, der Jurarandseen, und auf der Alpensüdseite. Die Flora setzt sich aus Arten, die lichte, manchmal sogar trockene Standorte bevorzugen, zusammen; die Bestandesstruktur ist komplex, weil die Schichten ineinanderwachsen. Bevorzugt werden durchlässige, sandig-kiesige Böden.	
<b>Bewirtschaftungsart</b>	Grundsatz:	Keine Eingriffe
	Sonstige Möglichkeiten:	Begleitende Massnahmen zur natürlichen Dynamik
<b>Eingriffe</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Entnahme unerwünschter Arten</li><li>• Auflichtung der unteren Bestandesschichten</li></ul>	
<b>Bemerkungen</b>	In gut entwickelten Eichenbeständen sind normalerweise keine Eingriffe erforderlich. Forstliche Eingriffe sollten nur dann ausgeführt werden, wenn sie keinen Einfluss auf die Artenzusammensetzung haben.	

## **Notizen zur Einheit 14**

<b>EINHEIT 15</b>		<b>Föhrenwälder und Mäntel</b>
Vorherrschender Bestandestyp: Baumholz, Stangenholz (15.1, 15.3), Dickung (15.2)		
<b>Allgemeines</b>	<p>Die Föhrenwälder besiedeln die höheren Terrassen der Auengebiete der kollinen und montanen Stufe. Auch wenn die Baumschicht normalerweise nur von einer Art gebildet wird, so ist die Flora in den unteren Schichten sehr vielfältig mit interessanten Arten, die lichte und trockene Standorte bevorzugen (seltene Arten). Bevorzugt stocken diese Bestände auf flachgründigen, durchlässigen Kiesböden. Der Sanddorn-Sauerdorn Mantel (15.2) breitet sich gerne ins Bestandesinnere aus.</p>	
<b>Bewirtschaftungsart</b>	<p>Grundsatz: Keine Eingriffe Sonstige Möglichkeiten: Begleitende Massnahmen zur natürlichen Dynamik</p>	
<b>Eingriffe</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Entnahme unerwünschter Arten</li><li>• Eventuell Öffnung und Entbuschung von Lichtungen</li></ul>	
<b>Bemerkungen</b>	<p>Um die Föhrenwälder zu erhalten, sind keine forstlichen Eingriffe erforderlich; es sollten daher nur Eingriffe durchgeführt werden, die den Bestandesaufbau nicht beeinflussen.</p> <p>Die Erhaltung der seltenen Arten (Pflanzen, Insekten) kann es nötig machen, die Bestände aufzulichten oder Lichtungen zu öffnen. Der Wintergrün-Auentrockenwald (Einheit 15.3) ist in der Schweiz sehr selten und muss konsequent nach Massgabe des Naturschutzes behandelt werden.</p>	

## **Notizen zur Einheit 15**

<b>EINHEITEN 16.1 und 16.3</b> <b>Übrige Wälder, Mäntel und Gehölze im Auenbereich</b>	
Vorherrschender Bestandestyp: Baumholz (16.1), Stangenholz, Dickung (16.3)	
<b>Allgemeines</b>	Es ist nicht möglich, für diese Kategorie, die alle Auenwälder, die nicht zu den Einheiten 6 bis 15 gehören, zusammenfasst, ein ökologisches Ziel und eine Bewirtschaftungsart zu definieren. Deshalb behilft man sich damit, in diesen Fällen die ähnlichste Vegetationseinheit heranzuziehen (floristische Kriterien gemäss Schlüssel in der Beilage des Berichts «Kartierung der Auengebiete von nationaler Bedeutung», Gallandat et al., 1993) und die jeweils vorgeschlagenen Massnahmen zu übernehmen.
<b>Bewirtschaftungsart</b>	fallweise festzulegen
<b>Eingriffe</b>	fallweise festzulegen
<b>Bemerkungen</b>	

## **Notizen zu den Einheiten 16.1 und 16.3**

<b>EINHEITEN 16.2 UND 16.4</b>		<b>Übrige Wälder, Mäntel und Gehölze ausserhalb des Auenbereichs</b>
Vorherrschender Bestandestyp: Baumholz (16.2), Stangenholz, Dickung (16.4)		
<b>Allgemeines</b>	<p>Diese Einheiten umfassen die Wälder, Mäntel und Gehölze ausserhalb des Auenbereichs. Es handelt sich insbesondere um Wälder des Klimaxstadiums (Buchen-, Eichen-, Fichtenwälder) oder um Bestände, die spezielle Standorte, die nicht mehr zu den Auen gehören, besiedeln, wie z.B. Ahornwälder oder Bestände auf Schutt-halden. Dazu gehören unter anderem die Hangwälder.</p> <p>In den meisten Fällen schliessen die Perimeter der Auenobjekte die Wälder ausserhalb des Auenbereichs nur teilweise ein.</p>	
<b>Bewirtschaftungsart</b>	Grundsatz:	Keine Eingriffe
	Sonstige Möglichkeiten:	Begleitende Massnahmen zur natürlichen Dynamik Erhaltung oder Wiederherstellung
<b>Eingriffe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchforstung</li> <li>• Niederwaldbewirtschaftung</li> </ul>	
<b>Bemerkungen</b>	<p>Vgl. dazu Kapitel 3.3.4, Seite 27 «Übrige Wälder»</p> <p>Innerhalb der Auenobjekte sind die Wälder der Einheiten 16.2 und 16.4 grundsätzlich nach Massgabe des naturgemässen Waldbaus zu bewirtschaften. Ökologische Ziele können durch besondere Bewirtschaftungsformen (Altholzinseln, Niederwald) erreicht werden und dazu beitragen, dass z.B. Lebensräume für typische Tierarten der Auen geschaffen werden; so verlassen verschiedene Tierarten vorübergehend die Auengebiete und leben zu bestimmten Jahreszeiten in diesen Wäldern (z.B. Vögel, Amphibien).</p>	

## Notizen zu den Einheiten 16.2 und 16.4

<b>EINHEIT 18.1</b>	<b>Pflanzungen im Auenbereich</b>
Vorherrschender Bestandestyp: alle Entwicklungsstadien	
<b>Allgemeines</b>	Alle Pflanzungen im Auenbereich
<b>Bewirtschaftungsart</b>	Wiederherstellung eines Bestandes
<b>Eingriffe</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Entnahme fremdländischer oder nicht standortsgemässer Baumarten</li></ul>
<b>Bemerkungen</b>	Siehe auch Kapitel 3.3.5, Seite 27

---

## Notizen zur Einheit 18.1

<b>EINHEIT 18.2</b>		<b>Pflanzungen ausserhalb des Auenbereichs</b>
Vorherrschender Bestandestyp: alle Entwicklungsstadien		
<b>Allgemeines</b>	Die Pflanzungen mit nicht standortsgemässen Baumarten, die ausserhalb des Auenbereichs aber innerhalb des Perimeters der Auengebiete von nationaler Bedeutung liegen, müssen möglichst rasch in naturgemäss Bestände umgewandelt werden.	
<b>Bewirtschaftungsart</b>	Wiederherstellung eines Bestandes	
<b>Eingriffe</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Entnahme fremdländischer oder nicht standortsgemässer Baumarten</li><li>• Andernfalls normale forstliche Massnahmen</li></ul>	
<b>Bemerkungen</b>		

## Notizen zur Einheit 18.2

<b>EINHEITEN 18.3 UND 18.4</b>		<b>Holzschläge</b>
Vorherrschender Bestandestyp:		
<b>Allgemeines</b>	Alle Verjüngungsflächen	
<b>Bewirtschaftungsart</b>		Wiederherstellung eines Bestandes
<b>Eingriffe</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Keine Pflanzung</li></ul>
<b>Bemerkungen</b>		Holzschläge erfordern in der Regel keine Pflanzungen, da die Verjüngungsfähigkeit der Böden, der Vorrat an Samen und die Ausschlagsfähigkeit der vorkommenden Arten ausreicht, um die Wiederbestockung nach einem Holzschlag sicherzustellen. Unerwünschte Arten sind im Rahmen der Jungwuchspflege zu entnehmen.

## **Notizen zu den Einheiten 18.3 und 18.4**

### Massnahmen getrennt nach Vegetationseinheit und Bewirtschaftungsart

Formationen und Kartiereinheiten	Bewirtschaftungsart	Mögliche Massnahmen
A) Weichholzaue (Einheiten 6, 7, 8 und 9)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Eingriffe</li> <li>Erhaltung oder Wiederherstellung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niederwaldbewirtschaftung (auf den Stock setzen)</li> <li>Selektive Eingriffe</li> <li>Erhaltung von Lichtungen</li> <li>Waldrandpflege</li> </ul>
B) Hartholzaue (Einheiten 10 und 11)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Eingriffe</li> <li>Begleitende Massnahmen zur natürlichen Dynamik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durchforstung</li> <li>Verjüngung</li> <li>Waldrandpflege</li> </ul>
C) Hartholzaue (Einheiten 12 und 13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Eingriffe</li> <li>Begleitende Massnahmen zur natürlichen Dynamik</li> <li>Erhaltung oder Wiederherstellung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durchforstung</li> <li>Verjüngung</li> <li>Waldrandpflege</li> </ul>
D) Eichen- und Föhrenwälder (Einheiten 14 und 15)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Eingriffe</li> <li>Begleitende Massnahmen zur natürlichen Dynamik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>selektive Eingriffe</li> <li>Auflichtung der unteren Schichten</li> <li>Öffnung und Entbuschung von Lichtungen</li> </ul>
E) Übrige Wälder im Auenbereich (Einheiten 16.1 und 16.3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Situationsgebundene Zuordnung zu A, B oder C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fallweise festzulegen</li> </ul>
F) Wälder ausserhalb des Auenbereichs (Einheiten 16.2 und 16.4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Eingriffe</li> <li>Begleitende Massnahmen zur natürlichen Dynamik</li> <li>Erhaltung oder Wiederherstellung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durchforstung</li> <li>Niederwaldbewirtschaftung</li> </ul>
G) Pflanzungen inner- und ausserhalb des Auenbereichs (Einheiten 18.1 und 18.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erhaltung oder Wiederherstellung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Förderung standortsgemässer Baumarten</li> <li>Entnahme ausländischer und nicht standortsgemässer Baumarten</li> </ul>
H) Holzschläge inner- und ausserhalb des Auenbereichs (Einheiten 18.3 und 18.4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erhaltung oder Wiederherstellung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturverjüngung</li> </ul>

## Anhang 2

### Entwicklungsstufen in den Vegetationseinheiten

VEGETATIONS-EINHEIT	JUNGWUCHS UND DICKUNG < 10 cm Ø <sup>1</sup>	STANGEN-HOLZ 10 - 30 cm Ø	SCHWACHES BAUMHOLZ 30 - 40 cm Ø	MITTLERES BAUMHOLZ 40 - 50 cm Ø	STARKES BAUMHOLZ > 50 cm Ø
6			selten		
7.1					
7.2					
7.3					
7.4					
8.1					
8.2					
8.3					
8.4					
8.5					
8.6					
8.7					
9					
10.1					
10.2					
10.3					
11					
12		selten			
13		selten			
14					
15.1					
15.2					
15.3					
16.1					
16.2					
16.3					
16.4					
18.1					
18.2					

 = Vorkommen der Entwicklungsstufe

<sup>1</sup> Brusthöhendurchmesser (BHD) auf 1,3 m Höhe



### Anhang 3

#### Verteilung der 169 Auengebiete von nationaler Bedeutung auf die Kantone

Kanton	Anzahl Objekte	Fläche in ha	% der Gesamtfläche	Fläche pro Einwohner in m <sup>2</sup>
Aargau	12	792,6	0,56	16,0
Bern	29	2484,1	0,41	26,2
Freiburg	13	1'188,4	0,71	57,1
Genf	5	209,6	0,74	5,5
Glarus	2	27,4	0,04	7,2
Graubünden	27	954,2	0,13	53,0
Jura	2	46,8	0,05	7,1
Luzern	1	42,0	0,02	1,3
Neuenburg	1	8,1	0,01	0,5
Obwalden	4	165,3	0,34	56,4
Schaffhausen	2	55,0	0,18	7,7
Schwyz	3	32,7	0,03	3,0
Solothurn	2	22,8	0,02	1,0
St.Gallen	6	314,6	0,15	7,5
Tessin	18	1'345,5	0,47	46,4
Thurgau	6	369,5	0,36	18,0
Uri	4	61,1	0,05	17,9
Waadt	22	1'717,3	0,53	29,2
Wallis	19	732,3	0,14	28,8
Zug	3	36,7	0,15	4,3
Zürich	3	415,6	0,24	3,5
Total CH	184 *	11'021,5	0,26	16,2

\* Die kantonsüberschreitenden Objekte sind doppelt erfasst.

Die Kantone, die in der Liste nicht genannt sind (AI, AR, BL, BS, NW), weisen keine Auengebiete von nationaler Bedeutung auf.



## Anhang 4

### Kartierung der Auengebiete

Die Hauptergebnisse der Auenkartierung umfassen:

- 165 farbige Vegetationskarten im Massstab 1:10'000
- 165 Deckfolien zu Problemen aus Sicht des Naturschutzes
- Bericht mit Beschreibung der Kartiereinheiten
- Bestandesanalyse des aktuellen Zustands der Auenvegetation der Schweiz
- Bestimmungsschlüssel für die 22 Kartiereinheiten
- Beschreibungsblätter zu den Kartiereinheiten

Gemäss Vegetationskarte werden 22 Einheiten unterschieden; bei 12 Einheiten handelt es sich um Wald, die sich wie folgt aufteilen:

- **Wälder der Weichholzaue**, zu denen im allgemeinen die Weiden- und Erlenwälder gehören (Einheiten 6 bis 9);
- **Wälder der Hartholzaue** mit hauptsächlich Eschenwalder, in denen weitere Baumarten (Ulme, Ahorn, Linde etc.) vorkommen (Einheiten 10 bis 13);
- **Eichen- und Föhrenwälder** in den Randzonen der Auengebiete (stabilisierte Auenterassen mit den Einheiten 14 und 15);
- **übrige Wälder**, die sich nicht den Einheiten 6 bis 15 zuordnen lassen; es sind dies insbesondere die Buchen- und Fichtenwälder (ausserhalb des Auenbereichs) sowie Bestände der Hartholz- und Weichholzaue mit besonderer Artenzusammensetzung (Einheit 16),
- **Wälder mit intensiven waldbaulichen Eingriffen** (Pflanzungen, Holzschläge, die der Einheit 18 zugeordnet sind).

Genaue Angaben bezüglich der Flächenaufteilung der Vegetationseinheiten liegen noch nicht vor; für die 165 Objekte des provisorischen Inventars, welches 1989 in die Vernehmlassung bei den Kantonen ging, wurde folgende Aufteilung geschätzt (vgl. auch Kuhn und Amiet, 1988):

- 2789 Hektar in der Weichholzaue (Einheiten 6 bis 9, 16 teilweise und 18 teilweise)
- 2731 Hektar in der Hartholzaue (Einheiten 10 bis 15, 16 teilweise und 18 teilweise)

Ganz besonders weisen die Verfasser der Auenkartierung auf den schlechten Zustand der Auenvegetation in der Schweiz hin, da die Auengebiete in den letzten Jahrzehnten enormen Veränderungen wie Eindämmungen, Verringerung des Abflusses, zahlreiche Bauwerke, Veränderungen der Umweltbedingungen ausgesetzt waren.

Die ausführliche Beschreibung der Vegetationseinheiten und der jeweils dazugehörigen Varianten findet sich im Bericht «Kartierung der Auengebiete von nationaler Bedeutung» (Gallandat et al., 1993).

#### **Einige Hinweise zur Beschreibung des Pflanzengesellschaften**

Max Moor hat in den fünfziger Jahren die Pflanzengesellschaften der Auengebiete beschrieben (Moor 1958); in seinen Tabellen und Beschreibungen stützt er sich auf die pflanzensoziologische Methode ab.

Kuhn und Amiet (1988), die für die Erarbeitung des Inventars wissenschaftlich verantwortlich waren, haben in den achtziger Jahren eine Liste mit den Pflanzengesellschaften, wie sie innerhalb der Objekte vorkommen, aufgestellt.

Im Zuge der Vegetationskartierung (Gallandat et al., 1993) wurden die Kenntnisse zur Auenvegetation der Schweiz auf den neuesten Stand gebracht. Bei den Arbeiten zum Bestimmungsschlüssel der 22 Kartiereinheiten wurden die pflanzensoziologischen Aufnahmen von Moor (1958) mit den aktuellen Daten verglichen.

Roulier (1998) hat die hauptsächlichen dynamischen Entwicklungsreihen der Auenvegetation der Schweiz anhand der integrierten synusialen Pflanzensoziologie gezeigt.

## Anhang 5

### Rechtsgrundlagen zur Bewirtschaftung von Auenwäldern

#### Verordnung über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung (Auenverordnung)

Die Verordnung über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung vom 28. Oktober 1992 (SR 451.31) bildet die wichtigste gesetzliche Grundlage für das vorliegende Bewirtschaftungskonzept. Sie führt insbesondere aus:

«Die Objekte sollen ungeschmälert erhalten werden. Zum Schutzziel gehören insbesondere die Erhaltung und Förderung der auentypischen einheimischen Pflanzen- und Tierwelt und ihrer ökologischen Voraussetzungen sowie die Erhaltung und, soweit es sinnvoll und machbar ist, die Wiederherstellung der natürlichen Dynamik des Gewässer- und Geschiebehaushalts» (Art. 4, Abs. 1).

«Die Kantone treffen nach Anhören der Grundeigentümer und Bewirtschafter die zur Erhaltung der Objekte geeigneten Schutz- und Unterhaltsmassnahmen» (Art. 5, Abs. 1).

«Die Kantone sorgen insbesondere dafür, dass

- bestehende und neue Nutzungen, nämlich die [...] Forstwirtschaft [...], mit dem Schutzziel in Einklang stehen (Art. 5, Abs. 2, Bst. c);
- seltene und gefährdete Pflanzen und Tiere sowie ihre Lebensgemeinschaften gezielt gefördert werden» (Art. 5, Abs. 2, Bst. d).

#### Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG)

Auengebiete, Hochmoore und Flachmoore gehören in jedem Fall zu den schützenswerten Biotopen im Sinne des Bundesgesetzes über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966 (SR 451).

«Dem Aussterben einheimischer Tier- und Pflanzenarten ist durch die Erhaltung genügend grosser Lebensräume (Biotope) und andere geeignete Massnahmen entgegenzuwirken» (Art. 18, Abs. 1). «Besonders zu schützen sind Uferbereiche, Riedgebiete und Moore, seltene Waldgesellschaften, Hecken, Feldgehölze, Trockenrasen und weitere Standorte, die eine ausgleichende Funktion im Naturhaushalt erfüllen oder besonders günstige Voraussetzungen für Lebensgemeinschaften aufweisen» (Art. 18, Abs. 1 bis).

«Die Kantone ordnen den Schutz und den Unterhalt der Biotope von nationaler Bedeutung. Sie treffen rechtzeitig die zweckmässigen Massnahmen und sorgen für ihre Durchführung» (Art. 18a, Abs. 2).

«Schutz und Unterhalt der Biotope sollen wenn möglich aufgrund von Vereinbarungen mit den Grundeigentümern und Bewirtschaftern sowie durch angepasste land- und forstwirtschaftliche Nutzung erreicht werden» (Art. 18c, Abs. 1).

«Grundeigentümer oder Bewirtschafter haben Anspruch auf angemessene Abgeltung, wenn sie im Interesse des Schutzzieles die bisherige Nutzung einschränken oder eine Leistung ohne entsprechenden wirtschaftlichen Ertrag erbringen» (Art. 18c, Abs. 2).

«Der Bund finanziert die Bezeichnung der Biotope von nationaler Bedeutung und beteiligt sich an den Kosten der Schutz und Unterhaltsmassnahmen» (Art. 18d, Abs. 1).

Die forstlichen Massnahmen fallen unter die Forstkredite; Beiträge aus Naturschutzkrediten werden dann ausgerichtet, wenn es sich um Aufgaben handelt, die nicht unter die forstlichen Förderungsmassnahmen fallen (Vollzugshilfe zur Auenverordnung, Roulier et al., 1995).

### **Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV)**

Die Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16. Januar 1991 (SR 451.1) regelt die Ausführungsvorschriften zum Schutz der einheimischen Flora und Fauna.

«Der Schutz der einheimischen Pflanzen und Tiere soll wenn möglich durch angepasste land- und forstwirtschaftliche Nutzung ihrer Lebensräume (Biotope) erreicht werden. Diese Aufgabe erfordert die Zusammenarbeit zwischen den Fachorganen der Land- und Forstwirtschaft und jenen des Natur- und Heimatschutzes» (Art. 13).

«Biotope werden insbesondere geschützt durch;

- a. Massnahmen zur Wahrung oder nötigenfalls Wiederherstellung ihrer Eigenart und biologischen Vielfalt;
- b. Unterhalt, Pflege und Aufsicht zur langfristigen Sicherung des Schutzzieles [...]» (Art. 14, Abs. 2).

### **Bundesgesetz über den Wald (WaG) und Verordnung über den Wald (WaV)**

Alle Auenwälder unterstehen dem neuen eidgenössischen Waldgesetz (WaG vom 4.10.1991, SR 921.0 und WaV vom 30.11.1992, SR 921.01). Die folgenden Punkte sind hervorzuheben:

#### **Betretungsrecht**

Das Betretungsrecht des Waldes ist grundsätzlich geregelt im Schweizerischen Zivilgesetzbuch (Art. 699) und durch das neue Waldgesetz (WaG Art. 14, Abs. 1). Allerdings besteht nach WaG Art. 14, Abs. 2 die Möglichkeit, dass «die Kantone die Zugänglichkeit zu bestimmten Waldgebie-

ten einschränken [...] wo es die Erhaltung des Waldes oder andere öffentliche Interessen, namentlich der Schutz von Pflanzen und wildlebenden Tieren erfordern».

WaG Art. 15 schränkt den Motorfahrzeugverkehr so ein, dass Waldstrassen nur zu forstlichen Zwecken befahren werden dürfen. Ausnahmen regelt Art. 13 der Waldverordnung, aus dem hervorgeht, wer berechtigt ist, Waldstrassen zu befahren.

Es obliegt den Kantonen, für die entsprechende Signalisation zu sorgen oder die Strassen mit Barrieren zu schliessen (WaG Art. 15, Abs. 3).

### Bewirtschaftung

Artikel 20 WaG gibt vor, dass der Wald grundsätzlich so zu bewirtschaften ist, dass er seine Funktionen dauernd und uneingeschränkt erfüllen kann. Es besteht dabei auch die Möglichkeit, auf die Pflege und Nutzung des Waldes ganz oder teilweise «namentlich aus ökologischen und landschaftlichen Gründen» zu verzichten, was im Auenwald angebracht sein kann. Im gleichen Artikel steht auch, dass die Kantone Waldreservate ausscheiden können.

### Waldreservate

«Die Kantone können zur Erhaltung der Artenvielfalt von Fauna und Flora angemessene Flächen als Waldreservate ausscheiden» (WaG Art. 20, Abs. 4). Der Bund «leistet Finanzhilfen bis zu 50 Prozent der Kosten von Schutz- und Unterhaltsmassnahmen für Waldreservate» (WaG Art. 38, Abs. 3). Diese Finanzhilfen richten sich nach Tabelle 2 der Waldverordnung (WaV Art. 49, Abs. 1).

### Finanzhilfen

Finanzhilfen zum Schutz der Auengebiete können beim Bund und den Kantonen für die Ausscheidung von Waldreservaten, für entsprechende Massnahmen in Waldbau A-Projekten oder gestützt auf das Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz vom 1. Juli 1996 beantragt werden.

Art. 47 WaV beinhaltet die Möglichkeiten von Finanzhilfen für waldbauliche Massnahmen. Es ist ausdrücklich erwähnt, dass «ausgewiesener besonderer Aufwand aus Gründen des Naturschutzes zu berücksichtigen ist» (WaV Art. 47, Abs. 2).

### Bundesgesetz über die Fischerei

Das Bundesgesetz über die Fischerei vom 21. Juni 1991 (SR 923.0) führt insbesondere folgendes aus:

- Erhaltung, Verbesserung und Wiederherstellung von Lebensräumen.
- Die Kantone sorgen dafür, dass Bachläufe, Uferpartien und Wasservegetationen, die dem Laichen und dem Aufwachsen der Fische dienen, erhalten bleiben. Sie ergreifen nach Möglichkeit Massnahmen zur Verbesserung der Lebensbedingungen der Wassertiere sowie zur lokalen Wiederherstellung zerstörter Lebensräume (Art. 7, Abs. 1 und 2).



## Anhang 6

### Nutzung der Auenwälder

Bis zur Mechanisierung der forstlichen Arbeiten, also ungefähr bis zur Periode 1950 - 1960, war im allgemeinen die Holznutzung aufgrund der verfügbaren Rückemittel stark eingeschränkt. Die fehlende oder geringe Erschliessung verhinderte teilweise die Aufarbeitung von Nutzholz und man beschränkte sich daher auf die Aufarbeitung von Brennholz oder schwächeren Sortimenten für spezielle Verwendungen.

Da in den Auenwäldern zum Teil Baumarten vorkamen, die in den übrigen Wäldern fehlten, wurden diese Bäume wegen ihrer Eigenschaften genutzt.

Nachfolgend eine Übersicht der wichtigsten Baumarten des Auenwaldes und ihrer Verwendungen bevor sie durch andere Materialien oder Brennstoffe ersetzt wurden:

- Weide: Faschinen, Fassreifen, Korbwaren, Brennmaterial für Backöfen, gerbstoffreiche Rinde (Verwendung in Gerbereien anstatt Eiche).
- Esche: sehr gesucht für Wagen- und Karosseriebau, Werkzeuge, Ruder, Holzschuhe und als Brennholz.
- Erle: Holzschuhe, Entwässerungsrohre (lange Haltbarkeit), Brennholz.
- andere Arten: wie in anderen Wäldern, Brenn- und Bauholz.

Dank der Mechanisierung und des forstlichen Wegebaus kann heute Holz in beliebigen Dimensionen aufgearbeitet und zum Abnehmer transportiert werden. Gleichzeitig verschwanden gewisse Gegenstände aus Holz völlig oder wurden durch andere Materialien ersetzt. Die Holznutzung wird insgesamt rationeller durchgeführt, wobei man nur die Holzarten nutzt, für die ein Markt besteht.

Die Auengebiete sind manchmal schwer zugänglich oder stellen besondere Anforderungen an die Rückeverfahren. Diese unzugänglichen Teilgebiete hat man mehr oder weniger sich selbst überlassen oder sehr extensiv genutzt, während man dagegen die erschlossenen Bestände häufig durch Pflanzungen mit nicht standortsgemässen Baumarten ersetzt hat (Verfichtung, Pappelkulturen).

Die nachfolgende Zusammenstellung zeigt, welche Baumarten heute noch genutzt und für welche Zwecke sie verwendet werden:

- Pappel: Aus rein wirtschaftlichen Gründen (relativ hohe Holzpreise bis zum Ende der siebziger Jahre; Umtriebszeit 30 - 40 Jahre; einfache Bewirtschaftung; wer pflanzt, erntet auch) sind in vielen Auenwäldern Pappelpflanzungen entstanden. Das Holz wird in Schreinereien (Sperrholzplatten, etc.), für die Herstellung von Verpackungsmaterial und Streichhölzern sowie für Spanplatten und Zellstoff verwendet.

- Fichte: Die Pflanzung ist billig und die Bewirtschaftung einfach. Sie bringt frühzeitig nutzbare Produkte (Weihnachtsbäume, Pflöcke, Stangen, Papierholz) und später Nutzholz, das leicht zu bearbeiten und als Bauholz vielseitig verwendbar ist. Die Fichte ist heute noch die Hauptwirtschaftsbaumart in der Schweiz und weit darüber hinaus.
- Weide: Bestimmte Weidenarten eignen sich gut als Stecklinge für ingenieurbiologische Massnahmen wie die Stabilisierung von rutschgefährdeten Geländepartien, Uferbefestigungen oder Böschungsbegrünungen.
- andere Arten: Wie die anderen Wälder produzieren die Auenwälder auch Laubholz, das sich für die Verwendung in Schreinereien oder ganz generell für Bauzwecke und in geringerem Umfang für die Verwendung als Brennholz eignet.

## Anhang 7

### Beispiel für Inhalte eines Betriebsplans im Auenwald

Planungsperiode : 10 - 15 Jahre

Bestimmte Abschnitte werden im Anhang 8 näher erläutert.

#### 1 Allgemeiner Teil

- Planungssituation, Klima, Geologie, Wasserhaushalt des Flusses oder Sees (Möglichkeit der Überflutung bei Hochwasser)
- Geschichtliche Entwicklung (Wald, Fließgewässer, Verbauungen etc.)

#### 2 Beschreibung des Forstbetriebs

- Eigentumsverhältnisse, bisherige Bewirtschaftung und Nutzung
- Betriebsorganisation (Personal, Maschinen etc.)
- Inventardaten, sofern vorhanden
- Bestandeskarte
- Vegetationskarte, vgl. Inventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung
- Forstliche Standortskartierung
- Besondere, seltene oder typische Objekte etc.
- Vorkommen seltener Tierarten, die besondere Massnahmen verlangen
- Gefahren (Stabilität, Gesundheitszustand, Erosion, Entwicklung in Pflanzengesellschaften mit geringerem Wert, Veränderungen im Wasserhaushalt, andere äussere Einflüsse etc.)
- Zu erwartende Dynamik/Entwicklung über 10 Jahre bzw. über 100 Jahre

#### 3 Waldfunktionen, Konflikte

- Naturschutz (Vorrang in den Objekten von nationaler Bedeutung)
- Landschaftsbild
- Holzproduktion
- Wohlfahrt
- Schutz gegen Naturgefahren (Ufer, Hänge)
- Andere Ansprüche
- Auszuschliessende Aktivitäten

**4 Ziele**

- Allgemeine ökologische Ziele
- Ökologische Einzelziele
- Sonstige Ansprüche

**5 Massnahmen (und deren Dringlichkeit)**

- Festlegung der Bewirtschaftungszonen
- Schutzmassnahmen und Erhaltung der Lebensräume
- Waldbauliche oder wasserbauliche Massnahmen zur Verbesserung der Lebensräume
- Andere waldbauliche Massnahmen (normale, standortsgemäße waldbauliche Eingriffe oder auf die Schutzfunktion ausgerichtete Massnahmen)
- Andere Massnahmen (Besucherlenkung, Einschränkungen von Aktivitäten, welche den Lebensraum gefährden)

**6 Ausführung und Finanzierung**

- Zuständigkeiten, Arbeitsprogramm, Budget
- Finanzhilfen (Bund und Kanton)
- Beteiligung von Naturschutzorganisationen
- Andere Einnahmen (Sponsoring)
- Verbleibende Aufwendungen

**7 Kontrolle**

- Umsetzung der vorgesehenen Massnahmen
- Geplante Massnahmen ausgeführt ?: evt. Ergänzungen
- Ziele erreicht ?: evt. Anpassung der Massnahmen und/oder der Ziele

## Anhang 8

### Erläuterungen zu einzelnen Abschnitten des Betriebsplans

#### Allgemeiner Teil

Alte Grundbuchpläne, topographische Karten und Photographien informieren über die ursprünglichen Standortsgegebenheiten. Weitere Hinweise ergeben sich aus Unterlagen zur land-, forst- und wasserwirtschaftlichen Nutzung sowie aus Angaben zur Ökologie (Boden, Grundwasserspiegel) und zur früheren Vegetation. Darüber hinaus lässt sich anhand der forstlichen Wirtschaftspläne nachvollziehen, in welchem Umfang sich die menschlichen Eingriffe auf die heutigen Bestände ausgewirkt haben.

#### Bestandeskarte

Die Bestandeskarte ist eine unentbehrliche Ergänzung zur pflanzensoziologischen Karte; die Erfahrung zeigt, dass einerseits ein enger Zusammenhang zwischen den Beständen und den Vegetationseinheiten besteht, andererseits aber die Bestände und die Struktur (Schichtung, Vegetation) eine grosse Vielfalt aufweisen.

Um die Bestände dennoch beschreiben zu können, muss ein einfaches System entwickelt werden. Es könnte sich auf die Vorarbeiten des Waldbaulehrstuhls der ETH Zürich (Schütz 1988) abstützen. Darin wird unterschieden in

- die Bestandesform (Hochwald, Niederwald)
- die Entwicklungsstufe (Dickung, Stangenholz, Baumholz)
- die Stufigkeit des Bestandes
- Mischungsform und -grad
- der Beschirmungsgrad

Die Bestandeskarte beinhaltet hauptsächlich quantitative Größen (Höhe, Beschirmung, Durchmesser) der Bestände; zusätzlich enthält sie aber auch Hinweise zur Bestandesstruktur und -dynamik.

Bestandeskarten sind nicht für alle Inventarobjekte verfügbar und es wäre nützlich, beim Forstdienst nachzufragen, für welche Objekte diese Grundlage vorliegt.

## Vegetationskarte

Bei Bedarf sind vorhandene Vegetationskarten im Feld zu überprüfen, insbesondere dann, wenn seit 1987 Hochwassereignisse aufgetreten sind. Der Kartierungsschlüssel im Anhang des Berichts zur Kartierung der Auengebiete (Gallandat et al., 1993) kann hierzu benutzt werden.

## Bestandesentwicklung

Die Bestandesentwicklung bildet eine Grundlage für die Festlegung der Ziele und der Bewirtschaftungsart. Zwei Möglichkeiten sind denkbar:

- Der normalerweise übliche forstliche Ansatz, der die Baumarten der Baum- und Strauchsicht betrachtet.
- Der pflanzensoziologische Ansatz (klassische Standortskartierung oder die Aufnahme der Syneusien), der die gesamte Flora mit Baum-, Strauch- und Krautschicht einbezieht.

Das Ziel ist, die weitere Bestandesentwicklung und die Verjüngungsfähigkeit abschätzen zu können; darüber hinaus lassen sich aus dem Bestandesaufbau auch Hinweise auf floristische Verschiebungen und damit Änderungen im Waldbild ableiten.

## Walfunktionen und Konflikte

Gestützt auf die Grundlagen von Abschnitt 2 (Beschreibung des Forstbetriebs) lässt sich festlegen, welche Funktion(en) der Wald auf einer bestimmten Teilfläche erfüllen muss. Dabei können aufgrund der Ansprüche der verschiedenen Interessengruppen Konflikte auftreten, wobei in konkurrenzierende und sich ausschliessende Konflikte unterschieden wird.

Bei sich konkurrenzierenden Konflikten kann eine für alle Beteiligten zufriedenstellende Lösung gefunden werden und durch geeignete Massnahmen können alle Ziele erreicht werden (z.B. bei einem Konflikt zwischen dem Naturschutz und Spaziergängern: Zutritt nur auf Wegen, um zu verhindern, dass seltene Blumen zertritten oder am Boden brütende Vögel gestört werden). Von sich ausschliessenden Konflikten spricht man dagegen dann, wenn einzelne Nutzungen nicht miteinander vereinbar sind (z.B. forstliche Nutzung und Waldreservat). Hier muss eine Entscheidung getroffen werden.

Es ist nicht immer möglich, alle Konflikte im Rahmen der forstlichen Planung zu lösen. Dennoch ist es unerlässlich, die Bedürfnisse der verschiedenen Interessengruppen zu berücksichtigen und die sich daraus ergebende Konflikte möglichst mit Lösungsvorschlägen aufzuzeigen.

## Festlegung der Ziele

Um die Ziele festlegen zu können, müssen Förster und Biologen zusammenarbeiten, denn nur so lassen sich die unterschiedlichen Vorstellungen und Ansprüche zusammenführen. Bei der Ausscheidung der Bewirtschaftungszonen überwiegt die Erhaltung des Lebensraumes und der Vegetation, wobei dies mit den Rahmenbedingungen in der Praxis abzuwägen ist.

## Kontrolle

Die repräsentativsten Biozönosen oder Arten werden als Indikatoren ausgesucht und ihr Zustand wird jeweils im Anschluss an forstliche Eingriffe neu beurteilt. Als Vergleichsbasis sollte, sofern möglich, der Ausgangszustand erfasst werden. Die Kontrolle hat auch zum Ziel, die «Rentabilität» der Massnahmen für den Naturschutz zu bewerten und zwar durch die Gegenüberstellung der Kosten (in Franken) und des Nutzens (für Arten oder Lebensgemeinschaften). Dazu bedarf es wissenschaftlicher Methoden, die in den nächsten Jahren zu entwickeln sind.



## Anhang 9

### Glossar

Das Glossar beinhaltet die wichtigsten Fachbegriffe des vorliegenden Berichts. Für die Leser, die kein Forstfachwissen mitbringen, sind auch einige Fachausdrücke der forstlichen Terminologie erklärt.

**Adventiv:** Die Erschliessung eines neuen Verbreitungsgebietes durch Pflanzen betreffend

**Auenwald:** Wald, der sich in der Überschwemmungszone eines Fliessgewässers entwickelt. Man unterscheidet zwischen Weichholz-Auenwäldern (Weiden- und Erlenwälder) nahe am Gewässer und den Hartholz-Auenwäldern, die weiter vom Wasser entfernt sind (Eschen-, Ulmen-, Eichenwälder) (Gallandat et al., 1993).

**Baumholz.** Entwicklungsstufe eines Waldbestandes (vorherrschender Durchmesser in Brusthöhe bei schwachem Baumholz 31 - 40 cm; bei mittlerem Baumholz 41 - 50 cm; bei starkem Baumholz grösser 50 cm).

**Betriebsplan:** Der Betriebsplan legt die Ziele, Massnahmen und Kontrollgrössen des Forstbetriebes fest. Er dient der Betriebsführung, gilt für das Areal des Forstbetriebs und ist mittelfristig wirksam. Der Plan dient auch der Umsetzung der überbetrieblichen Vorgaben zur Sicherung einer nachhaltigen Waldentwicklung und ist Grundlage für Förderungsmassnahmen.

**Biotop:** Lebensstätte einer Organismengemeinschaft geprägt durch die Gesamtheit der physikalischen und chemischen Standortsfaktoren (Gallandat et al., 1993).

**Biozönose:** Organismengemeinschaft, die dauernd in einem gemeinsamen Biotop lebt (Gallandat et al., 1993).

**Dickung:** Entwicklungsstufe eines Waldbestandes (vorherrschender Durchmesser in Brusthöhe kleiner als 12 cm).

**Edaphisch:** Bezeichnung für die Beziehungen zwischen der Vegetation und ihrem Substrat (Gallandat et al., 1993).

**Endogen:** Weitgehend gleichbleibende Standortsbedingungen.

**Exogen:** Laufende Veränderungen der Standortsbedingungen durch Überschwemmungen und Ablagerungen.

**Hartholz:** Holz mit relativ hohem Härtegrad; zum Beispiel: Eichen-, Buchen-, Linden-, Hagebuchen-, Eschenholz (Gallandat et al., 1993).

**Hauschicht:** Stockausschläge im Unterholz des Mittelwaldes (Mayer, 1977).

**Geomorphologie:** Wissenschaft von der Formen der Erdoberfläche und den sie beeinflussenden Kräften und Prozessen.

**Klimaxstadium:** Letztes Entwicklungsstadium eines Ökosystems (= Gegenteil von Pionierstadium) (Gallandat et al., 1993).

**Mittelwald:** Eine Zwischenform aus Nieder- und Hochwald mit Oberholz aus Stockausschlag und Kernwuchs sowie Unterholz aus Stockausschlag und Wurzelbrut.

**Naturverjüngung:** Jungwald aus natürlicher Ansammlung, Saat oder aus Stockausschlägen.

**Neophyten:** Eingewanderte Pflanzenarten (nach 1500 vor allem aus Amerika und dem Fernen Osten)

**Niederwald:** Ein aus Stockausschlag oder Wurzelbrut hervorgegangener Wald mit kurzer Umtreibszeit.

**Ökologie:** Teil der Biologie, welche die bestehenden Beziehungen zwischen den Lebewesen und ihrer Umwelt untersucht (Gallandat et al., 1993).

**Ökologische Gradiente:** Rasche Veränderung eines Faktors in einem Ökosystem.

**Ökosystem:** Ganzheitliches Wirkungsgefüge von Lebewesen und deren belebten Umwelt (Gallandat et al., 1993).

**Pflanzensoziologie:** Wissenschaft, die sich mit den Pflanzengemeinschaften befasst, basierend auf deren floristischer Zusammensetzung (Gallandat et al., 1993).

**Phyto-sanitäre Massnahmen:** Eingriffe bei Schadereignissen, um grössere Folgeschäden durch pflanzliche und tierische Schädlinge zu vermeiden.

**Pionierstadium:** Erstes Entwicklungsstadium eines Ökosystems (= Gegenteil von Klimaxstadium) (Gallandat et al., 1993).

**Sediment:** Gesamtheit der angesammelten Ablagerungen in aufeinanderfolgenden Schichten; aus Partikeln bestehend, die durch die mechanische und chemische Erosion des Gesteins entstanden sind, z.B. durch chemische Auflösung aufgrund organischer Aktivität (Gallandat et al., 1993).

**Standortstyp:** Waldbaulich-ökologisch gleichwertige Standorte werden als Standortstyp zusammengefasst.

**Stangenholz:** Entwicklungsstufe eines Waldbestandes (vorherrschender Durchmesser in Brusthöhe 10 - 30 cm).

**Stockhieb (auf den Stock setzen):** Erntehieb im Niederwald; Stockausschläge werden auf Stockhöhe geschlagen

**Sukzession:** Zeitliche Entwicklung der Vegetation gemäss einer vorgegebenen Abfolge, bei der sich die nachfolgenden Stadien aus den vorhergehenden bilden; in der Aue wird zum Beispiel der Weidenwald durch den Erlenwald ersetzt, dieser dann durch den Eschenwald (Gallandat et al., 1993).

**Weichholz:** Holz mit relativ schwachem Härtegrad; zum Beispiel: Pappel-, Erlen-, Weidenholz (Gallandat et al., 1993).



## Literaturverzeichnis

- Bernfus H., 1895: "Die Auwaldwirtschaft". Zentralblatt für das gesamte Forstwesen. 21 S. 106-111.
- BUWAL, Eidg. Forstdirektion 1993: Kreissschreiben Nr. 7 vom 14. April 1993: Waldbau A.
- BUWAL, Eidg. Forstdirektion 1993: Kreissschreiben Nr. 19 vom 29. November 1993: Waldreservate.
- Carbiener R., Schnitzler A. und Walter J.-M., 1985: "Problèmes de dynamique forestière et de définition des stations en milieu alluvial". In: Colloques phytosociol. 14, "phytosociologie et foresterie". Vaduz. J. Cramer. S. 655-686.
- Delpech R., Dumé G. und Galmiche P., 1985: "Typologie des stations forestières, Vocabulaire", IDF, Ministère de l'agriculture et de la forêt.
- DENDRON, 1997, 1997: "Bewertung und Honorierung von Waldleistungen". Bern. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Umweltmaterialien Wald Nr. 64. 52 S.
- Gallandat J.-D., Gobat J.-M. und Roulier C., 1993: "Kartierung der Auengebiete von nationaler Bedeutung". Schriftenreihe Umwelt Nr. 199. 115 S. + Anhänge.
- Gepp J., Baumann N., Kauch, E. P. und Lazowski W., 1986: "Auengewässer als Ökozellen". Wien. Grüne Reihe des Bundesmin. für Gesund. und Umweltsch.. 322 S.
- Gétaz D., Hunkeler P., Neet C. und Rapin P., 1993: "Le castor: mode d'emploi, guide succinct d'information et de gestion". Saint-Sulpice. Centre de conservation de la faune, d'écologie et d'hydrobiologie appliquées de l'Etat de Vaud. 8 S.
- Gill J. und Köster U., 1996 : "Auenwälder". Wiesbaden. Schutzgemeinschaft Deutscher Wald. 47 S.
- Hegg O., Béguin C. und Zoller H., 1992: "Atlas schutzwürdiger Vegetationstypen der Schweiz ". Bern. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. 160 S.
- Imboden Ch., 1976: "Leben am Wasser". Basel. SBN. 240 S.
- Knoepfel P., Bättig C., Peter K. und Teuscher F., 1997: "Politikbeobachtung Biodiversität". SPPU-Sachstandbericht 1.
- Kuhn N. und Amiet R., 1988: "Inventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung". Bern. Departement des Innern, BUWAL. 41 S. + Anhang.
- Leuthold B., Lussi S. und Klötzli F., 1996: "Definition der Begriffe «Ufer» und «Ufervegetation»". Bern. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL). Vollzug Umwelt. 21 S.
- Maurer R., Marti F. und Stapfer A., 1997: "Kontrollprogramm Natur und Landschaft Kanton Aargau - Konzeption und Organisation von Erfolgskontrolle und Dauerbeobachtung". Grundlagen und Berichte zum Naturschutz Nr. 13. Herausgeber: Baudepartement des Kantons Aargau, Aarau.

- Mayer H.**, 1977: "Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage". Stuttgart - New York. Gustav Fischer Verlag, 475 S.
- Meyer D. und Debrot S.**, 1989: "Insel-Biogeographie und Artenschutz in Wäldern". Schweiz. Z. Forstwes. 140 (11) p. 977-985.
- Moor M.**, 1958: "Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen". Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchswes. 34 (4) S. 221-360.
- Naturaqua / puls**, 1998: "Erfolgskontrolle Vollzug der Auenverordnung im Kanton Bern". Interner Bericht. Fachkommission Naturschutz des Kantons Bern, Naturschutzinspektorat des Kantons Bern.
- Rahm U. und Bättig M.**, 1996: "Der Biber in der Schweiz. Bestand, Gefährdung, Schutz". Schriftenreihe Umwelt Nr. 249. 68 S.
- Rameau J. C., Mansion D. und Dumé G.**, 1989: "Flore forestière française, 1: plaines et collines". IDF ministère de l'agriculture et de la forêt. 1785 S.
- Roulier M., Antoniazza M. und Roulier C.**, 1981: "Plan de protection de la rive sud-est du lac de Neuchâtel". Basel. Schweizerischer Bund für Naturschutz. 97 S.
- Roulier C., Teuscher F. und Lussi S.**, 1995: "Vollzugshilfe zur Auenverordnung". Vollzug Umwelt, 43 S.
- Roulier C.**, 1998: „Typologie et dynamique de la végétation des zones alluviales de Suisse“. Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz 72. 138 pp. Band I: Text, Tabellen, Abbildungen. Band II: Anhänge (Vegetationstabellen).
- SANU**, 1990: "Natur- und Landschaftsschutz im Wald". Sanu-bulletin Nr. 2.
- Scherrer H. U., Gautschi H. und Hauenstein P.**, 1990: "Flächendeckende Waldzustands-erfassung mit Infrarot-Luftbildern. Schlussberichte Programm Sanasilva 1984-1987". Birmensdorf. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Bericht Nr. 318. 101 S.
- Schütz J.-Ph.**, 1988, *Waldbaukurs I*, ETH-Zürich.
- Schweizerischer Bund für Naturschutz**, 1989: "Thesen für mehr Natur im Wald". Beiträge zum Naturschutz in der Schweiz 11. 74 S.
- Schweizerischer Bundesrat**, 1991: *Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung* (Aueninventar); 2 Ordner.
- Sous-commission forestière**, 1993: "Plan de gestion de la zone-test de Champmartin, document provisoire". Convention des Cantons de Fribourg et Vaud avec la LSPN et le WWF relative à la gestion des zones naturelles de la rive sud du lac de Neuchâtel. 24 S.
- Teuscher F., Roulier C., Peter K. und Lussi, S.**, 1998: "Erfolgskontrolle Auen. Konzept - Zwischenstand". Interner Bericht. BUWAL. Bern, 62 S. + Anhang.