



SCHRIFTENREIHE  
UMWELT NR. 341

Natur und Landschaft

2. Ergänzung des  
Bundesinventars  
der Auengebiete  
von nationaler  
Bedeutung

Technischer Bericht



Bundesamt für  
Umwelt, Wald und  
Landschaft  
BUWAL



SCHRIFTENREIHE  
UMWELT NR. 341

Natur und Landschaft

## 2. Ergänzung des Bundesinventars der Auengebiete von nationaler Bedeutung

Technischer Bericht

### **Autoren**

Ralph Thielen  
Maddalena Tognola  
Christian Roulier  
Franziska Teuscher

Dieser Bericht bildet die  
wissenschaftliche Grundlage zum politischen  
Vernehmlassungsverfahren in den Kantonen.

Italienische Übersetzung der Kapitel 1 bis 4  
am Ende des Dokumentes.

Herausgegeben vom Bundesamt  
für Umwelt, Wald und Landschaft  
BUWAL  
Bern, 2002

## **IMPRESSUM**

### **Herausgeber**

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL

### **Autorinnen und Autoren**

Ralph Thielen, Christian Roulier

Service conseil Zones alluviales, rue des Pêcheurs 8, 1400 Yverdon

Maddalena Tognola, Franziska Teuscher

Auenberatungsstelle, Elisabethenstrasse 51, 3014 Bern

### **Übersetzung**

Leslie Bonnard, Stephan Lussi (Deutsch)

Maddalena Tognola (Italienisch)

Auenberatungsstelle, Elisabethenstrasse 51, 3014 Bern

### **Begleitung BUWAL**

Béatrice Werffeli, Christine Gubser

### **Illustrationen**

Ralph Thielen

### **Karten**

Pixelkarten PK25, reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie (BA024214)

Kartendaten des Bundesamtes für Statistik, GEOSTAT

### **Foto der Umschlagseite**

Kander im Gasteretal (BE)

Auenberatungsstelle

### **Zitierung**

Thielen, R., Tognola, M., Roulier, C., Teuscher, F., 2002: *2. Ergänzung des Bundesinventars der Auengebiete von nationaler Bedeutung. Technischer Bericht*. Schriftenreihe Umwelt Nr. 341. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Berne, 143 S.

### **Bezugsquelle**

BUWAL

Dokumentation

CH-3003 Bern

FAX : +41 (0)31 324 02 16

E-mail : docu@buwal.admin.ch

Internet : www.buwalshop.ch

### **Bestellnummer**

SRU-341-D

### **Preis**

CHF 25.- (inkl. MWST)

© BUWAL 2002

---

## INHALTSVERZEICHNIS

	<b>ABSTRACTS</b>	<b>7</b>
	<b>VORWORT</b>	<b>11</b>
<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>GRUNDLAGEN</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>Begriff Auengebiet</b>	<b>17</b>
<b>2.2</b>	<b>Gefährdungen und Eingriffe</b>	<b>18</b>
<b>2.3</b>	<b>Rechtliche Grundlagen</b>	<b>19</b>
<b>3</b>	<b>ZIELE UND RAHMENBEDINGUNGEN</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>VORGEHEN</b>	<b>22</b>
<b>4.1</b>	<b>Ablauf des Projekts</b>	<b>22</b>
4.1.1	Entwicklung des Auswahlverfahrens	22
4.1.2	Anwendung in der ganzen Schweiz	23
4.1.3	Vorbereitung der Vernehmlassungsunterlagen	23
<b>4.2</b>	<b>Übersicht über das Verfahren</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>SELEKTION A: LANDESKARTEN</b>	<b>31</b>
<b>5.1</b>	<b>Ziel</b>	<b>31</b>
<b>5.2</b>	<b>Methode</b>	<b>31</b>
5.2.1	Definition der kartographischen Kriterien	31
5.2.2	Auswahlmethoden	32
5.2.3	Abgrenzung und Beschreibung der Potentialobjekte	35
<b>5.3</b>	<b>Resultate</b>	<b>36</b>
<b>6</b>	<b>SELEKTION B: LUFTBILDER</b>	<b>37</b>
<b>6.1</b>	<b>Ziel</b>	<b>37</b>
<b>6.2</b>	<b>Methode</b>	<b>37</b>
6.2.1	Bestellung der Luftbilder	37
6.2.2	Interpretation und Auswahl	37
6.2.3	Beschreibung der Potentialobjekte	38
6.2.4	Anzahl Objekte bei der Luftbildinterpretation	38
<b>6.3</b>	<b>Resultate</b>	<b>39</b>
<b>7</b>	<b>SELEKTION C: BEWERTUNG DER POTENTIALOBJEKTE UND AUSWAHL FÜR DIE FELDBESUCHE</b>	<b>40</b>
<b>7.1</b>	<b>Ziel</b>	<b>40</b>
<b>7.2</b>	<b>Methode</b>	<b>40</b>
7.2.1	Grundsatz	40
7.2.2	Objektkategorien	40
7.2.3	Bewertungssystem	40

7.2.4	Test des Bewertungssystems	42
7.2.5	Berücksichtigte Potentialobjekte	42
<b>7.3</b>	<b>Resultate</b>	<b>42</b>
7.3.1	Selektionsschwelle (Minimalnote)	42
7.3.2	Verworfenene Objekte	43
<b>8</b>	<b>SELEKTION D: MEINUNG DER KANTONALEN FACHSTELLEN</b>	<b>44</b>
<b>8.1</b>	<b>Ziele</b>	<b>44</b>
<b>8.2</b>	<b>Vorgehen</b>	<b>44</b>
<b>8.3</b>	<b>Resultate</b>	<b>46</b>
<b>9</b>	<b>SELEKTION E: FELDBESUCH</b>	<b>47</b>
<b>9.1</b>	<b>Ziele</b>	<b>47</b>
<b>9.2</b>	<b>Methode</b>	<b>47</b>
9.2.1	Grundsätze	47
9.2.2	Mindestflächenkriterium	48
9.2.3	Fauna	48
<b>9.3</b>	<b>Resultate</b>	<b>48</b>
<b>9.4</b>	<b>Datenverwaltung und Qualitätssicherung</b>	<b>49</b>
<b>10</b>	<b>SELEKTION F: BEWERTUNG UND KLASSIERUNG DER FELDOBJEKTE</b>	<b>50</b>
<b>10.1</b>	<b>Ziel</b>	<b>50</b>
<b>10.2</b>	<b>Methode</b>	<b>50</b>
10.2.1	Grundsätze	50
10.2.2	Bewertungsmethode	50
<b>10.3</b>	<b>Resultate</b>	<b>53</b>
10.3.1	Klassierung der Objekte	53
10.3.2	Resultate	54
<b>11</b>	<b>SELEKTION G: AUSWAHL DER OBJEKTE FÜR DIE 2. ERGÄNZUNG DES INVENTARS</b>	<b>56</b>
<b>11.1</b>	<b>Ziel</b>	<b>56</b>
<b>11.2</b>	<b>Auswertung der Gespräche</b>	<b>56</b>
<b>12</b>	<b>INHALT DER 2. ERGÄNZUNG</b>	<b>59</b>
<b>13</b>	<b>SCHLUSSFOLGERUNG</b>	<b>62</b>
	<b>MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER</b>	<b>63</b>
	<b>LITERATUR</b>	<b>64</b>
	<b>GLOSSAR</b>	<b>65</b>

---

## ITALIENISCHE ÜBERSETZUNG DER KAPITEL 1 BIS 4

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>67</b>
<b>2</b>	<b>ELEMENTI DI BASE</b>	<b>71</b>
<b>2.1</b>	<b>Concetto di zona golenale</b>	<b>71</b>
<b>2.2</b>	<b>Minacce e interventi umani</b>	<b>72</b>
<b>2.3</b>	<b>Basi legali</b>	<b>73</b>
<b>3</b>	<b>FINALITÀ E CONDIZIONI GENERALI</b>	<b>74</b>
<b>4</b>	<b>PROCEDURA</b>	<b>76</b>
<b>4.1</b>	<b>Svolgimento del progetto</b>	<b>76</b>
4.1.1	Sviluppo a punto della procedura di selezione	76
4.1.2	Applicazione all'insieme della Svizzera	77
4.1.3	Preparazione del dossier di consultazione	77
<b>4.2</b>	<b>Vista generale della procedura</b>	<b>78</b>

---

## ANHANG

<b>Anhang 1</b>	<b>Selektion A: Landeskarten</b>	
1.1	Landeskartenschlüssel: Teil „Mittelland“	87
1.2	Landeskartenschlüssel: Teil „Alpen“	88
1.3	Bildung von GEOSTAT-Objekten	89
1.4	Kalkpapier GEOSTAT	90
1.5	Abgrenzung eines Potentialobjekts	91
1.6	Blatteinteilung der Landeskarten	92
1.7	Liste der berücksichtigten Seen der Schweiz	93
<b>Anhang 2</b>	<b>Selektion B: Luftbilder</b>	
2.1	Luftbildschlüssel	95
2.2	Anleitung zur Luftbildinterpretation	96
2.3	Plot eines Potentialobjekts	97
2.4	Formular eines Potentialobjekts	98
<b>Anhang 3</b>	<b>Selektion C: Bewertung der Potentialobjekte</b>	
3.1	Bewertungssystem	99
3.2	Verteilung der Noten	100
<b>Anhang 4</b>	<b>Selektion E: Felddesuch</b>	
4.1	Formular für die Feldaufnahme	101
4.2	Anleitung für die Felderhebung	113
4.3	Artenliste Fauna	120
<b>Anhang 5</b>	<b>Selektion F: Bewertung und Klassifizierung der Feldobjekte</b>	
5.1	Bewertungssystem	121
5.2	Verteilung der Punkte pro Beobachtung und pro Kriterium	122
5.3	Liste der bewerteten Objekte	126
5.4	Kantonale Verteilung der bewerteten Objekte	130
5.5	Verteilung der Noten und Klassifizierung der bewerteten Objekte	131
5.6	Übersichtskarte der Schweiz	133
<b>Anhang 6</b>	<b>Selektion G: Selektion der Objekte der 2. Ergänzung</b>	
6.1	Übersichtskarte der Schweiz	135
6.2	Liste der Objekte	137
<b>Anhang 7</b>	<b>Selektionsschritte</b>	
7.1	Anzahl Objekte in den Selektionsschritten	139
<b>Anhang 8</b>	<b>Dossier der Vernehmlassung</b>	
8.1	Technische Daten	141
8.2	Karte 1:25'000	142
8.3	Kurzbeschreibung	143



## ABSTRACTS

### 2. Ergänzung des Bundesinventars der Auengebiete von nationaler Bedeutung - Technischer Bericht

**Keywords**  
Auengebiete  
Inventar  
Biotop von nationaler  
Bedeutung  
Bewertung von Biotopen

Das Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung wurde 1992 in Kraft gesetzt. Dieses Inventar, das nicht auf systematischen Erhebungen basiert, muss ergänzt werden. Dies vor allem in den Höhenlagen über 800 m.

Die 1. Ergänzung ist das Inventar der Gletschervorfelder und alpinen Schwemmebenen (IGLES) oberhalb von 1800 m. Sie wurde am 1. August 2001 in Kraft gesetzt.

Die 2. Ergänzung des Inventars betrifft die Auengebiete unterhalb von 1800 m. Es wurde ein systematisches Vorgehen zur Erkennung und Auswahl der Auen entwickelt, aus dem ungefähr 900 potentielle Gebiete in der ganzen Schweiz resultierten. Nach mehreren Auswahlritten wurden etwa die Hälfte dieser Objekte im Feld besucht, abgegrenzt und beschrieben. Diejenigen Objekte mit einer genügend grossen Fläche Auenvegetation wurden daraufhin bewertet. Die Bewertung bevorzugt dynamische Objekte mit wenigen Eingriffen.

Die kantonalen Fachstellen, die für den Auenschutz verantwortlich sind, wurden in das Auswahlverfahren mit einbezogen. Ihre Kenntnisse haben die Auswahl der Objekte mitbestimmt.

Es werden 97 Objekte für die 2. Ergänzung des Bundesinventars der Auengebiete von nationaler Bedeutung vorgeschlagen.

### 2<sup>ème</sup> complément à l'inventaire des zones alluviales d'importance nationale - Rapport technique

**Keywords**  
zone alluviale  
inventaire  
biotope d'importance  
nationale  
évaluation de biotopes

L'inventaire fédéral des zones alluviales d'importance nationale a été mis en vigueur en 1992. Cet inventaire, basé sur une recherche non systématique, mérite des compléments, notamment dans les étages situés au-dessus de 800 m.

Le 1<sup>er</sup> complément à l'inventaire est constitué des marges proglaciaires et des plaines alluviales alpines (IGLES) situées à plus de 1800 m. Il a été mis en vigueur le 1<sup>er</sup> août 2001.

Le 2<sup>ème</sup> complément à l'inventaire concerne les zones alluviales situées en-dessous de 1800 m. Une procédure systématique de détection et de sélection a été développée, permettant de relever environ 900 sites potentiels dans l'ensemble de la Suisse. Après plusieurs étapes de sélection, la moitié des objets ont été visités sur le terrain, délimités et décrits. Les objets présentant une surface de végétation alluviale suffisante ont été évalués. L'évaluation favorise les objets à forte dynamique alluviale présentant peu d'atteintes.

Les services cantonaux responsables de la protection des zones alluviales ont été impliqués dans la procédure de sélection et leurs connaissances ont consolidé le choix des objets.

Finalement, 97 objets sont proposés comme 2<sup>ème</sup> complément à l'inventaire fédéral des zones alluviales d'importance nationale.

## **2° complemento all'Inventarion federale delle zone golenali d'importanza nazionale - Rapporto tecnico**

### **Keywords**

zone golenali

inventario

biotopo di importanza  
nazionale

valutazione degli biotopi

L'Inventario federale delle zone golenali d'importanza nazionale è entrato in vigore nel 1992. Quest'Inventario, basato su una ricerca non sistematica, merita di essere completato, in particolare nelle fasce situate sopra gli 800 metri d'altitudine.

Il primo complemento all'Inventario è costituito dai margini proglaciali e dalle pianure alluvionali alpine (IGLES), situati oltre i 1'800 m s.l.m. L'entrata in vigore risale allo scorso 1° agosto 2001.

Il secondo complemento all'Inventario concerne le zone golenali sotto i 1'800 m s.l.m. Una procedura sistematica di ricerca e selezione è stata sviluppata per rilevare i ca. 900 siti potenzialmente interessanti nell'insieme del paese. Dopo numerose tappe di selezione, la metà dei siti è stata visitata sul terreno, indi delimitata e descritta. Gli oggetti risultanti, se con una superficie di vegetazione golenale sufficiente, sono stati in seguito valutati. La valutazione favorisce gli oggetti con una forte dinamica alluvionale che presentano pochi interventi antropici.

I servizi cantonali responsabili della protezione delle zone golenali sono stati implicati nella procedura di selezione degli oggetti. Le loro conoscenze hanno consolidato la scelta finale degli oggetti.

In conclusione, 97 oggetti sono proposti come secondo complemento all'Inventario federale delle zone golenali d'importanza nazionale.

## **2<sup>nd</sup> complement to the federal inventory of alluvial zones of national importance - Technical report**

### **Keywords**

alluvial zone

inventory

habitat of national  
importance

evaluation of habitats

The federal inventory of alluvial zones of national importance came into effect during 1992. This inventory, which relied on a non-systematic approach, needs to be updated, in particular for zones located above 800 m.

The first complement to the inventory concerns the glacier forelands and alpine alluvial plains (IGLES), located above 1800 m. It came into effect on 1 August 2001.

The second complement to the inventory concerns alluvial zones that are located under 1800 m. This report presents the selection procedure and how objects of the second complement were evaluated.

A systematic procedure was developed to detect and select new possible candidates based on existing knowledge; topographic maps, aerial pictures, and additional propositions. As a result, about 900 possible candidates were identified within Switzerland. Following different steps of selection, only half of the possible candidates were conserved for field survey. Subsequently, the evaluation concerns only the objects for which the surface of the alluvial vegetation was large enough. The evaluation favours the sites where the alluvial dynamic is important and for which there is little disturbance.

Cantons' offices in charge of the protection of alluvial zones were involved in the selection procedure and their knowledge strength the choices of the objects.

Finally, 97 objects are proposed as a second complement to the federal inventory of alluvial zones of national importance.



---

## VORWORT

Bäche, Flüsse und Ströme durchfliessen unsere Landschaft über tausende von Kilometern hinweg. Nur selten wird der Natur dabei freien Lauf gelassen, denn zahlreiche Fliessgewässer sind korrigiert, eingedämmt oder umgeleitet worden. Wie viele unter ihnen weisen heute noch intakte Uferzonen und Auengebiete auf? Mit Sicherheit ganz wenige. Die in diesem Bericht vorgestellten Arbeiten zeigen einige Gebiete mit hohem natürlichem Wert, die in direkter Verbindung zu Fliessgewässern stehen. Diese Auengebiete wurden nach strengen Kriterien beurteilt und die bemerkenswertesten unter ihnen wurden für die 2. Ergänzung des Inventars der Auengebiete von nationaler Bedeutung vorgeschlagen.

Im 1992 in Kraft getretenen ursprünglichen Inventar sind vor allem Auengebiete des Flachlandes und des Vorgebirges aufgeführt, während jene in höheren Gebieten nur schwach vertreten sind. Die 1. Ergänzung hat diese Lücke teilweise geschlossen, indem das Inventar um die alpinen Auengebiete erweitert wurde. Diese waren im Rahmen des Projektes IGLES systematisch erfasst worden (Gletschervorfelder und alpine Schwemmebenen als Auengebiete. Technischer Bericht. Schriftenreihe Umwelt Nr. 305). Die betreffenden Gebiete sind seit August 2001 in der Liste der Auengebiete von nationaler Bedeutung aufgeführt.

Die hier vorliegende 2. Ergänzung stützt sich ihrerseits auf eine systematische Analyse des gesamten hydrografischen Netzes der Schweiz unterhalb der alpinen Stufe. Sie umfasst vorwiegend die Auengebiete in gebirgigen und subalpinen Regionen, welche im gegenwärtigen Inventar untervertreten sind.

Die vorliegende Publikation bietet einen Überblick über die Methoden, die für die Auswahl und Beurteilung der Objekte der 2. Ergänzung angewandt wurden. Des Weiteren beschreibt sie die auf jeder Stufe vorgenommene Auswahl und illustriert das entsprechende Vorgehen. Den spezifischen Kenntnissen der für den Auenchutz zuständigen kantonalen Fachstellen wurde in diesem Projekt ebenfalls Rechnung getragen.

Dieser Bericht bildet die geeignete wissenschaftliche Grundlage im Rahmen des politischen Vernehmlassungsverfahrens in den Kantonen. Im Anschluss an dieses Verfahren obliegt es dem Bundesrat, über die Ergänzungen des Inventars der Auengebiete zu entscheiden.

BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT

Franz-Sepp Stulz

Chef der Abteilung Natur



## Hintergrund des Inventars

Seit Jahrhunderten korrigiert der Mensch die Wasserläufe und kämpft gegen Überschwemmungen, um sich und seine Güter zu schützen oder um Land zu gewinnen. Heute sind unberührte Wasserläufe selten und stellen meist kaum mehr eine Gefahr dar. Unterdessen wird auch ihre Vielfalt und ihre Schönheit geschätzt. Auengebiete sind die Übergangsgebiete zwischen Fließgewässern und dem angrenzenden Land. Diese Naturräume verdanken ihre ausserordentliche biologische Vielfalt dem ständigen Wechsel des Wasserstandes, der die Landschaft immer wieder neu gestaltet und ein Mosaik verschiedenster Lebensräume entstehen lässt.

Die Zerstörung der Auenlandschaften hat mit der Zeit riesige Ausmasse angenommen. Deshalb hat das Ministerkomitee des Europarats im Jahre 1982 die Empfehlung R(82)12 zum Schutz der Auenwälder Europas erlassen. Diese wurde auch von der Schweiz unterzeichnet. Die Empfehlung schlägt den Mitgliedstaaten vor, ein Inventar ihrer Auengebiete zu erstellen, um Schutzmassnahmen verwirklichen zu können.

1982 beauftragte das Eidgenössische Departement des Innern die Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) in Birmensdorf mit der Erstellung einer Liste der Auengebiete von nationaler Bedeutung. Die Verantwortlichen des Inventarprojekts N. Kuhn und R. Amiet wurden von einer Expertengruppe unterstützt. Aus zeitlichen und finanziellen Gründen war der Auftrag auf zwei Untersuchungsjahre begrenzt. Es war von Anfang an klar, dass diese kurze Zeit nicht ausreichen würde, um eine systematische Analyse des Gewässernetzes der Schweiz durchzuführen.

Das Inventar gründet ursprünglich auf einer vor 1982 aus verschiedenen Quellen zusammengestellten Liste. Im Verlauf der Arbeiten wurde diese Liste aufgrund der Vegetationskartierung der Schweiz, dem Inventar der Naturschutzgebiete, der Liste der Waldreservate, der Literatur, der Landeskarten, der Luftbilder und der Kenntnisse der Experten ergänzt.

Von 212 im Feld besuchten Objekte wurden 165 ins Inventar aufgenommen. Diese Auswahl wurde durch die Vernehmlassung in den Kantonen im Jahr 1989 noch etwas verändert. Schlussendlich finden sich im **Inventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung, welches am 15 November 1992 in Kraft gesetzt wurde, 169 Objekte.**

Die Entstehung des 1992 in Kraft gesetzten Inventars ist im Bericht „Inventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung“ (Kuhn und Amiet, 1988) dargestellt.

## Notwendigkeit einer Revision

Eine Revision des Bundesinventars der Auengebiete von nationaler Bedeutung ist – 10 Jahre nach seiner Inkraftsetzung – mehrfach begründet.

Aus den obengenannten Gründen wurde das Gewässernetz der Schweiz von N. Kuhn und R. Amiet nicht systematisch analysiert. **Eine systematische Revision erhöht den Wert des Inventars sowie seine Akzeptanz.** Die aktive Beteiligung der kantonalen Fachstellen an der Selektion der Objekte untermauert ebenfalls die Auswahl der Auenobjekte von nationaler Bedeutung.

Anlässlich der Vernehmlassung von 1989 **haben die Kantone und Naturschutzorganisationen ca. hundert neue Vorschläge für weitere Auengebiete** eingebracht sowie etwa siebzig Perimeteränderungen vorgeschlagen. Da die Zeit bis zur Inkraftsetzung in 1992 nicht ausreichte, um alle Vorschläge zu überprüfen, wurde nur ein Teil davon übernommen. Das BUWAL hat damals versprochen, alle Vorschläge im Rahmen einer Revision zu prüfen.

Das 1992 in Kraft gesetzte Inventar beinhaltet vor allem Auengebiete der kollinen und submontanen Stufe. **Die Objekte der montanen, subalpinen und alpinen Stufe sind deutlich weniger vertreten.** Nach Kuhn und Amiet (1988), liegen 70% der Objekte des Inventars (85% der Fläche) unter 850 m. **Eine Ergänzung mit Schwerpunkt auf Auen der Stufen über 800 m ist also notwendig, um die Höhenverteilung der Objekte auszugleichen.**

### 1. Ergänzung des Inventars der Auengebiete:

#### Gletschervorfelder und alpine Schwemmebenen

Das Inventar der Gletschervorfelder und alpinen Schwemmebenen (IGLES) wurde vom Büro Geo7, Bern in Zusammenarbeit mit dem Atelier für Naturschutz und Umweltfragen UNA, Bern erarbeitet. Diese Ergänzung enthält die Auengebiete oberhalb von 1800 m ü M.

Nach einem Pilotprojekt zur Erarbeitung der Methode wurden die potentiellen Gebiete nach einem systematischen Vorgehen ausgewählt. Das Hauptprojekt zwischen 1995 und 1998 bestand darin, Feldaufnahmen zu machen und die ausgewählten Objekte zu bewerten. Im Jahre 1999 wurden 70 Objekte in die Vernehmlassung gegeben. Am 1. August 2001 wurde schliesslich das Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung durch 65 Gletschervorfelder und alpine Schwemmebenen ergänzt. Diese Objekte liegen in den Kantonen Bern, Uri, Glarus, Graubünden, Tessin und Wallis.



Sechs bestehende Auengebiete wurden in IGLES-Objekte eingebaut und ein Seeufer wurde gestrichen. Dabei handelt es sich um folgende Objekte:

Nr. des Auengebiets	Nr. des IGLES Objekts
106	1008
126	1165
136 + 137	1115
143	1215
215	1320
199 (gestrichen)	

Am 1. August 2001 besteht das Inventar aus **227** Objekten, davon sind **162** Auengebiete, **52** Gletschervorfelder und **13** alpine Schwemmebenen.

Die Entstehung der 1. Ergänzung IGLES ist in der Schriftenreihe Umwelt Nr. 305 „Gletschervorfelder und alpine Schwemmebenen als Auengebiete“ (Gerber et al. 1999) vorgestellt.

## 2. Ergänzung des Inventars der Auengebiete

Die zweite Ergänzung des Inventars wurde von der Auenberatungsstelle erstellt. Sie beinhaltet Auengebiete unterhalb von 1800 m. Die vorgeschlagenen Objekte sind das Resultat einer systematischen Untersuchung, die zwischen 1998 und 2001 erarbeitet und durchgeführt wurde. Die Selektion in mehreren Schritten wurde in Zusammenarbeit mit den für den Schutz der Auen verantwortlichen kantonalen Fachstellen vorgenommen.

**Die Selektion der neuen Objekte hat dynamische Auengebiete der montanen und subalpinen Stufe favorisiert**, die bisher im Inventar wenig vertreten waren. Dies zu Lasten der stabilisierten Objekte des Mittellandes. Die Objektliste beinhaltet aber dennoch einige sehr schöne Auengebiete der kollinen Stufe.

## **Inhalt des Berichts**

Der vorliegende Bericht zeigt das systematische Auswahlverfahren und das Bewertungssystem auf, die zur vorgeschlagenen Objektliste der 2. Ergänzung geführt haben.

Der Bericht ist folgendermassen aufgebaut:

- Das Kapitel 2 erläutert den Begriff des Auengebiets und zeigt die relevanten legalen Grundlagen des Schutzes dieser Biotope auf.
- Das Kapitel 3 erklärt die Ziele und Rahmenbedingungen der Revision.
- Eine Übersicht des Ablaufs und der Methode der Selektion ist im Kapitel 4 zu finden.
- Die Kapitel 5 bis 11 erläutern die Details jeder Etappe der Selektion und können durch den eiligen Leser übersprungen werden.
- Das Kapitel 12 stellt die Liste und eine Statistik der für die zweite Ergänzung vorgeschlagenen Objekte vor.

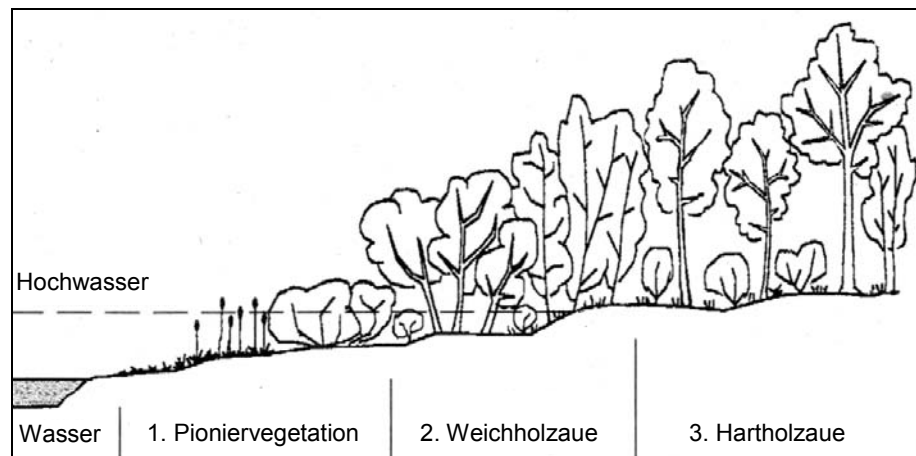
## 2 GRUNDLAGEN

### 2.1 Begriff Auengebiet

Auengebiete umfassen Orte an Fluss- oder manchmal auch Seeufern, die regelmässig oder gelegentlich überschwemmt werden und an denen die Pflanzenwurzeln zeitweise von einem stark schwankenden Grundwasserspiegel erreicht werden. Die Überschwemmungen bringen den Pflanzen sowohl zusätzliches Wasser wie auch Nährstoffe (Kuhn und Amiet 1988).

Auengebiete sind dynamische Lebensräume, in denen die Überschwemmungen, die Erosion und die Sedimentation eine wichtige Rolle spielen. Die ständigen Veränderungen des Terrains lassen eine Vielzahl ökologischer Nischen entstehen, die vielen Pflanzen und Tieren als Lebensraum dienen. Die Vegetation ist geprägt von einer immer wiederkehrenden Besiedlung, einem Alterungsprozess und dem Nebeneinander verschiedener Entwicklungsstadien. Die Vegetationseinheiten sind innerhalb eines begrenzten Raums zahlreich und ihre hohe Wachstumsdynamik ist charakteristisch. Arten mit rascher Keimung und starkem Wachstum tauchen bald auf allen freigelegten Flächen auf, doch nur diejenigen, die Überschwemmungen ertragen, können sich halten.

Im Auengebiet werden drei Hauptlebensräume unterschieden:



1. Das Hauptflussbett wird häufig vom Wasser umgestaltet. Die Vegetation, die zwischen zwei Überschwemmungen gedeiht, besteht aus **krautigen Pionierpflanzen**, die jedes Jahr neu aufkeimen, und aus Weidengebüsch.

2. Die nahe am Hauptbett liegenden Auenterrassen sind von Weiden oder Erlen geprägt. Sie bleiben lange genug von Hochwasser verschont, damit sich Pionierwälder – sogenannte **Weichholzaunen** – entwickeln können.
3. In den Teilen der Aue, die noch vom Grundwasser beeinflusst werden, aber am weitesten entfernt vom Wasser oder auf den höchsten Terrassen liegen, entstehen nach Jahren oder Jahrzehnten ohne Störung Eschen-, Ahorn-, Ulmen-, manchmal sogar Buchen-, Eichen- oder Fichtenwälder. Diese **Hartholzaunen** sind durch die Dominanz von Bäumen mit relativ schwerem, ausdauerndem Holz charakterisiert.

Das Alter des Lebensraums, die Menge an Feuchtigkeit, die Textur und das Nährstoffangebot des Bodens bewirken gemeinsam ein komplexes Mosaik sehr verschiedener und sehr artenreicher Lebensräume. Die Auengebiete der Schweiz beherbergen ungefähr die Hälfte aller Pflanzenarten der Schweiz.

## **2.2 Gefährdungen und Eingriffe**

---

Gewässerkorrekturen und die Melioration der Flussebenen, der Bau von Verkehrsträgern und die Entwicklung der Agglomerationen hat zum Verschwinden von ungefähr 90% der Auengebiete der Schweiz geführt (Kuhn und Amiet 1988).

Die vor allem wegen der hydroelektrischen Nutzung tiefen Restwassermengen der meisten alpinen Gewässer, die Eindämmung der Ufer und die Absenkung der Flussbetten führen zur Umwandlung der Auenvegetation in trockenere, häufiger anzutreffende Gesellschaften.

Dämme und Uferverbauungen unterbrechen den Austausch zwischen dem Wasserlauf und der Auenvegetation entlang der Ufer. Schwellen und Staudämme verändern den längs des Gewässers stattfindenden Austausch, insbesondere den Geschiebehaushalt, welcher bei Erosion und Sedimentation im Auengebiet eine wichtige Rolle spielt.

Kiesabbau, Schüttungen und Materialdeponien beeinträchtigen häufig die natürliche Dynamik und das Geschieberegime.

Die Eutrophierung (Anreicherung des Lebensraums mit Pflanzennährstoffen) führt zur Banalisierung und Verarmung der Vegetationsvielfalt.

Pflanzungen im Auenwald heben den Charakter typischer Auenvegetation auf.

Die Freizeitnutzung beeinflusst die Flora (Trittschäden) und die Fauna (Störungen).

Zur Zeit sind annähernd 80% der Auen des Inventars von 1992 nicht mehr aktiv oder nur noch beschränkt dynamisch. Die Hauptursache liegt in den wegen Dämmen oder veränderten Abflussmengen fehlenden Überschwemmungen. Nicht aktive Flusssysteme können dennoch von grossem natürlichen Wert sein. Im schweizerischen Mittelland, in dem alle grossen Gewässer korrigiert wurden, bleibt der Auencharakter der Wälder dank des Grundwasserspiegels, der immer noch die Baumwurzeln erreicht, lange erhalten.

Verschiedene Eingriffe und Gefährdungen können durch geeignete Schutzmassnahmen oder Revitalisationsprojekte eliminiert oder vermindert werden.

## **2.3 Rechtliche Grundlagen**

---

Der Bund regelt den Biotopschutz durch das Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) und den diesbezüglichen Verordnungen.

Dem Aussterben einheimischer Tier- und Pflanzenarten ist durch die Erhaltung genügend grosser Lebensräume (Biotope) entgegenzuwirken (Art. 18 Abs. 1 NHG). Der Bundesrat bezeichnet nach Anhörung der Kantone die Biotope von nationaler Bedeutung. Er bestimmt die Lage dieser Biotope und legt die Schutzziele fest (Art. 18a Abs.1 NHG). Dies geschieht durch besondere Inventar-Verordnungen (Art. 16 Abs. 1 der Verordnung über den Natur- und Heimatschutz, NHV). Die Inventare sind nicht abschliessend; sie sind regelmässig zu überprüfen und nachzuführen (Art. 16 Abs. 2 NHV). Die Kantone ordnen den Schutz und den Unterhalt der Biotope von nationaler Bedeutung (Art. 18a Abs. 2 NHG).

Die Auengebiete von nationaler Bedeutung sind im Anhang 1 der Verordnung über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung (Auenverordnung, AuenV) aufgeführt. Ihre Umschreibung ist – als Anhang 2 – Gegenstand einer gesonderten Publikation in Form von Inventarordnern.

### **3 ZIELE UND RAHMENBEDINGUNGEN**

---

#### **Ziele**

Die Untersuchungen im Rahmen der 2. Ergänzung des Bundesinventars der Auengebiete von nationaler Bedeutung haben folgende Ziele:

- Entwicklung einer Methode zur systematischen Erfassung der Auengebiete unterhalb 1800 m.
- Anwendung dieser Methode auf das gesamte Gewässernetz der Schweiz und Erstellen einer vollständigen Liste aller Auengebiete von möglicherweise nationaler Bedeutung.
- Untersuchung aller Vorschläge, die seit der offiziellen Vernehmlassung von 1989 von den Kantonen, Naturschutzorganisationen und Privaten gemacht wurden.
- Auswahl der Auengebiete mit nationaler Bedeutung, um das Inventar vor allem zwischen 800 und 1800 m zu ergänzen, einer Höhenlage, die bisher im Inventar schlecht vertreten ist.

#### **Rahmenbedingungen**

Die angewandte Methode berücksichtigt auch weitere Überlegungen und erfüllt den vom BUWAL gesteckten wissenschaftlichen, praktischen und finanziellen Rahmen. Es wurden folgende Punkte berücksichtigt:

- Die Selektionsmethode soll soweit als möglich bereits vorhandene Informationen und Dokumente verwenden: Landeskarten, Luftbilder, Vegetationskarten, Bodennutzungsstatistik, numerisches Höhenmodell, etc.
- Vor den Feldarbeiten soll die Selektionsmethode möglichst viele Auengebiete eliminieren, die nicht von nationaler Bedeutung sind, um die nötige Anzahl Feldbesuche zu minimieren. Auengebiete von nationaler Bedeutung sollen aber bei diesem Schritt nicht durchfallen.
- Die kantonalen Fachstellen, die für den Schutz der Auengebiete verantwortlich sind, müssen über den Ablauf der Revision informiert werden. Ihre Kenntnisse müssen mit einbezogen werden.
- Die zu den Objekten gesammelten Daten, vor allem diejenigen der Feldbesuche, bestimmen den Ausgangspunkt (Ist-Zustand) für eine Erfolgskontrolle der Auengebiete.
- Die Unterschiede zwischen Flusssystemen des Flachlandes und der Berge müssen mit einbezogen werden.

- Die Auswahl der Auengebiete muss folgende Regeln beachten:
  - Seeufersysteme müssen aufgrund saisonaler Schwankungen des Wasserstands Auencharakter aufweisen.
  - Feuchte Wälder, die nicht von einem Flusssystem (schwankender Wasserstand) beeinflusst sind, werden nicht berücksichtigt.
  - Flächen ohne Auenvegetation (Klimawald, Fettwiesen o. a.) werden nicht selektioniert, auch wenn eine Revitalisierung den Auencharakter wiederherstellen könnte.
  - Flach- und Hochmoore sind von der Selektion auszuschliessen.

### **Mindestflächenkriterien**

Die Mindestflächenkriterium (Kuhn und Amiet, 1988) müssen erfüllt sein, damit ein Auengebiet für eine Aufnahme ins Bundesinventar in Frage kommt. Die Minimalfläche berechnet sich aus folgenden Vegetationseinheiten der Auen:

- Hartholzauen (**HHA**)
- Einheiten: 10, 11, 12.1, 13.1, 16.1, 16.3, 18.1 und 18.3
- Weichholzauen (**WHA**)
- Einheiten: 6, 7, 8, 9, 11, 12.3, 12.4 und 13.2
- Gehölzfreie Vegetationsflächen (**GFA**)
- Einheiten: 3, 4 und 5

Diese Vegetationseinheiten sind im Bericht „Kartierung der Auengebiete von nationaler Bedeutung“ (Gallandat et al. 1993) beschrieben. Die Auenvegetation muss eine Fläche von mindestens 2 ha für natürliche Wasserläufe und 5 ha für korrigierte Wasserläufe bedecken.

**Fläche mit Auenvegetation = HHA + WHA + GFA**

**Kriterien:**      **Fläche  $\geq$  2 ha für natürliche Wasserläufe**  
                          **Fläche  $\geq$  5 ha für korrigierte Wasserläufe**

Nicht zur Auenvegetation zählen die Wasserfläche, nackte Sedimente (weniger als 10% Vegetation), Wälder ausserhalb des Auenbereichs und die Nicht-Auenvegetation (Wiesen, Kulturen, künstliche Vegetation).

---

## **4 VORGEHEN**

Dieses Kapitel zeigt die verschiedenen Phasen des Projekts und fasst das Auswahlverfahren zusammen.

---

### **4.1 Ablauf des Projekts**

Das Projekt der Revision des Bundesinventars der Auengebiete von nationaler Bedeutung ist in folgende drei Phasen unterteilt, welche in den Kapiteln 4.1.1 – 4.1.3 genauer beschrieben werden :

- Entwicklung und Anpassung des Auswahlverfahrens für die Gebiete des Mittellandes und der Alpen
- Systematische Anwendung des Auswahlverfahrens auf die gesamte Schweiz
- Vorbereitung der Vernehmlassungsunterlagen

Das Auswahlverfahren wurde im Rahmen des Auftrags der Auenberatungsstelle (ABS) in enger Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) entwickelt und angewandt.

Verschiedene Institutionen waren daran beteiligt:

- Die ExpertInnengruppe Auen
- Das Forschungsinstitut für Wald, Schnee und Landschaft (WSL)
- Das Bundesamt für Landestopographie, Koordinationsstelle für Luftaufnahmen
- Das Bundesamt für Statistik (BFS), Gruppe GEOSTAT
- Das Unternehmen für Luftbildaufnahmen SWISSPHOTO
- Die für den Schutz der Auen verantwortlichen kantonalen Fachstellen

---

#### **4.1.1 Entwicklung des Auswahlverfahrens**

Das Auswahlverfahren wurde in den Jahren 1996 und 1997 entwickelt. Da die Auengebiete des Flachlands und der Berge recht unterschiedlich sind, musste die Methode in zwei Regionen getestet werden. Eine im Flachland („Test Bern“), die andere in einer Bergregion („Test Uri“).

Die Entwicklung des Auswahlverfahrens hat die meisten Dokumente berücksichtigt, die einheitlich für die ganze Schweiz vorliegen: Landeskarten, statistische Daten der Gruppe GEOSTAT, digitale Höhenmodelle (DHM), Luftbilder, Atlas, etc. Es wurden nur diejenigen Dokumente getestet und verwendet, die beim Auffinden und bei der Bewertung von Auengebieten nützlich sein können.



In dieser Phase wurde auch das Feldformular für die Datenaufnahme während der Objektbesuche entwickelt.

Die Resultate des „**Test Uri**“ sind in einem separaten Bericht zusammengestellt (Dasen et al. 1997). Die Analyse und die Anwendung der GEOSTAT Daten des BFS (Thielen et al. 1998) ergänzen diesen Bericht. Die analysierten Gebiete sind im Anhang 1.6 aufgeführt.

Die Resultate des „**Test Bern**“ sind ebenfalls in einem separaten Bericht zusammengestellt (Tognola et al. 1997). Die analysierten Gebiete sind im Anhang 1.6 aufgeführt.

---

#### 4.1.2 Anwendung in der ganzen Schweiz

Das Auswahlverfahren wurde zwischen 1998 und 2001 systematisch auf die ganze Schweiz angewandt. Die Daten und Resultate der Testregionen (Kantone Bern und Uri) wurden in dieser Phase wieder benutzt. Die Testregionen wurden nicht zweimal analysiert.

Die von den Kantonen, Naturschutzorganisationen und Privaten eingereichten Vorschläge für neue Objekte wurden ebenfalls in das systematische Auswahlverfahren aufgenommen.

Durch das Auswahlverfahren entstanden drei Objekt-Generationen:

- Die „**potentiellen Objekte**“ wurden auf den Landeskarten erhoben. Sie sind mit einer 6-stelligen Zahl gekennzeichnet. Die ersten vier Ziffern beziehen sich auf die jeweilige Landeskartennummer. Zum Beispiel. : **1271-01**, **1271-02**, **1061-04**.
- Die „**Feldobjekte**“ wurden beim Besuch der potentiellen Objekte im Feld erhoben. Sie sind genauer abgegrenzt als die potentiellen Objekte. Sie sind mit einer 5-stelligen Zahl gekennzeichnet. Die ersten zwei Ziffern bezeichnen den jeweiligen Kartographen. Zum Beispiel: **10'012**, **20'021**, **30'014**, **60'001**.
- Die Objekte der 2. Ergänzung des Inventars bestehen aus einem oder mehreren Feldobjekten oder auch nur aus einem Teil eines Feldobjekts. Sie werden „**Vernehmlassungsobjekte**“ genannt und sind von **301** bis **397** numeriert. Diese Zahlen sind definitiv und werden für die Inkraftsetzung der Objekte der 2. Ergänzung verwendet.

---

#### 4.1.3 Vorbereitung der Vernehmlassungsunterlagen

Die Vernehmlassungsunterlagen beinhalten für die gesamte Schweiz und für jeden einzelnen Kanton die Liste der Objekte der 2. Ergänzung, ihre geografische Position und eine Liste der betroffenen Gemeinden. Die Änderungen an den Objekten von 1992 sind ebenfalls aufgeführt.

Zusätzlich wird jedes Objekt einzeln vorgestellt:

- Ein Blatt zeigt die technischen Daten des Objekts
- Eine Karte im Massstab 1:25'000 zeigt den Perimeter des Objekts
- Ein mit zwei Fotos illustrierter Text gibt eine kurze Beschreibung des Objekts

(siehe Anhang 8)

## **4.2 Übersicht über das Verfahren**

---

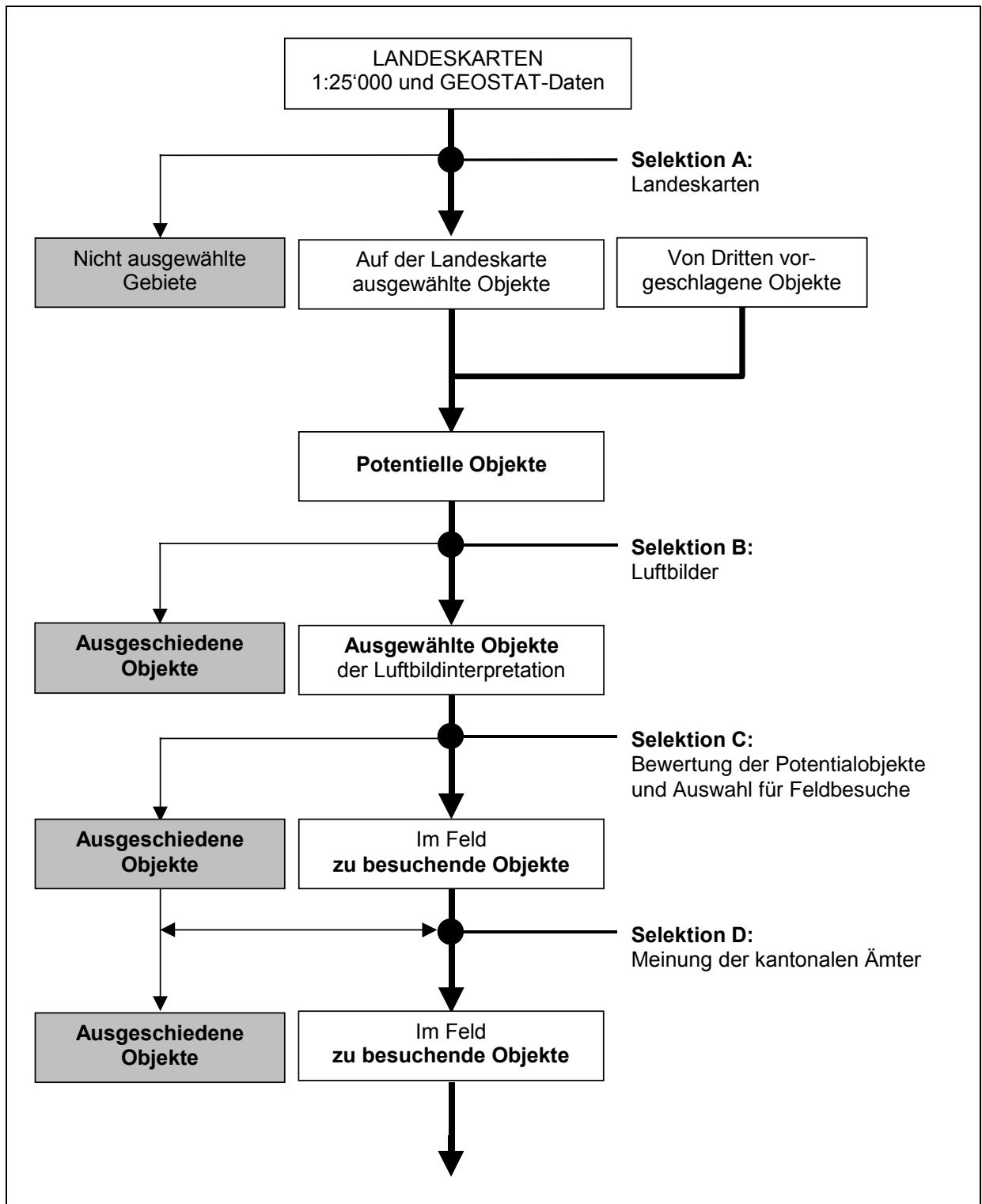
Das Auswahlverfahren gliedert sich in 7 Etappen. Das Mindestflächenkriterium (Kuhn und Amiet, 1988, siehe Kapitel 3) ist die Basis für alle Etappen: Besitzt ein Objekt eine genügend grosse Fläche Auenvegetation, kommt es in die nächste Etappe, andernfalls wird es ausgeschieden .

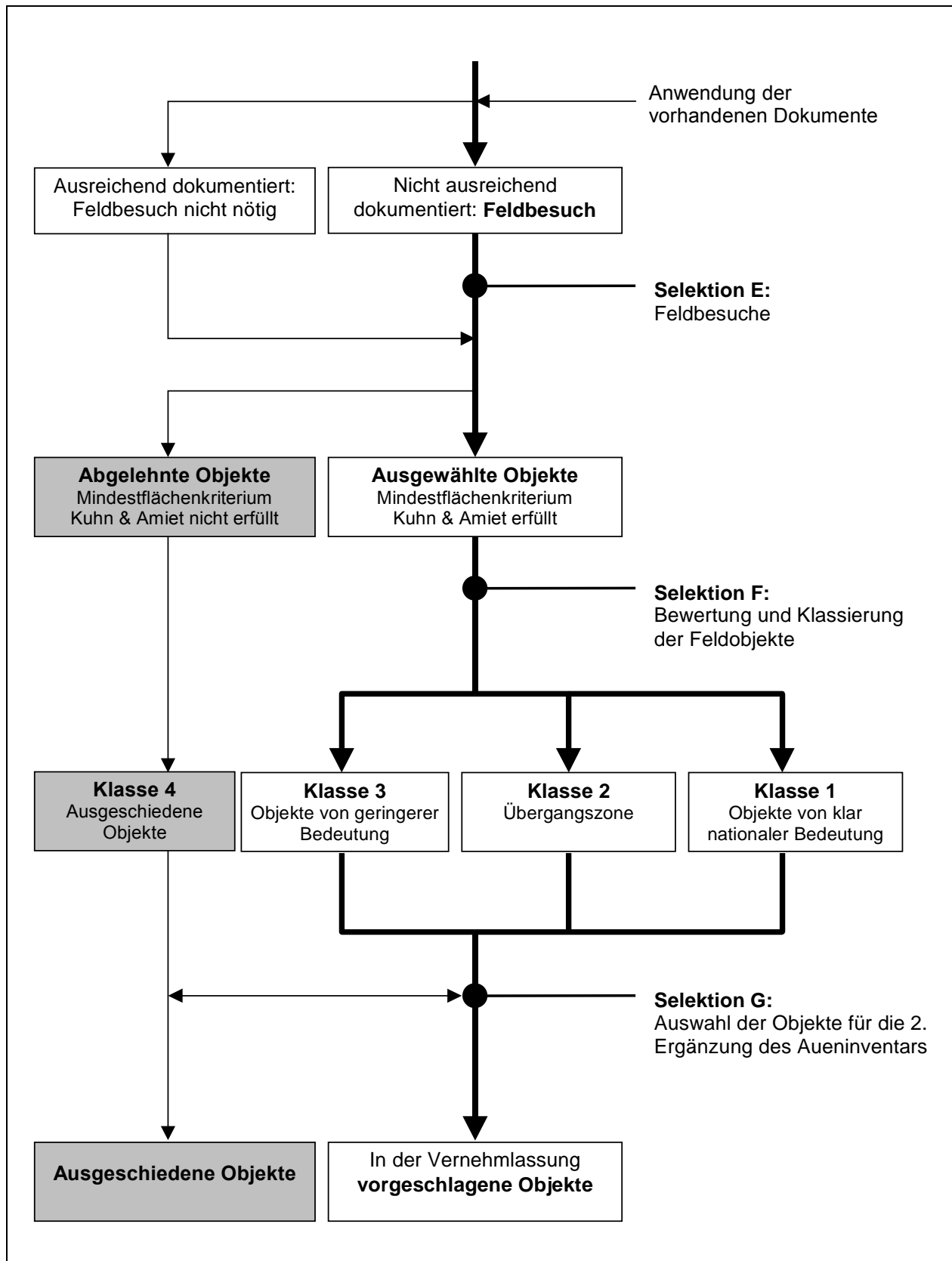
In den ersten Etappen der Auswahl wird das Kriterium aufgrund wenig genauer Angaben berechnet. Die Auenvegetation wird so durch „potentielle Auenvegetation“ erweitert (Wald, Moore, Kies). Mit jedem Schritt werden die Objektdaten feiner und das Kriterium kann genauer berechnet werden.

Das folgende Diagramm gibt eine Übersicht der Auswahlstapen. Die einzelnen Etappen sind in den darauffolgenden Abschnitten kurz erläutert. Ausführliche Beschreibungen finden sich in den Kapiteln 5 bis 11.

Die Anzahl der Objekte, die in jeder Etappe bearbeitet wurde, ist im Anhang 7.1 schematisch dargestellt.

## Etappen zur Auswahl der Objekte





## Selektion A: Landeskarten

Die systematische Suche nach neuen Auengebieten beruht auf den Landeskarten (LK) im Massstab 1:25'000. Aufgrund eines auf den Kartensymbolen (Höhenkurven, Wald, Moor, Kies, etc.) basierenden Interpretationsschlüssels wurden die vielversprechenden Gebiete ausgewählt. Die Gewässerabschnitte, welche die vorgegebenen Kriterien erfüllten, wurden abgegrenzt und nummeriert: es sind die „**potentiellen Objekte**“ der Revision.

Es wurden vier Auswahlmethoden angewendet:

### Methode „Mittelland“

Die Analyse der Karten des Mittellands und des Juras begrenzte sich auf das Gewässernetz der LK 1:200'000, um zu kleine Bäche auszuschliessen. Die Auswahlkriterien beinhalten das Gefälle des Wasserlaufs, die Breite des Talgrunds, die Uferkorrekturen und die Flächenanteile an Wald, Moor und Kiesbänken.

### Methode „Alpen“

Mit dem digitalen Höhenmodell der Schweiz (DHM25) lassen sich Zellen von 25 x 25 m mit weniger als 6% Steigung einfärben. Die Analyse der Karten der Alpen beschränkt sich auf die „flachen“ Gebiete, die viele solche eingefärbte Zellen aufweisen. So werden diejenigen Gewässer ausgeschlossen, die ein zu starkes Gefälle aufweisen oder zu tief eingeschnitten sind. Die Untersuchung beschränkte sich auf Gebiete unterhalb von 1800 m.

Da in Auengebieten der Gebirge oft kein Wald wächst, ist dies kein Kriterium im „Alpenschlüssel“.

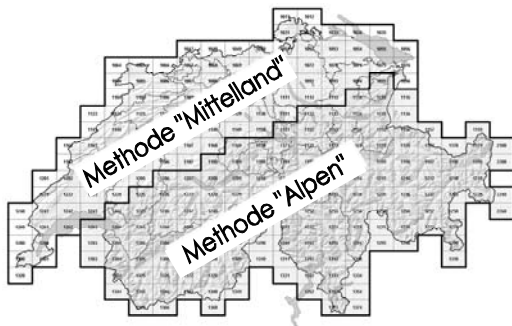
Die grossen Flüsse der Alpen (grosse Alpentäler) wurden mit der Methode „Mittelland“ analysiert.

### Seeufer

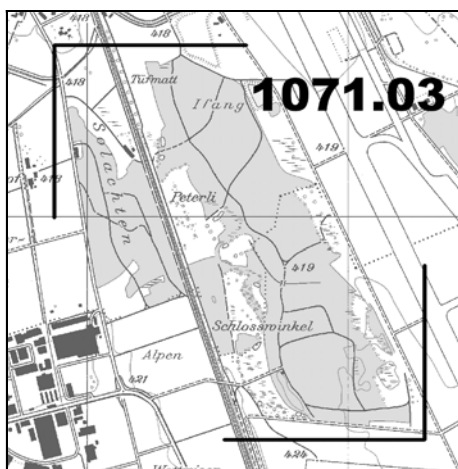
Die Analyse der Seeufer beschränkt sich auf die 28 grössten Seen der Schweiz.

### Vorschläge Dritter

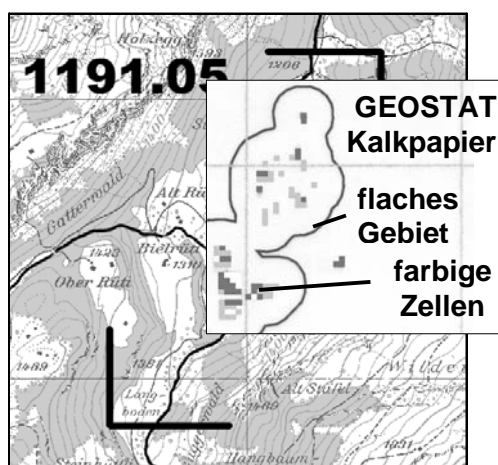
Objektvorschläge von Kantonen, Naturschutzorganisationen und Privatpersonen wurden in die Auswahl aufgenommen, auch wenn sie die kartographischen Kriterien nicht erfüllten.



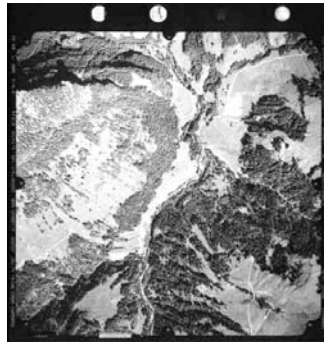
Abgrenzung der Methoden „Mittelland“ und „Alpen“



Abgrenzung eines potentiellen Objekts nach der Methode „Mittelland“



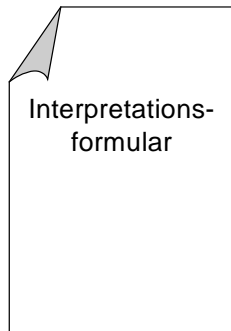
Abgrenzung eines Objekts nach der Methode „Alpen“



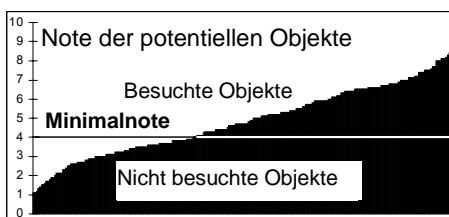
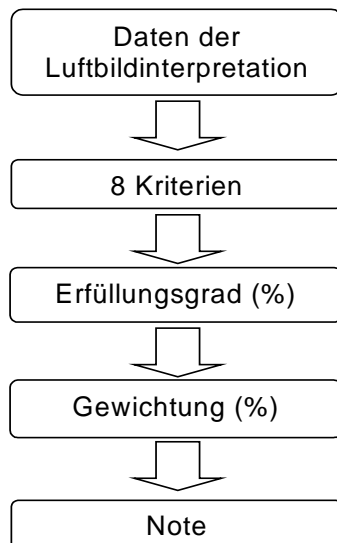
Stereoskopische Interpretation der Luftbilder



Kartenausschnitt mit grober Vegetationskartierung



Aufnahme der Daten der Luftbildinterpretation



## Selektion B: Luftbilder

Anhand einer stereoskopischen Interpretation der Luftbilder (3-D-Ansicht) kann Auenvegetation von anderen Formationen unterschieden werden. Die topographische Lage der Wälder spielt dabei eine wichtige Rolle.

Für jedes potentielle Objekt aus der Etappe A wurde mindestens ein Paar Luftbilder bestellt. Die Luftbildinterpretation beschränkte sich auf unbekannte Objekte und schloss die schon für die Tests besuchten Gebiete sowie die aktuellen Inventarobjekte aus.

Die Gebiete mit genügend Auenvegetation wurden grob kartiert, um die Anteile der verschiedenen Vegetationsformationen abzuschätzen.

Die Beschreibung der Vegetation wurde auf einem Interpretationsformular und einem Kartenausschnitt im Massstab 1:10'000 (Plots) festgehalten. Diese Daten sind in einer relationalen Datenbank gespeichert.

## Selektion C: Bewertung der Potential-objekte und Auswahl für die Feldbesuche

Die Bewertung der potentiellen Objekte basiert auf den Daten der Luftbildinterpretation (Beschreibung der Vegetation und des Wasserlaufs).

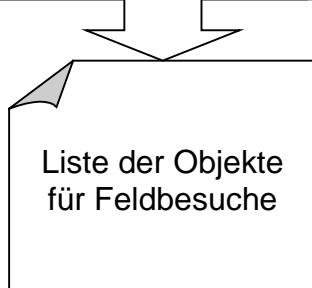
Die Note eines Objekts setzt sich aus acht Kriterien zusammen:

- Die Auenvegetation (2 Kriterien), die Vielfalt der Auenformationen, die Form des Wasserlaufs und die Breite des Auengebiets erhöhen die Note.
- Nicht standortgerechte Formationen, Pflanzungen und Uferkorrekturen senken die Note.

Die Objekte oberhalb der Minimalnote sind Kandidaten für einen Feldbesuch (die Minimalnote wurde aufgrund bekannter Objekte aufgestellt). Die anderen Objekte werden eliminiert.

Objekte, die aufgrund fehlender Luftbilder oder Schattenwürfen auf denselben nur teilweise interpretiert werden konnten, wurden aufgrund vorhandener Dokumente von Hand sortiert.

## Selektion D: Meinung der kantonalen Fachstellen



Die Bewertung der potentiellen Objekte wurde den für den Schutz der Auen zuständigen kantonalen Fachstellen vorgestellt.

Die Kenntnisse dieser Fachstellen ermöglichten es, nicht den Kriterien entsprechende Gebiete auszuschliessen, unterbewertete Gebiete wiederaufzunehmen und für einige Objekte Dokumentationen zu erhalten.

Der Kontakt mit den kantonalen Fachstellen hat die Auswahl der Objekte untermauert und die Liste der im Feld zu besuchenden Objekte optimiert.

## Selektion E: Feldbesuche

Die Feldbesuche fanden zwischen 1996 und 2000 statt, die zwei ersten Jahre dienten der Entwicklung der Methode. Besucht wurden die in den Etappen C und D ausgewählten Objekte.

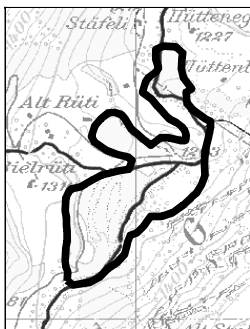
Die Feldformulare beschreiben die Vegetation, den Wasserlauf, die Geomorphologie und die Eingriffe und werden durch einen Synthesebericht abgeschlossen. Ein Perimetervorschlag wird auf einem Kartenausschnitt im Massstab 1:10'000 eingezeichnet (Plot).

Die Gebiete, die das Mindestflächenkriterium (Kuhn und Amiet, 1988) nicht erfüllen, werden nur teilweise beschrieben. Diese Objekte werden ausgeschieden.

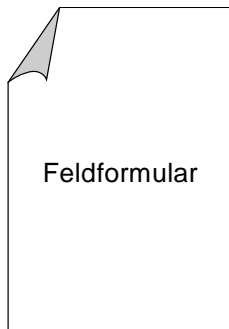
Die im Feld besuchten Objekte sind die „**Feldobjekte**“ der Revision. Die Daten der Feldformulare werden in einer relationalen Datenbank und die Perimeter in einem geographischen Informationssystem (GIS) gespeichert.



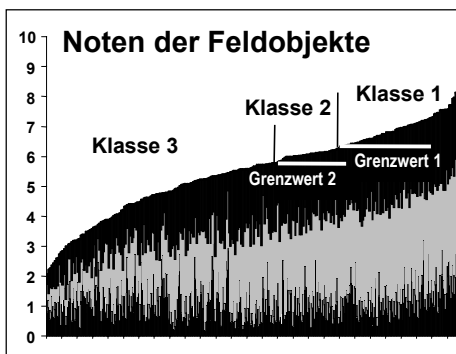
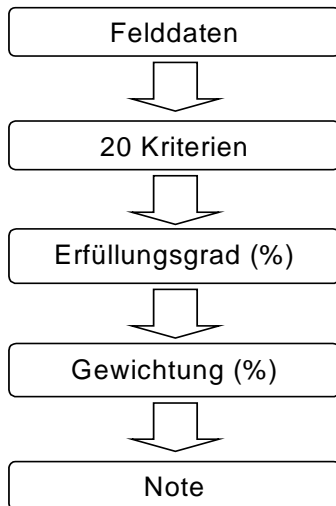
Feldbesuch



Einzeichnen des Perimeters  
auf einem Kartenausschnitt



Aufnahme der Felddaten



## Selektion F: Bewertung und Klassierung der Feldobjekte

Die Bewertung der im Feld besuchten Gebiete beruht auf dem Feldformular und berücksichtigt nur diejenigen Objekte, die das Mindestflächenkriterium (Kuhn und Amiet, 1988) erfüllen.

Zwanzig Bewertungskriterien ergeben eine Note des Objekts: Die Fläche der Auenformationen, die Qualität der Vegetation, die Biodiversität und die Dynamik des Wasserlaufs erhöhen die Note; die Eingriffe und Gefährdungen (Nutzungen und Bauten) senken sie.

Das Bewertungssystem begünstigt dynamische, natürliche Auengebiete der montanen Stufe gegenüber stabilisierten, gestörten Auengebieten des Mittellands und entspricht so den Zielen der Revision. Es nimmt keine Rücksicht auf die räumliche Verteilung (Vernetzung) der Objekte. Dem Mehrwert sogenannter „Objektketten“ wird in der Analyse der Resultate Rechnung getragen.

Zwei Grenzwerte wurden festgelegt, welche die Objekte in drei Klassen teilen:

- **Klasse 1:** Objekte von klar nationaler Bedeutung  
**Grenzwert 1: Note 6.3 (von 10)**
- **Klasse 2:** Objekte der Übergangszone  
**Grenzwert 2: Note 5.9**
- **Klasse 3:** Objekte von geringerer Bedeutung

## Selektion G: Auswahl der Objekte für die 2. Ergänzung des Inventars

Die Bewertung der Feldobjekte wurde den für den Auenchutz verantwortlichen kantonalen Fachstellen vorgestellt.

Die Vertreter der Fachstellen haben sich zur Bewertung geäußert und machten auf lokale Besonderheiten aufmerksam. Ihre Kommentare haben es erlaubt die Liste der Objekte der 2. Ergänzung des Aueninventars zu verfeinern und wenn nötig die Objektperimeter anzupassen.

Einige Objekte wurden miteinander verschmolzen, andere mit bestehenden Objekten von 1992 verbunden.





## 5.1

## Ziel

Die systematische Suche nach Auengebieten der Schweiz beginnt mit der Analyse der Landeskarten im Massstab 1:25'000.

Die Interpretation der Landeskarten soll potentielle Auengebiete von denjenigen Gebieten unterscheiden, die sicher nicht Auengebiet sind. Dazu werden die Kartensignaturen und –symbole systematisch untersucht.

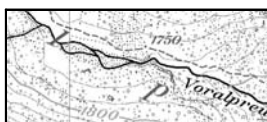
Diese Kartographie basiert auf einem Schlüssel, der während den Tests in den Kantonen Bern (Mittelland) und Uri (Alpen) aufgestellt wurde. Die Gegenüberstellung der Karten mit der Wirklichkeit im Feld hat zu folgenden kartographischen Kriterien geführt.

## 5.2

## Methode

## 5.2.1

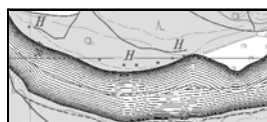
## Definition der kartographischen Kriterien



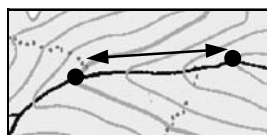
Bach / Wildbach



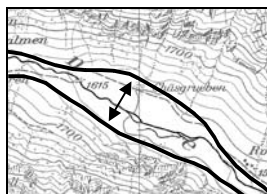
Fluss



Strom



Gefälle



Breite des Talgrunds

## Wasserlauf

Die Suche nach Auengebieten geschieht entlang der Wasserläufe. Es wird unterschieden zwischen Bächen und Wildbächen (1 blauer Strich), Flüssen (mindestens 2 blaue Striche) und Ströme von mindestens 100 m Breite (= 4 mm). Seeufer und Flussdeltas sind Spezialfälle.

## Gefälle des Talbodens

Die im Feld durchgeführten Tests haben gezeigt, dass Auengebiete in Tälern entstehen, die ein Gefälle von weniger als 6% aufweisen. Die Schuttkegel, die von einem sehr dynamischen Wildbach gespiesen werden, bilden eine Ausnahme.

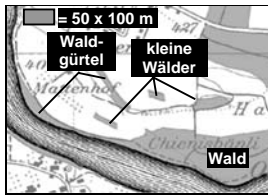
Das Gefälle ist das grundlegende Kriterium des Selektionsschlüssels. Es wird anhand der Höhenkurven gemessen.

## Breite des Talbodens

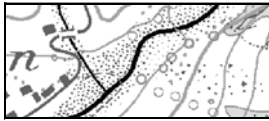
Die Talböden wurden ab einer Breite von 50 m in Betracht gezogen. Dieses Kriterium wird ebenfalls anhand der Höhenkurven gemessen.

## Wald

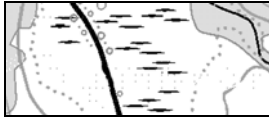
Im Rahmen der Revision ist „Wald“ als mit Bäumen bewachsene Fläche mit einer Mindestlänge von 100 m und einer Mindestbreite von 50 m definiert (die Länge wird entlang des Wasserlaufs gemessen).



Wald



Kiesbänke



Feuchtgebiet



gerader Wasserlauf



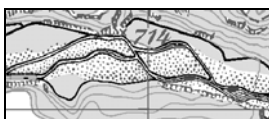
gebogener Wasserlauf



mäandrierender Wasserlauf



stark mäandrierend



verzweigter Wasserlauf

Kleinere Wälder und Waldgürtel, die schmaler als 50 m sind, gelten hier nicht als Wald.

Die mit Bäumen bewachsenen Flächen sind auf den Landeskarten in Grün dargestellt.

Dieses Kriterium wird in den Auengebieten der Alpen nicht angewandt.

### Kiesbänke und Feuchtgebiete

Kiesbänke (grau punktiert) und Feuchtgebiete (gewellte, blaue Striche) gelten ebenfalls als potentielle Auengebiete.

### Gestalt des Wasserlaufs

Die Gestalt des Wasserlaufs gibt Hinweise auf mögliche Uferkorrekturen. Gerade oder regelmässig gebogene Wasserläufe sind meistens korrigiert. Dämme sind auf den Landeskarten auch deutlich signalisiert.

Fünf Wasserlaufformen werden unterschieden:

- **Gerader Wasserlauf:** Abschnitt ohne Bogen oder Teil eines grossen Bogens
- **Gebogener Wasserlauf:** Abschnitt mit regelmässigen Bögen
- **Mäandrierender Wasserlauf:** Mäanderwinkel immer grösser als 90°
- **Stark mäandrierender Wasserlauf:** Mäanderwinkel manchmal kleiner als 90°
- **Verzweigter Wasserlauf:** mehrere Flussarme vorhanden

## 5.2.2

### Auswahlmethoden

Es gibt viele verschiedene Auensysteme. Ein einziger Schlüssel könnte dieser Heterogenität nicht gerecht werden. Die Anwendung der kartographischen Kriterien hat so zur Definition von vier Auswahlmethoden geführt.

#### 5.2.2.1

#### Methode „Mittelland“

Die Auengebiete des Mittellandes bestehen aus grossen Waldflächen entlang relativ breiter Flüsse. Das Vorhandensein von Wald und die Flussbreite sind deshalb Grundkriterien des „Mittelland“-Schlüssels.

Die Analyse der Karten des Mittellandes beschränken sich auf das Gewässernetz im Massstab 1:200'000. Die zahlreichen kleinen Bäche des Mittellandes sind also von der Untersuchung ausgeschlossen.

Der „Mittelland“-Schlüssel wird im Anhang 1.1 vorgestellt. Die Landeskarten, welche mit dieser Methode analysiert wurden, sind im Anhang 1.6 dargestellt.

### ➤ **Auswahlkriterien**

Die nach dem „Mittelland“-Schlüssel ausgewählten potentiellen Objekte erfüllen folgende Kriterien:

- Gefälle weniger als 6%
- Talgrund breiter als 50 m
- Wald, Kies oder Feuchtgebiet weniger als 100 m vom Ufer entfernt vorhanden
- Minimalgrösse des Waldes: 100 x 50 m

*Für natürliche Wasserläufe:*

- Totale Fläche Wald, Kies und Feuchtgebiet mindestens 2 ha (Kriterium von Kuhn und Amiet, 1988)

*Für korrigierte Wasserläufe:*

- Totale Fläche Wald, Kies und Feuchtgebiet mindestens 5 ha (Kriterium von Kuhn und Amiet, 1988)

*Dazu für Bäche:*

- Nicht kanalisierter Wasserlauf (nicht gerade)
- Länger als 1 km
- Abstand von der Quelle grösser als 1 km

#### **5.2.2.2 Methode „Alpen“**

Die Ausdehnung der Auengebiete in den Alpen ist häufig geringer als im Mittelland: Die Grösse der Wasserläufe ist ebenfalls geringer. Zudem begrenzen die klimatischen Bedingungen und die menschlichen Eingriffe das Aufkommen von Bäumen, so dass waldlose Auengebiete in den Alpen häufig sind.

Die Auswahl der potentiellen Gebiete der Alpen beruht vor allem auf dem Gefälle des Talbodens. Dies ist der limitierende Faktor für Auensysteme der Gebirge. Das Vorhandensein von Wald ist kein Kriterium. Diese Auswahl begrenzt sich auf Objekte unterhalb von 1800 m.

Der „Alpen“-Schlüssel wird im Anhang 1.2 vorgestellt. Die Landeskarten, welche mit dieser Methode analysiert wurden, sind im Anhang 1.6 dargestellt.

## **GEOSTAT-Objekte**

Die Analyse des Reliefs wurde aufgrund des digitalen Höhenmodells mit 25 m Raster (DHM25) realisiert. Der GEOSTAT-Service des Bundesamtes für Statistik hat auf Kalkpapier die Rasterzellen des DHM25 farblich hervorgehoben, welche eine Steigung von weniger als 6% aufweisen. Die Zellen des DHM25, welche in überbautem Gebiet liegen, wurden nicht berücksichtigt (siehe Anhänge 1.3 und 1.4).

Gruppen aus mindestens 25 Pixeln (eingefärbte Zellen) ergeben die erste Kategorie von GEOSTAT-Objekten. Zwischen Pixeln einer Gruppe dürfen maximal 75 m liegen. Diese flachen Gebiete wurden automatisch abgegrenzt.

Die zweite Kategorie von GEOSTAT-Objekten wurde manuell definiert. Es handelt sich um Gewässerabschnitte, die auf einer Länge von einem Kilometer mindesten 16 Pixel aufweisen (lineare Pixeldichte von 40%). Diese Kategorie von flachen Gebieten erlaubt es, leicht eingeschnittene Auengebiete zu erkennen.

Die 1997 im Kanton Uri durchgeführten Tests haben gezeigt, dass diese zwei Kategorien von GEOSTAT-Objekten alle Auengebiete von potentiell nationaler Bedeutung abdecken (Thielen et al. 1998).

Diese flachen Zonen haben die Gewässerabschnitte, die nach dem „Alpen“-Schlüssel zu analysieren waren, stark reduziert.

## **Alpentäler**

Die Flüsse und Ströme der grossen Alpentäler wurden mit der „Mittelland“-Methode analysiert, da die Auengebiete der grossen Alpentäler jenen des Mittellandes ähnlich sind. Gleichzeitig ist der ganze Talboden ein GEOSTAT-Objekt und so kann durch diese Analyse die Karteninterpretation hier nicht optimiert werden.



## **Auswahlkriterien**

Die nach dem „Alpen“-Schlüssel ausgewählten potentiellen Objekte erfüllen folgende Kriterien:

- Bach oder Wildbach (1 blauer Strich)
- GEOSTAT-Objekt Kategorie 1 oder 2 (nicht urbanes Gebiet)
- Breite des Talgrunds mehr als 50 m
- Nicht kanalisierter Wasserlauf (nicht gerade) oder kanalisierter Wasserlauf mit Kiesbänken

### 5.2.2.3 Seeufer

Auengebiete an Seeufern sind spezielle Systeme. Die kartographische Analyse hat sich auf 28 Seen beschränkt, die folgende Kriterien erfüllen:

- Vorhandensein von Objekten des Inventars von 1992 oder
- See von mindestens 5 km Länge

Die Liste der berücksichtigten Seen befindet sich im Anhang 1.7.



### Auswahlkriterien

Die nach dem Seeufer-Schlüssel ausgewählten potentiellen Objekte erfüllen folgendes Kriterium:

- Totale Fläche Wald, Kies und Feuchtgebiete mindestens 2 ha

### 5.2.2.4 Vorschlag Dritter

Die kartographischen Kriterien haben ihre Grenzen und es ist nicht vollständig auszuschliessen, dass es auch ausserhalb der potentiellen Objekte Auengebiete gibt.

Objektvorschläge, die seit der Vernehmlassung in 1989 von Kantonen, Naturschutzorganisationen und Privaten gemacht wurden, kamen in die Auswahl, auch wenn sie die kartographischen Kriterien nicht erfüllen.

Dieses Auswahlkriterium erlaubt es spezielle Objekte einzubeziehen, die auf den Karten nicht erkennbar sind.

---

## 5.2.3 Abgrenzung und Beschreibung der Potentialobjekte

Die Gewässerabschnitte, welche die Auswahlkriterien erfüllen, wurden auf den Landeskarten 1:25'000 abgegrenzt (siehe Anhang 1.5). Gebiete, welche weniger als 250 m von einander entfernt liegen, wurden zu einem einzigen potentiellen Objekt zusammengelegt.

Die kartographische Beschreibung der potentiellen Objekte enthält folgende Information:

- Objektnummer (LK-Nummer + 2 Ziffern)
- Liste der vom Objekt berührten Landeskarten
- Auswahlmethode
- Koordinaten des Rechtecks, welches das Objekt umgrenzt (Ecken Südwest und Nordost) (siehe Anhang 1.5)
- Fliessrichtung des Wasserlaufs (1. oder 2. Diagonale des Rechtecks)
- GEOSTAT-Objektkategorie (1 oder 2)
- Vorhandensein eines Inventarobjekts oder eines Vorschlags

- Kanton, Name des Gewässers und Name des Objekts
- Art des Gewässerlaufs
- Form des Gewässerlaufs
- Mittlere Höhe

Das Formular eines Potentialobjekts ist im Anhang 2.4 beigelegt.

### **5.3 Resultate**

---

Mit der kartographischen Auswahl wurden **396** Objekte nach dem „Alpen“-Schlüssel, **267** Objekte nach dem „Mittelland“-Schlüssel, **62** Seeufer und **153** Vorschläge Dritter ausgeschieden.

Die Auengebiete des aktuellen Inventars sind in **162** Potentialobjekten enthalten. Einige Potentialobjekte sind grösser als die Inventarobjekte und sind so potentielle Perimetererweiterungen.

**144** Potentialobjekte sind Gebiete, die vor 1998 besucht wurden und sind also bekannt.

Die **572** verbleibenden Potentialobjekte sind neu zu entdeckende Gebiete.

---

## **6 SELEKTION B: LUFTBILDER**

---

### **6.1 Ziel**

Die Interpretation der Luftbilder soll die potentiellen Objekte genauer dokumentieren, um die wertvollsten Gebiete auszuwählen und die Zahl der Feldbesuche zu begrenzen.

Die Analyse der Luftbilder erlaubt es im allgemeinen, Auenformationen von andern zu unterscheiden. Die dreidimensionale Sicht unter dem Stereoskop zeigt das Relief der Täler und erleichtert das Auffinden von Terrassen- und Hangwäldern, die nicht vom Wasser beeinflusst sind. Fichten und Pflanzungen sind einfach zu erkennen und geben einen Hinweis auf die Intensität der Waldbewirtschaftung.

---

### **6.2 Methode**

---

#### **6.2.1 Bestellung der Luftbilder**

Für jedes potentielle Objekt wurden bei SWISSPHOTO ein oder mehrere Paare Luftbilder bestellt. Dieses Unternehmen besitzt Infrarot-Luftbilder der ganzen Schweiz in einem Massstab zwischen 1:25'000 und 1:50'000.

Insgesamt wurden 1300 Luftbilder analysiert.

---

#### **6.2.2 Interpretation und Auswahl**

Die Interpretation der Luftbilder basiert auf dem Vorhandensein folgender Formationen:

HHa = Hartholzauen

WHA = Weichholzauen

GFA = Gehölzfreie Aue

VLA = Vegetationslose Aue

WASSER = Wasserfläche

NAW = nicht Auenwald

NAG = nicht Auengebiet (bewirtschaftete Gebiete)

Die Weichholzauen sind nicht immer leicht von den Hartholzauen zu unterscheiden. Der Schlüssel berücksichtigt diese Schwierigkeit. Die ausgewählten Gebiete erfüllen folgende Kriterien:

*Natürliche Aue mit Wald:*

- Fläche Auenwald (HHA + WHA)  $\geq 2$  ha  
oder
- Fläche Auenwald  $< 2$  ha, mit HHA +  
eine Pionierformation (WHA, GFA) oder eine Singularität

*Korrigierte Auengebiete mit Wald:*

- Totale Fläche HHA + WHA + GFA + VLA  $\geq 5$  ha

*Natürliche Aue ohne Wald:*

- Totale Fläche GFA + VLA  $\geq 2$  ha

Korrigierte Auen ohne Wald wurden in der vorangehenden Etappe ausgeschieden.

Jeder Fall ist im Schlüssel unterschieden. Der Schlüssel ist im Anhang 2.1 vorgestellt.

---

### 6.2.3 Beschreibung der Potentialobjekte

Jedes potentielle Objekt wurde nach obenstehendem Schlüssel interpretiert. Objekte ohne Auenvegetation werden eliminiert.

Für die anderen Objekte werden die Auenformationen auf einem Kartenausschnitt (Plot) 1:10'000 grob kartiert (siehe Anhänge 2.2 und 2.3). Die im Formular aufgenommenen Daten sind die folgenden (siehe Anhang 2.4):

- Referenzen der Luftbilder
- Erreichte Stelle im Luftbildschlüssel (Nr. der Frage)
- Interpretationsprobleme (Schatten auf Luftbild)
- Koordinaten der Objektmitte
- Länge des Abschnitts
- Minimale und maximale Objektbreite
- Fläche des Auengebiets
- Anteil der Formationen: Wasser, VLA, GFA, WHA, HHA, NAW, NAG
- Gesamtanteil an Fichten
- Anteil HHA mit mehr als 75% Fichten
- Anteil Pflanzungen

---

### 6.2.4 Anzahl Objekte bei der Luftbildinterpretation

Die Luftbildinterpretation umfasste **572** neue potentielle Objekte und **114** potentielle Perimetererweiterungen, im Ganzen also **686** Objekte. Die schon besuchten Gebiete und die Objekte des aktuellen Inventars wurden nicht interpretiert.



Luftbilder mit Schattenwurf (Schatten der Berge in den Tälern) und solche, die nicht das ganze potentielle Objekt abdecken, wurden partiell interpretiert.

Nur die Fläche der 114 potentiellen Perimetererweiterungen ausserhalb der Inventarflächen wurde analysiert. Die Fläche der aktuellen Inventarobjekte wurden nicht interpretiert.

### 6.3 Resultate

Von den 686 analysierten Objekten wurden 493 vollständig interpretiert und 193 teilweise (79 Objekte mit Schatten auf dem Luftbild und 114 potentielle Perimetererweiterungen).

Von den 493 vollständig interpretierten Objekten wurden 153 durch den Luftbildschlüssel eliminiert. Bleiben also 340 Objekte.

Die eliminierten Objekte verteilen sich wie folgt:

*Verteilung der eliminierten Objekte*

Objektyp	Anzahl Objekte
Korrigierter Wasserlauf / Auenwald < 5 ha	30
Natürlicher Wasserlauf / Auenwald < 2 ha / WHA, GFA und VLA nicht vorhanden	12
Gebiet ohne Wald / GFA und VLA nicht vorhanden	52
Gebiet ohne Wald / GFA + VLA < 2 ha	59
<b>Total</b>	<b>153</b>

Der Luftbildschlüssel hat viele subalpine Objekte ohne Wald eliminiert (111 Objekte). Tatsächlich hatte in der vorangehenden Etappe der etwas weniger strenge „Alpen“-Schlüssel mehr Auengebiete durchgehen lassen. Die Rolle der Luftbildinterpretation ist für die höhergelegenen Objekte voll zur Geltung gekommen.

Die Objekte des Mittellandes mit Wald in flachen Gebieten sind schwieriger zu interpretieren, weil die Bestimmung der Gehölzformationen im angewendeten Massstab nicht sicher ist. Der Luftbildschlüssel ist also für Wälder des Mittellandes weniger streng.

## 7 SELEKTION C: BEWERTUNG DER POTENTIALOBJEKTE UND AUSWAHL FÜR DIE FELDBESUCHE

---

### 7.1 Ziel

---

Ziel dieses Selektionsschritts ist die **Auswahl der Objekte, die im Feld besucht werden sollen**, ausgehend von den potentiellen Auengebieten (Potentialobjekte), welche aus der Landeskartenanalyse (Selektion A) und der Interpretation der Luftbilder (Selektion B) hervorgingen.

### 7.2 Methode

---

#### 7.2.1 Grundsatz

---

Die Objekte für die Feldaufnahme werden in 3 Etappen ausgewählt:

- Bilden von Objektkategorien
- Bewerten der Objekte pro Kategorie (Note)
- Definition der Schwelle (Mindestnote für Feldbesuch)

#### 7.2.2 Objektkategorien

---

Nicht für alle Objekttypen sind die gleichen Daten verfügbar. Angaben über die Zusammensetzung des Waldes fehlen für die praktisch waldlosen Objekte in höheren Lagen, Angaben über die Beschaffung des Fliessgewässers fehlen für die Seeufer. Die Bewertung der Objekte wird aus diesem Grund für die Kategorien „mit Wald“, „ohne Wald“ und „Seeufer“ separat durchgeführt.

Objekte mit weniger als 0.5 ha Waldfläche sind der Kategorie „Objekte ohne Wald“ zugeordnet.

#### 7.2.3 Bewertungssystem

---

Die Methode gründet auf acht Kriterien, welche aus den Daten über die potentiellen Objekte berechnet werden (Landeskartenanalyse + Luftbildinterpretation). Die Kriterien wurden in Zusammenarbeit mit Thomas Dalang (Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, WSL) erarbeitet. Die Methode lehnt sich an das Bewertungsverfahren des Projekts „TWW - Trockenwiesen und -weiden der Schweiz“ an.

##### **Kriterien:**

- A) Fläche der Aueninformationen, welche die Auendynamik charakterisieren: WHA + GFA + VLA [ha]

- B) Fläche der Hartholzaue ohne die Fichtenflächen: HHA – Anteil Fläche mit über 75% Fichten [ha]
- C) Diversitätsindex der Formationen HHA, WHA, GFA und VLA
- D) Gesamtanteil an Fichten [%]
- E) Anteil an Pflanzungen [%]
- F) Morphologie und Form des Gewässers in 6 Klassen
- G) Maximale Breite des Gewässers [m]
- H) Natürlichkeit des Gewässers (natürlich / korrigiert)

Für jedes Kriterium erhält man einen Wert (Fläche, Breite, Anteil, Index, usw.), den sogenannten „**Zielertrag**“. Daraus wird der prozentuale **Erfüllungsgrad** berechnet. Der Erfüllungsgrad liegt bei 100%, wenn das Kriterium für eine qualitativ wertvolle Aue steht, im gegenteiligen Fall liegt er bei 0%.

- Beispiel: Eine grosse Fläche an typischer Auenvegetation ist wertvoller als eine kleine Fläche: der Erfüllungsgrad für das Kriterium „Fläche“ ist also nahe 0%, wenn die Fläche sehr klein ist (z. B. Zielertrag = 0.2 ha), und nahe 100% für eine sehr grosse Fläche (z. B. Zielertrag = 200 ha).

Eine **Präferenzfunktion** gibt für jeden Zielertrag den dazugehörigen Erfüllungsgrad an. Die Präferenzfunktion ermöglicht die Darstellung aller Kriterien im gleichen Massstab: zwischen 0 und 100%.

Die Präferenzfunktionen für den Selektionsschritt C sind im Anhang 3.1 angegeben.

Die einzelnen Kriterien werden **gewichtet**, um deren unterschiedliche Bedeutung für die Bewertung der Auen zu berücksichtigen. So ist z.B. das Vorkommen von Auenformationen (Kriterium A) wichtiger als die Breite des Auenbereichs (Kriterium G). Das Gewicht des Kriteriums A ist somit höher als das Gewicht des Kriteriums G.

Die **Verteilung der Gewichtungen** variiert je nach Objektkategorie (siehe Anhang 3.1). Die Summe der Gewichtungen ist immer 100%.

Die **gewichtete Summe** der 8 Erfüllungsgrade ergibt die **Note** des Objekts (0 bis 10):

$$\text{Note} = S_1 \times P_1 + S_2 \times P_2 + \dots + S_n \times P_n$$

$S_n$  = Erfüllungsgrad des Kriteriums n

$P_n$  = Gewichtung des Kriteriums n

---

#### **7.2.4 Test des Bewertungssystems**

Das Bewertungssystem wurde mit 45 Objekten des Aueninventars getestet. Die nötigen Daten stammen aus den für das Inventar aufgenommenen Vegetationskarten und den dazugehörigen Problemfolien.

Die erzielte Note wurde mit der Note von Auenexperten (Nino Kuhn, Erich Kessler und Christian Roulier) verglichen. Dieser Vergleich diente zur Optimierung der definitiven Präferenzfunktionen und der Gewichtungen. Es gilt jedoch zu beachten, dass im Expertenurteil Faktoren wie antropogene Einflüsse, Revitalisierungen, oder Besonderheiten des Gebietes mitberücksichtigt werden, welche für die Bewertung der neuen Objekte nicht zur Verfügung stehen.

---

#### **7.2.5 Berücksichtigte Potentialobjekte**

Die Bewertung der Selektion C betrifft die 340 potentiellen Objekte, für die eine vollständige Luftbildinterpretation (Selektion B) vorlag. Da zwischen den Selektionsschritten B und C eine Feldsaison lag, wurden 99 Objekte im Feld kartiert, bevor sie bewertet wurden. Die Bewertung dieser 99 Objekte und von 3 weiteren, bereits im Jahre 1997 besuchten Objekten, ermöglichte die Festlegung der Selektionsschwelle (Minimalnote), die somit auf Felddaten gestützt ist. Somit wurden insgesamt 343 Objekte bewertet, davon 102 bereits besuchte, welche die Kalibrierung der Minimalnote ermöglichten.

Die aufgrund von fehlenden Luftbildern oder von Schattenwurf teilweise interpretierten potentiellen Objekte wurden „manuell“ ausgewählt. Die Interpretation der Parameter aus der Landeskarte und aus der partiellen Luftbildanalyse ermöglichte die Anwendung der Selektionskriterien, ohne die Note zu bestimmen (Objektfläche, Wald- und Kiesflächen, Gewässerform, usw.).

Die 114 potentiellen Objekte, die einen Objektperimeter des aktuellen Inventars beinhalten, wurden anders bewertet: als „potentielle Vergrößerung“ wurden sie anhand von weniger strengen Kriterien selektioniert, da sie durch die Nachbarschaft eines Gebiets von nationaler Bedeutung profitieren. Nur die neuen Teile dieser Objekte wurden interpretiert, ihre Selektion erfolgte anschliessend manuell.

---

### **7.3 Resultate**

---

#### **7.3.1 Selektionsschwelle (Minimalnote)**

Die Verteilung der Objektnoten ist im Anhang 3.2 abgebildet.

Die Selektion muss einerseits die wertlosen Potentialobjekte verwerfen, die nach einem Feldbesuch sicher eliminiert würden, andererseits müssen die wertvollen Objekte beibehalten werden. Mit

Hilfe der Objektbesuche von 1998, deren Resultate in das Verfahren einfließen, konnte eine Schwelle für alle drei Objektkategorien bestimmt werden.

Für die Objekte mit Wald wurde die Minimalnote 4 festgelegt. Fast sämtliche im Jahre 1998 besuchten Objekte, welche unterhalb der Selektionsschwelle liegen, wurden im Feld verworfen. Nur einige wenige Objekte erreichen die Minimalfläche. Gemäss den Kartierenden handelt es sich aber um Objekte minderen Wertes mit lediglich regionaler Bedeutung.

Für die Objekte ohne Wald und für die Seeufer wurde die Schwelle bei 6.4 festgelegt.

---

### 7.3.2

#### **Verworfen Objekte**

Die Objekte unterhalb der Selektionsschwellen wurden verworfen. Dies trifft für die bereits 1998 besuchten Objekte nicht zu. Zusätzlich wurden alle Deltas und alle Vorschläge der Kantone und der Schutzorganisationen für die Feldbesuche vorgesehen, unabhängig von ihrer Note.

Bei den ausgeschiedenen Objekten handelt es sich um:

- 71 Objekte mit Wald (39% der 183 noch nicht besuchten Objekte)
- 5 Objekte ohne Wald (17% der 29 noch nicht besuchten Objekte)
- 7 Seeufer (24% der 29 noch nicht besuchten Objekte)

25 Objekte wurden bei der manuellen Selektion verworfen (15 neue Objekte und 10 potentielle Objektvergrösserungen).

## **8 SELEKTION D: MEINUNG DER KANTONALEN FACHSTELLEN**

---

Die Bewertung der potentiellen Objekte wurde 1998 und 1999 den für den Auenenschutz zuständigen kantonalen Fachstellen vorgestellt.

Die Kenntnisse der Verantwortlichen ermöglichten es, wenig interessante Objekte zu verwerfen, unterbewertete Objekte wieder aufzunehmen und einige Gebiete besser zu dokumentieren.

### **8.1 Ziele**

---

Die Ziele des direkten Kontakts mit den kantonalen Fachstellen waren die folgenden:

- Die Auswahl der im Feld zu besuchenden Objekte untermauern und optimieren
- Sammeln von Angaben über Nutzungskonflikte in den vorgeschlagenen Objekten
- Sammeln von bestehenden Grundlagen, die eine Beurteilung des Objekts erleichtern oder einen Feldbesuch erübrigen (z. B. Vegetationskarten)
- Diskussion über mögliche Perimeteränderungen der Objekte des bestehenden Inventars
- Information der Kantone über die laufenden Arbeiten, so dass eine Information der Gemeinden möglich ist

### **8.2 Vorgehen**

---

Die Gespräche fanden hauptsächlich nach der Selektion C statt.

Einige Kantone (BE, GE, GR zum Teil, NE, SG zum Teil und VS) mussten aus Zeitgründen bereits vor der Selektion C kontaktiert werden. Diesen Kantonen wurden alle potentiellen Objekte nach der Selektion B (Luftbildinterpretation) zur Auswahl präsentiert. Dank diesen vorgezogenen Gesprächen konnte die Feldsaison 1998 geplant werden. Das Resultat der Selektionsetappe C wurde den sechs Kantonen im Rahmen einer weiteren Sitzung später mitgeteilt.

Als Vorbereitung erhielten die zuständigen kantonalen Fachstellen folgende Unterlagen:

- Eine Übersichtskarte aller potentiellen Objekte mit der Liste der betroffenen Gemeinden
- Eine Liste der selektionierten potentiellen Objekte mit Angabe, ob ein Feldbesuch vorgesehen oder erfolgt ist
- Eine Liste der in den vorhergehenden Selektionsschritten verworfenen Objekte für eine allfällige Wiederaufnahme

- Den technischen Bericht mit dem Beschrieb der Selektionsschritte A und B

Während der Besprechung standen zusätzlich die Landeskarten 1:25'000 mit den potentiellen Objekten zur Verfügung. Im Gespräch mit den kantonalen Verantwortlichen wurden für jedes Objekt anhand eines standardisierten Aufnahmeblatts folgende Fragen beantwortet:

- Objekt bekannt und bewertbar? (Ja / Nein / teilweise)
- Objekt zumindest teilweise rechtlich gesichert? (Ja / Nein / weiss nicht)
- Unterlagen vorhanden? (keine / Vegetationskarte / Gutachten oder Studie / Weiteres)
- Bewertung des Potentials als Auengebiet (Gebiet ist keine Aue / Gebiet wenig versprechend / Gebiet wertvolle Aue / keine Aussage möglich)
- Interessenkonflikte bekannt? Welche? (Wasserkraft / Militär / Bahn- / Strassenprojekt / Kiesabbau / Hochwasserschutz / intensive Freizeitnutzung / andere)
- Bemerkungen / Kommentar

Die von den Kantonen als „nicht Auengebiet“ beschriebenen Objekte und diejenigen Objekte, die schon gut dokumentiert waren, wurden von der Liste der Feldbesuche gestrichen.

Angaben zu Gefährdungen, Eingriffen und Konflikten wurden in einer Datenbank festgehalten.

### 8.3 Resultate

Für 468 Objekte liegt eine Beurteilung durch die kantonalen Fachstellen vor.

*Beurteilung der potentiellen Objekte durch die kantonalen Fachstellen*

Beurteilung	Anzahl Objekte
Keine Aue	58
Wenig versprechend	97
Vielversprechend	109
Wertvolle Aue	55
Unbekannt – keine Aussage möglich	61
Anderes (Bemerkungen)	88
<b>Total</b>	<b>468</b>

Aufgrund der Hinweise der Kantone konnte die Anzahl der im Feld zu besuchenden Objekte um 60 Objekte reduziert werden.

Nach den Gesprächen mit den Kantonen wurden 9 Objekte wieder in das Kartierverfahren aufgenommen. Drei davon wurden ursprünglich bei der Etappe B (Luftbildinterpretation), die anderen sechs aufgrund der Etappe C (Minimalnote) verworfen.



---

## 9 SELEKTION E: FELDBESUCH

---

### 9.1 Ziele

Das Ziel der Feldbesuche der potentiellen Objekte ist die Erhebung der detaillierten Datengrundlagen für die Bewertung derer Qualität.

---

### 9.2 Methode

Felddaten zu Biologie, Geomorphologie und über Beeinträchtigungen wurden in einem standardisierten Feldformular (Anhang 4.1) aufgenommen.

Alle Daten wurden objektweise erfasst und nicht lokalisiert (es handelt sich nicht um eine Kartierung). Das Feldformular wird durch einen Synthesebericht abgeschlossen, der die Bedeutung und Gefährdungen des Objektes zusammenfasst. Meistens wurde eine Fotodokumentation erstellt. Schliesslich wurde im Feld ein Perimeter ausgedehnt.

Zwischen der Vorbereitungsphase in den Jahren 1996 und 1997 und den systematischen Feldbesuchen zwischen 1998 und 2000 wurde das Feldformular leicht revidiert und ergänzt.

---

#### 9.2.1 Grundsätze

- Die Perimeterabgrenzung erfolgt in erster Linie entlang der aktuellen Auenvegetation. In zweiter Priorität nach den alten Auenterrassen.
- **Als Schwellenkriterium für die detaillierte Feldaufnahme gilt das Mindestflächenkriterium** (Kuhn und Amiet, 1988, siehe Kapitel 3). Zudem muss die Fläche in unmittelbarer Berührung mit dem Gewässer sein und von diesem beeinflusst werden (natürliche Gewässer) oder zumindest in Beziehung zu einem Gewässer oder zum Grundwasser stehen (korrigierte Gewässer).
- Die Vegetationseinheiten werden mit dem „Dichotomen Schlüssel der Auenwälder und -mäntel“ (Gallandat et al. 1993) bestimmt.
- Die weiteren Felddaten werden anhand der „Anleitung zur Felderhebung“ erhoben (Anhang 4.2).
- Der Perimeter ist auf der vorgegebenen Karte („Plot“) im Massstab 1:10'000 einzutragen (vor 1998: direkt auf der Landeskarte 1:25'000 eingetragen).
- Die Formationen sind mit Hilfe einer Rasterfolie als Flächen in Hektaren (ab 1998) oder als Prozent der Gesamtfläche zu schätzen (vor 1998).

- Das Objekt ist soweit zu begehen, dass eine korrekte Schätzung der Formationen möglich ist. Mindestens 50% der Objektfläche muss begangen werden.
- Sehr unterschiedliche und abgetrennte Bereiche eines potentiellen Gebiets sind als getrennte Feldobjekte aufzunehmen (z.B. Objekt mit einem natürlichen und einem korrigierten Ufer). So können aus einem potentiellen Objekt mehrere Feldobjekte entstehen.

---

### **9.2.2 Mindestflächenkriterium**

Das Mindestflächenkriterium der Auenvegetation (Kuhn und Amiet, 1988, siehe Kapitel 3) wird systematisch auf alle besuchten Objekte angewandt. Das Kriterium wird im Feld von den Kartographen anhand der vorhandenen Auenformationen berechnet.

Für die Objekte, welche das Minimalkriterium erfüllen, wird das Feldformular vollständig ausgefüllt (Vegetation, Geomorphologie, Eingriffe, Umgebung, usw.) und es wird auf dem Kartenausschnitt ein Perimeter abgegrenzt.

Für die Objekte mit ungenügender Fläche werden Minimalangaben (Name, Position, Grobbeurteilung) erhoben und das besuchte Gebiet auf dem Kartenausschnitt grob angegeben. Das Objekt wird von der Auswahl eliminiert.

---

### **9.2.3 Fauna**

Systematische faunistische Erhebungen sind sehr arbeitsintensiv. Aus diesem Grund wurden sie im Rahmen der Feldbesuche nicht realisiert. Das Feldformular wurde aber 1998 angepasst, um die Berechnung des faunistischen Potentials zu ermöglichen. Neu wird die Ausdehnung der Einheiten (Sedimente und Vegetation) in 6 Grössenklassen erfasst.

Beobachtungen von typischen und vom Aussterben bedrohten oder stark gefährdeten Tierarten der Auen sind als Singularität erwähnt. Die Daten stammen vom SZKF/CSCF und der Schweizerischen Vogelwarte Sempach. Die Artenliste ist im Anhang 4.3 aufgeführt.

---

## **9.3 Resultate**

In 1998, 1999 und 2000 wurden 307 potentielle Objekte im Feld besucht. Es handelt sich um die potentiellen Objekte, die in den Etappen A, B, C und D ausgewählt wurden. Daraus entstanden 317 Feldobjekte.

In der Vorbereitungsphase (1996-1997) wurden 144 Potentialobjekte besucht und daraus 117 Feldobjekte generiert. Es handelt sich um Objekte der Kantone Bern und Uri, in denen die Auswahlmethoden aufgestellt und getestet wurden und um einige Objekte, die von Kantonen oder Umweltschutzorganisationen vorgeschlagen wurden.

Gesamthaft wurden 434 Feldobjekte erhoben, von denen 269 das Kriterium von Kuhn und Amiet erfüllten.

Objekte, die weniger als einen Kilometer von einem bestehendem Inventarobjekt entfernt liegen, wurden auch als Perimetervergrösserung des betreffenden Inventarobjekts vorgeschlagen. Ob sie angehängt werden sollen oder nicht, wurde von Fall zu Fall besprochen.

*Anzahl erhobene Feldobjekte*

<b>Jahr</b>	<b>Erhobene Objekte</b>
Vor 1996	3
1996	104
1997	10
1998	123
1999	190
2000 und 2001	3
<b>Total</b>	<b>434</b>

## 9.4

### Datenverwaltung und Qualitätssicherung

Die Felddaten sind in einer relationalen Datenbank gespeichert und die Perimeter der Objekte wurden in einem geographischen Informationssystem (MapInfo) erfasst. Für die abgelehnten Objekte sind die Daten lückenhaft und der grobe Umfang des besuchten Gebiets ist erfasst.

Um Fehler bei der Dateneingabe aufzudecken, wurden die Daten der Objekte, die das Mindestflächenkriterium erfüllen, ausgedruckt und mit den Felddaten (Perimeter inbegriffen) verglichen.

Mit Hilfe einer automatischen Plausibilitätskontrolle wurden zusätzlich die Widersprüche in den Daten aufgedeckt. Die KartiererInnen (insgesamt 8 Personen) bekamen alle Unterlagen zur Kontrolle der Texte und zur Ergänzung bzw. Korrektur der Daten zugestellt.

## **10 SELEKTION F: BEWERTUNG UND KLASSIERUNG DER FELDOBJEKTE**

---

Von den 434 im Feld besuchten Objekte erfüllen 269 das Mindestflächenkriterium (Kuhn und Amiet, 1988). Eine weitergehende Bewertung muss beigezogen werden, um diejenigen auszuwählen, deren Wert mit dem der Inventarobjekte von 1992 vergleichbar ist.

### **10.1 Ziel**

---

Das Ziel der Bewertung der 269 Objekte ist, deren Wert zu ermitteln und eine Auswahl für die 2. Ergänzung des Bundesinventars der Auengebiete von nationaler Bedeutung zu treffen.

### **10.2 Methode**

---

#### **10.2.1 Grundsätze**

---

- Die Bewertung ist gesamtschweizerisch gültig
- Der aktuelle Zustand der Objekte wird bewertet
- Dynamische Objekte mit wenig Eingriffen werden hoch bewertet
- Vegetation und Geomorphologie, aber auch vorhandene Beeinträchtigungen werden in der Bewertung berücksichtigt

#### **10.2.2 Bewertungsmethode**

---

Folgende Eigenschaften kennzeichnen eine wertvolle Aue:

- Typische Auenvegetationstypen
- Grosse Fläche an Auenvegetation
- Hohe Biodiversität
- Funktionierende Dynamik (Sedimentations- und Erosionsprozesse)
- Wenig Eingriffe
- Wertvolle Umgebung

Das gewählte Bewertungsverfahren ist methodisch dasselbe wie für die Selektion C. Jedes Feldobjekt erhält eine Note (Maximum 10). Die Felddaten liefern die Zielerträge, welche für die einzelnen Kriterien zusammengefasst und aufgrund von Präferenzfunktionen in ein Erfüllungsgrad umgerechnet werden. Die gewichtete Summe dieser Erfüllungsgrade ergibt dann die Note (siehe Kapitel 7).

Die 20 benutzten Kriterien werden in 4 Synthesekategorien zusammengefasst, die den oben erwähnten Hauptcharakteristiken

entsprechen: Fläche, Biodiversität, Auendynamik und Qualität des Objekts.

Der Anhang 5.1 stellt die verschiedenen Kriterien und deren Präferenzfunktion und Gewichtung vor. Welche Beobachtungen für die verschiedenen Kriterien benutzt wurden, ist auf dem Feldformular (Anhang 4.1) und in der Tabelle im Anhang 5.2 angegeben.

Das System wurde aufgrund von Anregungen der ExpertInnengruppe Auen des BUWAL mit unterschiedlichen Gewichtungen getestet und angepasst. Das System wurde auch an einzelnen Inventarobjekten getestet. Die systematisch erhaltenen Noten wurden mit einem Expertenurteil (Herren Nino Kuhn, Erich Kessler und Christian Roulier) verglichen. Die systematische Note und das Expertenurteil stimmten sehr gut überein<sup>1</sup>.

Folgende vier zusammenfassenden Kriterien werden für jedes Objekt berechnet:

- Das **Flächenmass (F)** bewertet die Ausdehnung der Formationen (Gewichtung **25%**).
  - Gemessen werden: die Flächen der Hartholzaue (HHA), der Weichholzaue (WHA) und gehölzfreien Aue (GFA) und der nackten Sedimente (VLA).
  - **Erklärung:** Bei gleich bleibender anteilmässiger Zusammensetzung der Formationen ist eine grosse Fläche wertvoller, da sie gegen Störung von aussen weniger anfällig ist und da sie potentiellen Lebensraum für Arten mit grösserem Raumbedarf bietet. Die Präferenzfunktion ist jedoch nicht für alle Formationen dieselbe. Die Maximalwerte betragen:
    - 20 ha für HHA
    - 20 ha für WHA + GFA
    - 5 ha für VLA

Anders ausgedrückt, hat die ideale Aue mindestens 20 ha Hartholzauenwald, 20 ha Weichholzaue und Gehölzfreie Aue sowie 5 ha Kiesbänke, insgesamt also mindestens 45 ha Fläche.

---

<sup>1</sup> Die Noten einer Stichprobe von 24 Inventarobjekten wurden aufgrund bestehender Daten berechnet. Die Korrelation zwischen Expertenurteil (Klassierung von 1998) und berechneter Note ist hoch und statistisch signifikant (Korrelationskoeffizient nach Spearman:  $r_s = 0.97$ ,  $N=24$ ,  $p < 0.001$ ).

- Das **Biodiversitätsmass (BD)** bewertet die Diversität der Auenvegetation (Gewichtung **10%**).
  - Erfasst werden: die Diversität der auentypischen Vegetationseinheiten (Shannon-Index oder Anzahl Einheiten<sup>2</sup>); sowie die Umgebung des Objekts.
  - **Erklärung:** Der Shannon-Index ist ein direktes Mass der Artenvielfalt der Vegetation. Eine naturnahe Umgebung ermöglicht den Austausch und die Zuwanderung von Arten. Dies ergibt ein indirektes Mass für die Biodiversität.
  
- Das **Dynamik-Mass (D)** bewertet den Zustand des Gewässers, die Einflüsse auf die Abflussmengen und den geomorphologischen Reichtum (Gewichtung **35%**).
  - Erfasst werden: der Anteil der nackten Sedimente an der Auenfläche; Überschwemmungsspuren und Erosion; die Anzahl geomorphologischer Elemente; der Zustand der Zuflüsse; die Form des Gewässers; Eingriffe im Gewässerbett und Beeinträchtigungen des Abflusses sowie die Revitalisierbarkeit des Objekts.
  - **Erklärung:** Natürliche Auen werden regelmässig durch die Dynamik des Gewässers umgestaltet. Fehlende Vegetation im Moment der Felddaufnahme kann ein Zeichen von Dynamik sein (kürzliches Hochwasser). Eingriffe im Gewässerbett wirken sich erst mit Verzögerung auf die Vegetation aus. Die Biodiversität ist in reich strukturierten Gewässern höher. Dynamische Objekte sind Auengebiete von hohem Wert.
  
- Das **Qualitätsmass (Q)** gibt an, wie sehr die Vegetation und die Fauna im terrestrischen Bereich durch den Menschen beeinflusst werden (Gewichtung **30%**).
  - Erfasst werden die Anzahl typischer Vegetationseinheiten und deren beeinträchtigten Varianten (Austrocknung, Verarmung, Überdüngung), die negativen Veränderungen der Vegetation durch Verunkrautung, intensive Beweidung etc., die Nutzungen in der Aue und die festen Installationen oder Bauten.

---

<sup>2</sup> Für die Berechnung des Shannon-Indexes muss der relative Anteil jeder Vegetationseinheit im Objekt bekannt sein. Die Flächenschätzung der Vegetationseinheiten ist nur für die 1998 bis 2000 kartierten Objekte erfasst. Für die Felddaten vor 1998 wird darum die Anzahl der Vegetationseinheiten als Mass für die Diversität verwendet.

- **Erklärung:** Bei gleicher Fläche ist eine Aue ohne Beeinträchtigungen und mit zahlreichen typischen Vegetationseinheiten wertvoller als eine intensiv genutzte, verarmte oder ausgetrocknete Aue.

## 10.3 Resultate

---

Die Note der 269 bewerteten Objekte liegen im Bereich zwischen 2.1 und 8.7 (Anhang 5.5). Der Mittelwert liegt bei der Note 5.5 (Standardabweichung = 1.34). Die Mehrheit der Objekte liegen relativ nahe beieinander (Noten zwischen 4 und 7). Dies zeigt, dass die Vorauswahl der Objekte effektiv war: es gibt nur wenige sehr schlechte Objekte.

**Dynamische Objekte ohne Beeinträchtigungen erzielen die besten Noten.** Die nicht mehr dynamischen Auenobjekte im Mittelland mit einer grossen Fläche an Hartholzauwe schneiden weniger gut ab als die oft kleineren dynamischen Auen der Gebirge.

Die Verteilung der Noten aller 269 bewerteten Objekte ist im Anhang 5.5 dargestellt. Die Liste der Objekte befindet sich im Anhang 5.3.

Es wurden fünf Gewichtungssysteme mit Änderungen von +/-5% getestet. Von einer Gewichtung zur anderen verändern sich Note und Rang der Objekte leicht, die besten Objekte bleiben aber immer die besten.

Zwischen den fünf Gewichtungssystemen liegt die Standardabweichung der Note bei 0.3 im Mittel für alle Objekte, bei 0.4 für die Objekte um den 80. Rang herum (siehe unten) und bei 0.5 für das Objekt, welches am stärksten variiert.

### 10.3.1 Klassierung der Objekte

---

Die 269 bewerteten Objekte werden nach ihren Noten in 3 Klassen aufgeteilt.

#### **Klasse 1: Objekte von klar nationaler Bedeutung**

Die besten 30% Objekte erhalten das Prädikat „von klar nationaler Bedeutung“. Diese Klasse enthält 79 Objekte. Sie haben zusammen eine Fläche von 1'939 ha (27 % der Gesamtfläche der 269 Feldobjekte). Die Schwelle liegt bei der Note 6.3.

#### **Klasse 2: Objekte der Übergangszone**

Die Objekte dieser Klasse befinden sich in einer Übergangszone zwischen den Objekten von klar nationaler Bedeutung und denen von geringerer Bedeutung. Sie können anhand der gesammelten Daten nicht eindeutig eingereiht werden.

Die Übergangszone reicht bis zur Note 5.9 und umfasst 37 Objekte. Die Fläche beträgt 612 ha (9 % der Gesamtfläche).

Das Intervall von 0.4 Punkten (6.3-5.9) liegt in der mittleren Standardabweichung der Noten um den 80. Rang in den Tests mit verschiedenen Gewichtungssystemen (siehe oben) begründet.

Die Objekte der Übergangszone können ebenfalls von nationaler Bedeutung sein. Für die Entscheidung können weitere Kriterien beigezogen werden: faunistische Besonderheiten (Vorkommen seltener oder typischer Arten), landschaftliche Argumente (letztes Auenrelikt in der Region, das Objekt ist mit anderen nationalen Biotopen oder Auengebieten gut vernetzt). Es kann auch sein, dass sich der Zustand des Gebiets seit den Aufnahmen verbessert hat (z. B. in Folge der Hochwasser von 1999 oder in Folge von Revitalisierungsarbeiten). Die Kriterien für die definitive Auswahl werden zusammen mit den kantonalen Fachstellen für die einzelnen Objekte definiert.

### **Klasse 3: Objekte von geringerer Bedeutung**

Die dritte Klasse umfasst die verbleibenden 153 Objekte und 64 % der Gesamtfläche. Diese Objekte erfüllen die Kriterien von Kuhn und Amiet (1988), sie sind aber wenig dynamisch oder stärker beeinträchtigt als die anderen Objekte, was ihre Zurückstufung bewirkt. Eine Aufnahme ins Inventar ist denkbar, wenn es sich um eine Singularität handelt. Singularitäten müssen eine Besonderheit (biologisch, geomorphologisch, landschaftlich, regional) aufweisen. Ein eventueller Zusammenschluss mit einem anderen Objekt (der Revision oder des aktuellen Inventars) kann ebenfalls die Aufnahme eines Objekts der Klasse 3 ins Inventar begünstigen.

Die Objekte, welche schon während den vorangehenden Etappen eliminiert wurden, bilden die **Klasse 4**.

## **10.3.2**

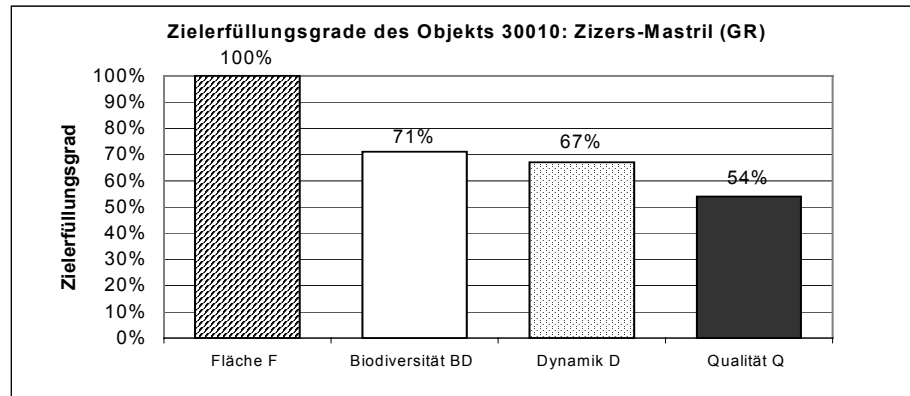
### **Resultate**

In den Anhängen 5.3 bis 5.6 sind die Resultate der Bewertung dargestellt. Die Zielerfüllungsgrade aller Kriterien sind nicht separat aufgeführt. Einzig die vier zusammenfassenden Kriterien „Fläche“, „Biodiversität“, „Dynamik“ und „Qualität“ sind in den Dokumenten aufgeführt.

Die Zielerfüllung der einzelnen Objekte kann wie in Abbildung 1 dargestellt werden. Diese Darstellung wurde auf dem Datenblatt des Objekts im Objektdossier zur „Vorvernehmlassung“ bei den kantonalen Fachstellen verwendet.



Abbildung 1: Darstellung der vier Zielerfüllungsgrade eines Objekts.



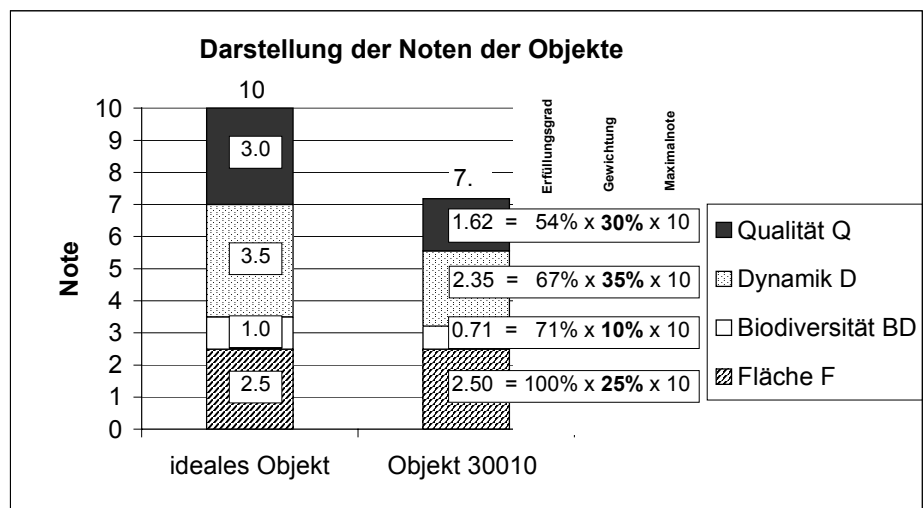
Die Note berechnet sich aus der Multiplikation des Zielerfüllungsgrad mit der Gewichtung jedes Kriteriums

- Fläche F: 25%
- Biodiversität BD: 10%
- Dynamik D: 35%
- Qualität Q: 30%

$$\text{Note} = \sum (\text{Zielerfüllung}_i (\%) \times \text{Gewichtung}_i (\%) \times 10)$$

Für die Darstellung mehrerer Objekte (siehe Anhang 5.5) werden die gewichteten Beiträge jedes Kriteriums an der Note wie in Abbildung 2 dargestellt.

Abbildung 2: Zusammensetzung der Note eines fiktiven „idealen“ Objekts und eines realen Objekts; der Beitrag der vier Kriterien ist in verschiedenen Schraffuren dargestellt.



Der Anhang 5.6 zeigt die Verteilung der 269 Objekte in der Schweiz.

Der Anhang 5.4 zeigt eine Zusammenstellung der Anzahl Objekte und ihrer Fläche pro Klasse und Kanton sowie für die ganze Schweiz.

## **11 SELEKTION G: AUSWAHL DER OBJEKTE FÜR DIE 2. ERGÄNZUNG DES INVENTARS**

---

Die Bewertung der Feldobjekte wurde den für den Schutz der Auengebiete verantwortlichen kantonalen Fachstellen vorgestellt. Diese Fachstellen haben im August 2000 Unterlagen mit den Daten und Bewertungen der in ihrem Kanton besuchten Objekte erhalten. Die Feldformulare und Objektperimeter waren Teil dieser Unterlagen.

Die Rücksprache mit den Verantwortlichen der Fachstellen fand im Winter 2000/2001 statt.

### **11.1 Ziel**

---

Die Ziele der Rücksprache mit den kantonalen Fachstellen waren folgende:

- Information der Kantone über die Objekte, die Kandidaten fürs Inventar sind (Klassen 1 und 2) und über diejenigen Objekte, die nicht fürs Inventar vorgesehen sind (Klassen 3 und 4)
- Erfassen von unter- oder überbewerteten Objekten
- Erfassen von Singularitäten
- Genaue Perimeterabgrenzungen und mögliche Objektfusionen definieren
- Einholen von Informationen über bestehende Interessenkonflikte für jedes Objekt

### **11.2 Auswertung der Gespräche**

---

Die Objekte der Klassen 1 und 2 wurden alle mit den kantonalen Fachstellen besprochen. Von denjenigen der Klassen 3 und 4 wurden nur die interessantesten (nach den Angaben der Felddaten) besprochen.

Die Auswertung der gesammelten Dokumente erlaubt eine Übersicht der Situation in der Schweiz. Das BUWAL hat aufgrund der Bewertung der Objekte, der Meinung der kantonalen Fachstellen und der Analyse der Auenberatungsstelle eine Auswahl der Objekte getroffen. Das Resultat sieht folgendermassen aus (siehe auch Anhang 5.5):

Anzahl ausgewählter Objekte

Entscheid	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Total
Ausgewählte neue Objekte	66	12	19	<b>97</b>
Mit einem neuen Objekt zusammengelegte Objekte	2	3	4	<b>9</b>
Mit einem Inventarobjekt zusammengelegte Objekte	3	3	10	<b>16</b>
Eliminierte Objekte	8	19	120	<b>147</b>
<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>37</b>	<b>153</b>	<b>269</b>

Von den 79 Objekten der **Klasse 1** wurden 8 Objekte aus folgenden Gründen eliminiert:

- Vorwiegend Flachmoorcharakter
- Lange, schmale Objekte mit sehr beschränktem Überschwemmungsraum
- Längliche Form mit kleiner Fläche

Zwei Objekte der Klasse 1 wurden mit anderen neuen Objekten und drei mit einem aktuellen Inventarobjekt zusammengelegt. Es bleiben 66 neue Objekte der Klasse 1.

Von den 37 Objekten der **Klasse 2** wurden 12 ganz übernommen. Die Kriterien, die für die Aufnahme der Objekte der Klasse 2 angewendet wurden, sind die folgenden:

- Natürliches und dynamisches System mit einer Fläche von mehr als 10 ha
- grosse Vegetationsvielfalt
- Flussdelta
- Vorhandensein anderer Objekte im gleichen Tal und dadurch Bildung einer Objektkette (Vernetzung)
- Hohes Revitalisierungspotential
- Singularität

Eine Singularität ist eine wichtige Charakteristik eines Objekts, die durch das Bewertungssystem nicht berücksichtigt wird. Zum Beispiel:

- Seltene Vegetationsformation (Formation mit *Myricaria germanica*)
- Geomorphologische Spezialität („Umlaufberg“)

Drei Objekte der Klasse 2 wurden mit anderen neuen Objekten, drei mit einem aktuellen Inventarobjekt zusammengelegt, zwei wurden ausgeschieden. Es bleiben 19 Objekte der Klasse 2.

Von den 153 Objekten der **Klasse 3** wurden 19 in vollem Umfang aufgenommen. Die Hälfte davon sind grosse Auengebiete des Mittellands, die vor allem Hartholzauen enthalten. Diese wenig dynamischen und durch den Menschen stark beeinflussten Objekte werden durch das Bewertungssystem abgewertet, sind aber als Relikte von grossem Wert.

Die andere Hälfte wurde aus denselben Gründen wie die Objekte der Klasse 2 aufgenommen. Namentlich sind es ein Objekt mit *Myricaria germanica*, zwei sehr dynamische Objekte und einige Abschnitte, die eine Kette mit anderen Objekten im gleichen Tal bilden.

Vier Objekte der Klasse 3 wurden mit anderen neuen Objekten, 10 mit einem aktuellen Inventarobjekt zusammengelegt, 120 wurden eliminiert.

## 12 INHALT DER 2. ERGÄNZUNG

Basierend auf den Rückmeldungen der kantonalen Fachstellen schlägt das BUWAL 97 neue Objekte als 2. Ergänzung des Bundesinventars der Auengebiete von nationaler Bedeutung vor. Darunter sind auch einige Objekte wieder vorgeschlagen, die 1992 nicht aufgenommen wurden.

Die Verteilung der Objekte pro Kanton, ihre Fläche und Höhe sieht folgendermassen aus:

*Verteilung der Objekte der 2. Ergänzung pro Kanton*

Kantone	Anzahl Objekte	Fläche Total	Minimale Fläche	Mittlere Fläche	Maximale Fläche	Minimale Höhe	Mittlere Höhe	Maximale Höhe
<b>AG</b>	1	55 ha	55 ha	55 ha	55 ha	380 m	380 m	380 m
<b>AI</b>	1	21 ha	21 ha	21 ha	21 ha	860 m	860 m	860 m
<b>AR</b>	1	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1030 m	1030 m	1030 m
<b>BE</b>	15	380 ha	2 ha	25 ha	81 ha	480 m	1169 m	1900 m
<b>FR</b>	8	537 ha	8 ha	67 ha	210 ha	430 m	801 m	1100 m
<b>GL</b>	2	25 ha	7 ha	13 ha	18 ha	420 m	770 m	1120 m
<b>GR</b>	22	799 ha	10 ha	36 ha	180 ha	490 m	1195 m	1800 m
<b>LU</b>	4	242 ha	10 ha	60 ha	96 ha	420 m	710 m	940 m
<b>NE</b>	1	39 ha	39 ha	39 ha	39 ha	430 m	430 m	430 m
<b>OW</b>	1	37 ha	37 ha	37 ha	37 ha	1200 m	1200 m	1200 m
<b>SG</b>	6	188 ha	5 ha	31 ha	114 ha	460 m	705 m	1130 m
<b>SH</b>	1	10 ha	10 ha	10 ha	10 ha	400 m	400 m	400 m
<b>SZ</b>	2	7 ha	4 ha	4 ha	4 ha	660 m	890 m	1120 m
<b>TI</b>	12	293 ha	8 ha	24 ha	122 ha	270 m	858 m	1380 m
<b>UR</b>	8	107 ha	9 ha	13 ha	23 ha	950 m	1370 m	1660 m
<b>VD</b>	5	92 ha	11 ha	18 ha	31 ha	300 m	608 m	1480 m
<b>VS</b>	8	160 ha	15 ha	20 ha	26 ha	1240 m	1673 m	2260 m
<b>ZH</b>	3	166 ha	22 ha	55 ha	117 ha	340 m	377 m	420 m
<b>Schweiz</b>	<b>97</b>	<b>3159 ha</b>	<b>2 ha</b>	<b>33 ha</b>	<b>210 ha</b>	<b>270 m</b>	<b>1025 m</b>	<b>2260 m</b>

Einige Objekte liegen in zwei Kantonen. Das gesamtschweizerische Total von 97 Objekten ist ohne die doppelt aufgeführten Objekte gerechnet. Die Flächenangaben entsprechen den tatsächlichen Flächen pro Kanton.

Die Liste der Objekte ist im Anhang 6.2, ihre Verteilung in der Schweiz im Anhang 6.1 dargestellt.

Die Kantone Baselstadt, Baselland, Genf, Jura, Solothurn, Thurgau, Unterwalden und Zug sind von der 2. Ergänzung des Aueninventars nicht betroffen.

Die Gesamtfläche der 97 neuen Objekte beträgt 3'159 ha, dies sind 29 % der Fläche des 1992 in Kraft gesetzten Inventars (11'019 ha). Dieses Total beinhaltet die Perimetervergrößerungen der aktuellen Inventarobjekte nicht, die zusätzliche 882 ha betragen. Diese Vergrößerungen werden nur im Vernehmlassungsdossier vorgestellt.

Dass sich die Gebiete im Mittel in relativ grosser Höhe befinden (1025 m), erklärt ihre im allgemeinen eher kleine Ausdehnung; in dieser Höhe sind die Täler enger und die Flächen, auf denen Auengebiete entstehen können, entsprechend weniger ausgedehnt. Im Übrigen sind die grössten Auengebiete der Schweiz auch die bekanntesten; sie wurden bereits ins aktuelle Inventar aufgenommen.

Die 2. Ergänzung des Aueninventars enthält vor allem Flusssysteme der montanen und subalpinen Stufe, die bei der Erstellung des aktuellen Inventars noch nicht bekannt waren. Einige Auengebiete des Mittellandes sind ebenfalls vorgeschlagen. Ihr Wert ist vor allem in der Qualität und Ausdehnung ihrer Hartholzauen begründet.

Die 2. Ergänzung des Aueninventars enthält auch 8 Deltas; diese Übergangszonen zwischen Fliessgewässern und stehenden Gewässern sind sehr artenreich, aber meist auch stark gestört. Im aktuellen Inventar sind sie wenig berücksichtigt, haben jedoch ein grosses Revitalisierungspotential.

Seeufer sind nicht eine Priorität der Revision; es werden nur 2 Objekte an Seeufern vorgeschlagen.

Den speziellen Situationen der verschiedenen Kantone wurde Rechnung getragen. Einige Singularitäten sind vorgeschlagen, namentlich ein Steinhügel (*Umlaufberg*) an der Necker, der von Flussarmen umgeben ist, und einige Schuttkegel der Alpentäler.

Die Verteilung der neuen Objekte in der Schweiz ist nicht gleichmässig. Kein einziges neues Objekt befindet sich im Jura. Das Mittelland mit seinen mehrheitlich korrigierten Gewässern hat wenig neue Objekte: diese befinden sich an den Ufern der Jurarandseen und im Osten des Mittellandes, wo einige Auengebiete, namentlich entlang der Töss im Kanton Zürich, vorgeschlagen werden.

In den nördlichen Alpen befinden sich viele natürliche, dynamische Objekte von grossem Wert, namentlich in den Kantonen Freiburg, Bern und Luzern. Das Netzwerk der Auengebiete von Ägera, Sense und Schwarzwasser wird um weitere Objekte bereichert. Der Kanton Luzern hat eine neue ausgedehnte, unberührte montane Aue im Entlental. Der Kanton Uri hat 8 neue Auengebiete der montanen und subalpinen Stufe. In den Kantonen Schwyz, Glarus, St. Gallen sowie Appenzell Inner- und Ausserrhoden gibt es mehrere neue Objekte der montanen Stufe. Einige Objekte liegen auch in der kollinen Stufe, so zum Beispiel die Linth-Mündung in den Walensee und zwei Auenrelikte in der St. Galler Rheinebene.

In den Zentralalpen beherbergt das Wallis 8 montane und subalpine Auen. Diejenigen der Dranse (Val Ferret) und der Navisence (Zinal) sind die bemerkenswertesten. Im Graubünden sind 10 neue Objekte entlang der Zuflüsse des Rheins ausgeschieden. Entlang des Rheins selber sind die Objekte „Ruinaulta“ und „Zizers-Mastrils“ von grosser Bedeutung. Im Becken des Inn sind verschiedene Objekte von den Besonderheiten des Klimas im Engadin beeinflusst.

In den Südalpen gibt es im Bergell zwei neue Objekte. Im Tessin sind mehrere Auen in den Alpentälern ausgeschieden worden; diejenige im Val Verzasca ist die bemerkenswerteste des Kantons. Drei neue Objekte befinden sich in der Umgebung des Luganersees.

Die Liste der vorgeschlagenen neuen Objekte für die 2. Ergänzung des Bundesinventars der Auengebiete von nationaler Bedeutung ist das Resultat des in diesem Bericht vorgestellten Auswahlverfahrens. Dieser Ablauf in aufeinanderfolgenden Etappen basiert auf bekannten Daten: Landeskarten, Luftbilder und Dokumente. Daraus ergab sich eine strenge Auswahl von potentiellen Objekten, die im Feld beschrieben und mit den kantonalen Fachpersonen besprochen wurden.

Die Auswahlkriterien sind so genau, objektiv und reproduzierbar wie möglich.

Die Daten jeder Etappe sind auf Papier oder in elektronischer Form archiviert. Diese Archivierung (Datenbank, geographisches Informationssystem GIS) erlaubt einen einfachen Zugang zu den Informationen, zum Beispiel im Rahmen eines kantonalen Aueninventars.

Mehrere wertvolle Auengebiete sind in dieser 2. Ergänzung aufgeführt. In den Alpen zum Beispiel beinhaltet die Revision verschiedene Flusssysteme mit speziellem Charakter, sei es biologischer, geographischer oder klimatischer Natur. Das Inventar der Auengebiete wird also in Zukunft ein vollständigeres Bild der verschiedenen Flusssysteme unseres Landes geben können.

Die Oberläufe mehrerer europäischer Ströme fliessen auf schweizerischem Territorium. Die Auengebiete entlang dieser Wasserläufe werden nun dank der Bundesverordnung über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung und der kantonalen Gesetzgebung geschützt oder sogar revitalisiert.



---

## **MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER**

### **Methodischer Test Kanton Uri**

Gabrielle Dasen (naturaqua PBK)

### **Felderhebungen**

Miriam Lutz-Mühlethaler (Muschnas); Yvan Francey (Biol-Conseil); Gabriele Carraro (Dionea); Robert Brügger (Muri); Kathrin Peter (Puls); Martin Lutz, Franziska Teuscher (naturaqua PBK); Christian Roulier (SCZA)

### **Luftbildinterpretation**

Beat Fischer, Thomas Mathis, Sabine Tschäppeler (naturaqua PBK)  
Yvan Francey (Biol-Conseil); Arnaud de Luca (SCZA)

### **Dateneingabe**

Sabine Brunner, Manfred Grossrieder (naturaqua PBK)  
Peggy Cottet, Nicolas Hausel, Nathalie Perrottet (SCZA)

### **SIG**

Bea Mattle (naturaqua PBK); Regula Binggeli (SCZA)

### **Administration**

Peter Hirsig, Therese Kletzl (naturaqua PBK)  
Marianne Aubry (SCZA)

### **Wissenschaftliche Beratung**

ExpertInnengruppe „Auen“ des BUWAL: Marius Achermann, Jean-Michel Gobat, Martin Jäggi, Erich Kessler, Erich Kohli, Nino Kuhn, Verena Lubini, Jean-François Matter, Paolo Poggiati, Ruth Schaffner, Thomas Walter

Thomas Dalang (WSL, Birmensdorf)

Yves Gonseth (Schweizer Zentrum für die Kartographie der Fauna, CSCF, Neuenburg)

---

## LITERATUR

**Dasen G., Teuscher F., Roulier C.,** 1997: Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung: Test eines systematischen Ansatzes für die Revision. Entscheidungsgrundlage. Auenberatungsstelle, Bern / Yverdon (unpubliziert).

**Gallandat J.-D., Gobat J.-M., Roulier C.,** 1993: Kartierung der Auengebiete von nationaler Bedeutung. Schriftenreihe Umwelt Nr. 199, Bundesamt für Umwelt Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.

**Gerber B., Gsteiger P., Leibundgut M., Righetti A.,** 1999: Gletschervorfelder und alpine Schwemmebenen als Auengebiete. Technischer Bericht. Schriftenreihe Umwelt Nr. 305, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.

**Kuhn N., Amiet R.,** 1988: Inventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung, Allgemeiner Teil. Entwurf für die Vernehmlassung. Eidg. Dep. des Innern, Bundesamt für Forstwesen und Landschaftsschutz, Bern.

**Longatti P., Dalang T.,** 1998: Das TWW-Bewertungsverfahren - oder die Suche nach den wertvollsten Trockenwiesen und -weiden der Schweiz. Informationsblatt des Forschungsbereiches Landschaftsökologie Nr. 38 / Juni 1998, Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf.

**Thielen R., Roulier C., Teuscher F.,** 1998: Inventaire fédéral des zones alluviales d'importance nationale. Test d'une méthode systématique pour la révision de l'inventaire. Complément au test Uri. Analyse des données de GEOSTAT. Service conseil Zones alluviales, Yverdon / Berne (non publié).

**Tognola M., Roulier C., Teuscher F.,** 1997: Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung: Test eines systematischen Ansatzes für die Revision unterhalb 800 m. Entscheidungsgrundlage. Auenberatungsstelle, Bern / Yverdon (unpubliziert).

## GLOSSAR

<b>Begriff Deutsch</b> <b>(Begriff Französisch)</b>	<b>Erläuterung</b>
<i>Faunistische Besonderheit</i> (Particularité faunistique)	Im Objekt sind Beobachtungen von auentypischen vom Aussterben bedrohten oder stark gefährdeten Arten (Artenliste in Anhang 4.3) bekannt. Das Objekt kann dadurch unabhängig von seiner Note von besonderem Interesse sein.
<i>Feldobjekt</i> (Objet terrain)	Im Feld besuchtes und abgegrenztes Objekt. Die Daten wurden in einem Feldformular festgehalten.
<i>GFA</i> (FH)	Gehölzfreie Aue (Formation alluviale herbacée)
<i>HHA</i> (FBD)	Hartholzaue (Forêt alluviale à bois durs)
<i>Inventarobjekt</i> (Objet de l'inventaire)	Objekt des 1992 in Kraft getretenen Bundesinventars der Auengebiete von nationaler Bedeutung.
<i>Mindestflächenkriterium von Kuhn und Amiet (1988)</i> (Critère de surface minimale de Kuhn et Amiet)	Mindestflächenkriterium, welches bei der Bezeichnung der aktuellen Inventarobjekte zur Anwendung kam (Kuhn und Amiet, 1988). Fläche Auenvegetation = HHA + WHA + GFA Kriterium: 2 ha für natürliche Gewässer 5 ha für korrigierte Gewässer
<i>Note</i> (Note)	Resultat der Bewertung (Maximum = 10). Die Note berechnet sich aus der Summe der gewichteten Zielerfüllungsgrade.
<i>Objekt von klar nationaler Bedeutung</i> (Objet clairement d'importance nationale)	Objekte der Klasse 1 mit einer Note von mindestens 6.3. Diese Objekte sind in der Regel für die 2. Ergänzung des Aueninventars vorgeschlagen.
<i>Objekt von geringerer Bedeutung</i> (Objet d'importance inférieure)	Objekte der Klasse 3 mit einer Note unter 5.9. Diese Objekte erfüllen das Mindestflächenkriterium nach Kuhn und Amiet. Eine Aufnahme ins Inventar soll in Erwägung gezogen werden, wenn die Objekte eine Singularität sind.
<i>Objekt der Übergangszone</i> (Objet de la zone de transition)	Objekt der Klasse 2 mit einer Note von mindestens 5.9 aber unter 6.3. Diese Objekte sind nicht eindeutig einzuordnen. Die Kantone können sie für die 2. Ergänzung des Aueninventars vorschlagen.
<i>Objektkette</i> (Chaîne d'objets)	Objekte am gleichen Gewässerlauf, die weniger als 3 km in unbebautem Gebiet voneinander entfernt liegen, bilden eine Kette. Agglomerationen und bebautes Gebiet gelten als Unterbruch. Diese Objekte können zum Teil zusammengefasst werden und sind von grösserem Wert als sonst gleichwertige aber isolierte Auen.
<i>Perimeteränderung</i> (Modification de périmètre d'un objet de l'inventaire actuel)	Direkt an ein bestehendes Inventarobjekt angrenzendes Objekt von weniger als einem Kilometer Länge. Perimeteränderungen werden in diesem Bericht nicht behandelt.

<i>Potentialobjekt (potentielles Objekt)</i> (Objet potentiel)	Mögliches Auengebiet, das aufgrund der systematischen Analyse der Landeskarten 1:25'000 (Selektion A) erfasst wurde.
<i>Präferenzfunktion</i> (Fonction de préférence)	Die Präferenzfunktion erlaubt es, jeden Datenwert in einen Zielerfüllungsgrad (in %) umzurechnen. Die Präferenzfunktionen sind oft linearer und manchmal komplexerer Art (siehe Anhänge 3.1 und 5.1).
<i>R-Objekt</i> (Objet R)	Vorschlag für ein neues Auenobjekt, welches 1988/90 in der Vernehmlassung zum bestehenden Aueninventar nicht berücksichtigt werden konnte, oder seit 1992 von Kantonen, Schutzorganisationen und Privaten eingereicht wurde.
<i>Singularität</i> (Singularité)	Eine Singularität ist ein Objekt, dessen Besonderheiten vom normalen Bewertungssystem nicht genügend gewichtet werden.
<i>Vergrösserung eines bestehenden Inventarobjekts</i> (Agrandissement d'un objet de l'inventaire actuel)	Objekt, das nicht direkt an ein aktuelles Inventarobjekt angrenzt, aber weniger als einen Kilometer davon entfernt liegt, oder angrenzendes Objekt von mehr als einem Kilometer Länge. Diese Objekte werden wie neue Objekte bewertet, sind aber auch als Vergrösserungen des betreffenden Auengebiets vorgeschlagen, falls sie zu den Klassen 1, 2 oder 3 gehören.
<i>VLA</i> (BS)	Vegetationslose Aue (Bancs de sédiments)
<i>WHA</i> (FBT)	Weichholzaue (Formation alluviale à bois tendres)
<i>Zielerfüllungsgrad</i> (Degré de satisfaction)	Im Bewertungssystem gibt der Zielerfüllungsgrad an, zu welchem Anteil das 100% Ziel gemäss Präferenzfunktion erreicht ist.
<i>Zielertrag</i> (Valeur du critère)	Jedes Kriterium hat einen aus den Daten des Objekts berechneten Zielertrag. Es kann sich dabei um eine beliebige Grösse oder eine Summe von Punkten handeln. Der Zielertrag wird anhand der Präferenzfunktion in einen Zielerfüllungsgrad umgerechnet.

---

### 1 INTRODUZIONE

---

#### Fondamento dell'Inventario

Da secoli l'uomo lotta contro le inondazioni e corregge i corsi d'acqua, sia per proteggere persone e immobili, sia per ottenere terreni agricoli. Oggi i corsi d'acqua in uno stato ancora naturale sono rari e non rappresentano più un pericolo importante. Al contrario: il ruolo ecologico, la bellezza e la ricchezza di questi corsi d'acqua sono ora riconosciuti. Le zone golenali rappresentano il crocevia fra le acque correnti e la terraferma. Tali spazi naturali devono la loro straordinaria ricchezza biologica all'alternanza dei periodi di secca e di piena, che continuamente rinnovano il paesaggio e danno forma ad un mosaico d'ambienti molto diversi.

La distruzione dei paesaggi alluvionali ha assunto con il tempo proporzioni continentali. Per questo motivo il Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa ha promulgato nel 1982 la raccomandazione R(82)12 concernente la protezione delle foreste golenali europee. La raccomandazione, firmata anche dalla Svizzera, suggerisce agli stati membri l'elaborazione di un inventario delle zone golenali del loro paese, per disporre di uno strumento per l'applicazione delle misure di protezione.

Nel 1982, il Dipartimento federale degli Interni ha incaricato l'istituto federale di ricerca sulle foreste - la neve - il paesaggio (FNP) di Birmensdorf di stabilire una lista di zone golenali d'importanza nazionale. I responsabili del progetto d'inventario, N. Kuhn e R. Amiet furono spalleggiati da un gruppo d'esperti. Per ragioni finanziarie e di tempo l'incarico fu limitato a due anni di ricerche. Sin dall'inizio fu dunque chiaro, che il periodo a disposizione non sarebbe stato sufficiente per un'analisi sistematica di tutta la rete idrica svizzera.

La redazione dell'Inventario si fondò allora su una lista di zone golenali compilata prima del 1982 sulla base di diverse fonti. Durante i lavori, la lista fu completata grazie ad informazioni estratte dalla cartografia della vegetazione della Svizzera, dall'inventario dei siti protetti, dalla lista delle riserve forestali, dalla letteratura, dalle carte nazionali, dalle fotografie aeree e basandosi sulle conoscenze degli esperti.

Sui 212 oggetti visitati sul terreno, 165 oggetti furono proposti per l'Inventario. Questa selezione subì alcune modifiche durante la consultazione dei Cantoni nel 1989. In conclusione, **l'Inventario federale delle zone golenali d'importanza nazionale messo in vigore il 15 novembre 1992 comprende 169 oggetti.**

La realizzazione dell'**Inventario** entrato in vigore nel 1992 è presentata nel rapporto «Inventaire des zones alluviales d'importance nationale» (Kuhn & Amiet 1988, in francese o tedesco).

### **Necessità di una revisione**

La pertinenza di una revisione dell'**Inventario** federale delle zone golenali dieci anni dopo la sua messa in vigore è giustificata da diversi argomenti.

Per le ragioni evocate in precedenza, l'approccio scelto da N. Kuhn e R. Amiet nel 1982 non ha permesso un'analisi sistematica dell'intera rete idrografica svizzera. **Una revisione sistematica permette di consolidare il valore dell'Inventario e migliorarne l'accettazione.** La partecipazione attiva dei servizi cantonali alla selezione degli oggetti rafforza ugualmente la scelta delle zone golenali d'importanza nazionale.

Durante la consultazione del 1989, **i cantoni e le organizzazioni di protezione della natura avevano proposto un centinaio di nuove zone golenali** per l'Inventario e una settantina di modifiche di perimetro. Il tempo allora disponibile non permise di esaminare tutte le proposte prima della messa in vigore del 1992. Solo una parte dei suggerimenti fu considerata. L'UFAFP (Ufficio federale delle foreste, dell'ambiente e del paesaggio) promise però di esaminare tutte le proposte nell'ambito della revisione dell'Inventario.

L'Inventario entrato in vigore nel 1992 è composto per la maggior parte da zone golenali delle fasce collinari e submontane. Gli oggetti montani, subalpini e alpini sono nettamente meno numerosi. Secondo Kuhn e Amiet (1988), il 70% degli oggetti dell'Inventario (85% della superficie totale) si situano sotto gli 850 m. **Un complemento di zone golenali delle fasce superiori a 800 m è dunque necessario, per riequilibrare la ripartizione altitudinale degli oggetti.**

### **Il primo complemento all'Inventario delle zone golenali: i margini proglaciali e le pianure alluvionali alpine**

L'Inventario dei margini proglaciali e delle pianure alluvionali alpine (IGLES) è stato realizzato dagli uffici Geo7 in collaborazione con UNA, Atelier für Naturschutz und Umweltfragen entrambi di Berna. Questo complemento concerne i siti alluvionali situati sopra i 1'800 metri d'altitudine.

Dopo un progetto pilota consacrato alla determinazione della metodologia da seguire, i siti potenziali furono selezionati secondo un procedimento sistematico. Il progetto principale si è svolto dal 1995 al 1998, con i rilievi sul terreno e la valutazione dei siti selezionati. Nel

1999, 70 oggetti sono stati posti in consultazione. Il 1° agosto 2001 infine, l'Inventario federale delle zone golenali d'importanza nazionale è stato completato con 65 margini proglaciali e pianure alluvionali alpine. Queste zone si trovano nei cantoni di Berna, Uri, Glarona, Grigioni, Ticino e Vallese.

6 zone golenali sono state “trasferite” all'IGLES. Si tratta dei seguenti oggetti:

N° della zona golenale	N° dell'oggetto IGLES
106	1008
126	1165
136 + 137	1115
143	1215
215	1320
199 (eliminato)	

Al 1° agosto 2001 l'Inventario è composto di 227 oggetti, vale a dire 162 zone golenali, 52 margini proglaciali e 13 pianure alluvionali alpine.

La metodologia applicata per stabilire il primo complemento IGLES è presentata nel quaderno per l'ambiente n°305 « Marges proglaciaires et plaines alluviales alpines en tant que zones alluviales » (Gerber & al. 1999, solo in francese e tedesco).

## **2° complemento all'Inventario delle zone golenali**

Il secondo complemento all'Inventario è stato elaborato dal Servizio consulenza Zone golenali (Auenberatungsstelle (ABS) / Service conseil Zones alluviales (SCZA)). Comprende le zone golenali di pianura e di montagna situate sotto i 1'800 metri. Questa serie d'oggetti risulta da una ricerca sistematica, sviluppata ed effettuata tra il 1998 e il 2001, così come da una selezione in diverse tappe realizzata in collaborazione con gli uffici cantonali responsabili per la protezione delle golene.

**La selezione dei nuovi oggetti ha favorito le zone golenali dinamiche delle fasce montane e subalpine**, finora poco rappresentate nell'Inventario, a scapito d'oggetti di pianura stabilizzati. La lista degli oggetti presenta tuttavia alcuni esempi di belle zone golenali della fascia collinare.

## **Contenuto del rapporto**

Il rapporto presenta la procedura sistematica di selezione e le valutazioni da cui risultano gli oggetti proposti nel secondo complemento all'Inventario.

- Il capitolo 2 riprende la nozione di zona golenale e le basi legali che reggono la protezione di questo biotopo.
- Il capitolo 3 presenta gli scopi e le condizioni quadro della revisione.
- Una vista d'insieme della procedura di selezione è presentata al capitolo 4.
- I capitoli da 5 a 11 (cf. versione tedesca o francese del presente rapporto) sono dedicati alla descrizione dettagliata di ogni tappa di selezione e possono essere tralasciati per una lettura più veloce.
- Il capitolo 12 (cf. versione tedesca o francese del presente rapporto) presenta la lista degli oggetti proposti nel secondo complemento e i risultati statistici.



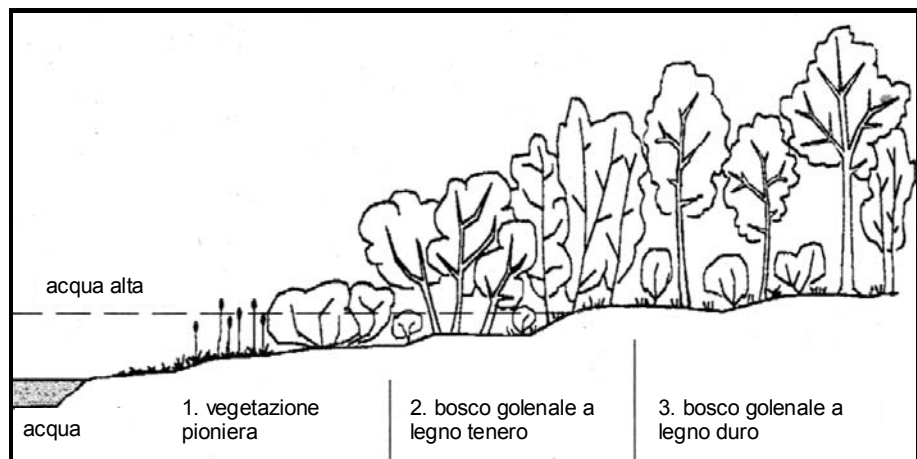
## 2 ELEMENTI DI BASE

### 2.1 Concetto di zona golenale

Le zone golenali comprendono i luoghi lungo i corsi d'acqua e a volte sulla riva dei laghi che sono periodicamente o episodicamente inondati e dove le radici delle piante sono temporaneamente raggiunte dalle forti fluttuazioni della falda freatica. Le inondazioni forniscono ai vegetali una quantità d'acqua supplementare a quella fornita dalle precipitazioni, così come elementi fertilizzanti (Kuhn & Amiet 1988).

Le zone golenali sono biotopi dinamici nei quali le inondazioni, l'erosione e la sedimentazione svolgono un ruolo importante. La metamorfosi continua del terreno crea una diversità di nicchie ecologiche, spazio vitale per una moltitudine di specie animali e vegetali. La vegetazione è caratterizzata da una ricolonizzazione perpetua, dall'invecchiamento progressivo e dalla presenza contemporanea di diversi stadi di sviluppo della golenale. In uno spazio ristretto si contano numerose associazioni vegetali dalla caratteristica dinamica di crescita. Specie a germinazione e crescita veloce s'installano rapidamente su tutte le superfici nude. Tuttavia, solo le piante che sopportano inondazioni di durata relativamente lunga possono sopravvivere.

All'interno di una golenale si distinguono tre zone principali:



1. Il letto principale del corso d'acqua è spesso modificato dal deflusso idrico e dal trasporto solido. La vegetazione che riesce a svilupparsi fra due periodi di piena comprende **specie erbacee pioniere** capaci di reinsediarsi ogni anno e boschetti di salici a cespuglio.

2. I terrazzi alluvionali vicini al letto principale sono dominati dai salici o dagli ontani. La prolungata stabilità dei terrazzi permette lo sviluppo di boschi pionieri denominati boschi golenali a **legno tenero**.
3. Nelle parti più distanti dal corso d'acqua, come pure sui terrazzi alluvionali più alti ma ancora influenzati dalla falda freatica, si installano dopo anni o decenni di stabilità le foreste di frassino, di acero, d'olmo o addirittura di faggio, quercia, castagno o peccio. Tali boschi detti a "**legno duro**" si caratterizzano per la dominanza di alberi dal legno relativamente duro e resistente.

L'età degli ambienti, il grado di umidità, la struttura del suolo e la ricchezza di elementi nutritivi si combinano e costituiscono un mosaico complesso di ambienti differenti e diversificati. Le zone golenali delle Svizzera ospitano circa la metà delle specie vegetali del nostro paese.

## **2.2 Minacce e interventi umani**

---

Il lavori di correzione fluviale e di bonifica delle pianure, la costruzione delle vie di comunicazione e lo sviluppo delle agglomerazioni hanno portato in Svizzera alla scomparsa di quasi il 90% delle zone golenali originali (Kuhn & Amiet 1988).

I deboli deflussi residui della maggior parte dei torrenti alpini, dovuti in particolare allo sfruttamento idroelettrico, ma anche gli effetti delle arginature e dello sprofondamento del letto principale comportano una trasformazione della vegetazione verso formazioni più secche e più comuni.

Le dighe e gli argini impediscono o limitano fortemente gli scambi trasversali fra il fiume e la vegetazione della golenale. Le briglie e gli sbarramenti trasversali modificano gli scambi longitudinali nel corso d'acqua, in particolare il trasporto dei sedimenti, che svolge un ruolo preponderante nei processi di erosione e alluvionamento.

Lo sfruttamento della ghiaia, le ripiene e i depositi di materiali diversi costituiscono spesso un ostacolo alla dinamica naturale delle acque e dei solidi.

L'eutrofizzazione (l'arricchimento degli ambienti con materie fertilizzanti) provoca una banalizzazione, una semplificazione e l'impoverimento della vegetazione.

Le piantagioni forestali sul ricco suolo golenale sopprimono il carattere tipico della vegetazione golenale.

La pressione turistica ha un forte impatto sulla flora (calpestio) e sulla fauna (disturbo).

Attualmente quasi 80% delle zone golenali dell'Inventario entrato in vigore nel 1992 non sono più attive o presentano una dinamica naturale ridotta. Ciò è dovuto alla mancanza di inondazioni per la presenza di argini o di regimi idrici perturbati. Tuttavia, anche i sistemi golenali inattivi e stabilizzati possono presentare un grande valore naturalistico. Sull'Altipiano svizzero, dove tutti i grandi fiumi sono corretti, le foreste conservano spesso a lungo un carattere golenale grazie alla falda freatica raggiungibile per le radici degli alberi.

D'altronde, alcuni interventi o minacce per le golene possono venire eliminati o ridotti con misure di protezione adeguate o grazie a progetti di rivitalizzazione del corso d'acqua.

---

## **2.3 Basi legali**

La Confederazione legifera sulla protezione dei biotopi tramite la Legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio (LPN) e le ordinanze corrispondenti.

L'estinzione di specie animali e vegetali indigene dev'essere prevenuta mediante la conservazione di spazi vitali sufficienti (art. 18 1° cpv. LPN). Sentiti i Cantoni, il Consiglio federale determina i biotopi d'importanza nazionale. Stabilisce pure la situazione di questi biotopi e indica gli scopi della protezione (Art. 18° 1° cpv. LPN). Questo aspetto è regolato da ordinanze particolari ai relativi inventari (art. 16 1° cpv. Ordinanza sulla protezione della natura e del paesaggio, OPN). Gli inventari non sono esaustivi; saranno regolarmente riesaminati e aggiornati (art. 16 2° cpv. OPN). I Cantoni disciplinano la protezione e la manutenzione dei biotopi d'importanza nazionale regolano (art. 18a 2° cpv. LPN).

Le zone golenali d'importanza nazionale figurano nell'allegato 1 dell'Ordinanza sulla protezione delle zone golenali d'importanza nazionale (Ordinanza sulle zone golenali, OZG). La loro descrizione è presentata in un classificatore separato, l'Inventario federale vero e proprio, pubblicato come annesso 2 dell'OZG.

#### **Finalità**

Le ricerche condotte nell'ambito del 2° complemento all'Inventario federale delle zone golenali rispondono alle seguenti finalità:

- Sviluppare una metodologia di ricerca sistematica delle zone golenali situate al di sotto dei 1'800 m s.l.m.
- Applicare la metodologia all'insieme della rete idrografica svizzera e allestire una lista esaustiva delle zone golenali suscettibili di presentare un interesse nazionale.
- Esaminare tutte le proposte formulate dai cantoni, le organizzazioni di protezione della natura e i privati dalla fine della consultazione ufficiale del 1989.
- Selezionare le zone golenali che meritano l'appellativo « di importanza nazionale » per completare l'inventario, in particolare fra gli 800 e i 1'800 metri d'altitudine, fascia finora sottorappresentata nell'Inventario attuale.

#### **Condizioni generali**

Il metodo applicato risponde pure ad obiettivi secondari e rispetta le contingenze scientifiche, pratiche e finanziarie fissate dall'UFAFP. In particolare:

- Il metodo di selezione deve utilizzare al meglio le informazioni e i documenti esistenti: carte topografiche, fotografie aeree, carte della vegetazione, dati statistici sull'utilizzo del suolo, modelli numerici, eccetera.
- Prima dei rilevamenti sul terreno, il sistema di selezione deve permettere di eliminare un massimo di zone golenali che non presentino interesse nazionale, al fine di limitare al minimo le uscite sul terreno. Le zone golenali d'importanza nazionale non devono però venire scartate.
- Gli uffici cantonali responsabili della protezione delle golene devono essere informati sullo svolgimento della revisione. La loro conoscenza pratica degli oggetti in questione deve venire valorizzata.
- I dati raccolti relativi agli oggetti, in particolare durante i rilevamenti sul terreno costituiscono lo stato iniziale (punto zero) del monitoraggio delle zone golenali.
- Le differenze fra i sistemi alluvionali di montagna e di pianura devono venire tenuti in considerazione.

- La selezione delle zone golenali deve rispettare le seguenti regole:
  - I sistemi lacustri devono presentare un carattere golenale legato alle fluttuazioni stagionali del livello del lago.
  - Le foreste umide non legate ad un sistema golenale (fluttuazione del livello dell'acqua) non sono da prendere in considerazione.
  - Le superfici di vegetazione non alluviale (foreste di climax, prati grassi o altro) non sono selezionate, anche se una rivitalizzazione potrebbe ridar loro un carattere di golenale.
  - Le torbiere alte e le zone palustri sono scartate dalla selezione.

### **Criterio di superficie minima**

Il criterio di superficie minima (Kuhn e Amiet, 1988) deve essere soddisfatto affinché un sito possa essere candidato all'Inventario federale. Per il calcolo della superficie minima sono considerate le seguenti unità della vegetazione:

- Bosco golenale a legno duro (**FLD**)  
unità: 10, 11, 12.1, 13.1, 16.1, 16.3, 18.1 e 18.3
- Formazione golenale a legno tenero (**FLT**)  
unità: 6, 7, 8, 9, 11, 12.3, 12.4 e 13.2
- Formazione golenale erbacea (**FE**)  
unità: 3, 4 e 5

Le unità della vegetazione citate sono descritte nel rapporto sulla cartografia delle zone golenali dell'Inventario «Cartografia delle zone alluvionali d'importanza nazionale» (Gallandat & al. 1993). La superficie di vegetazione golenale deve ricoprire come minimo 2 ettari nel caso di corsi d'acqua naturali e 5 ettari per i corsi d'acqua corretti.

**Superficie di vegetazione golenale: = FLD + FLT + FE**

**Criterio :        Superficie  $\geq$  2 ha per corso d'acqua naturale**  
**Superficie  $\geq$  5 ha per corso d'acqua corretto**

Le altre superficie comprendono l'acqua, i banchi di sedimenti nudi (meno del 10% di vegetazione), le foreste fuori zona golenale (p.es. i boschi di pendio) e la vegetazione non golenale (prati, pascoli, campi, vegetazione artificiale).

---

## **4 PROCEDURA**

Il seguente capitolo presenta le diverse fasi del progetto e una visione generale della procedura di selezione.

---

### **4.1 Svolgimento del progetto**

Il progetto di revisione dell'Inventario federale delle zone golenali si svolge nelle tre seguenti fasi:

- Sviluppo e messa a punto della procedura di selezione per le regioni dell'Altipiano e delle Alpi.
- Applicazione sistematica della procedura di selezione all'insieme della Svizzera.
- Preparazione del dossier di consultazione e redazione del rapporto tecnico.

La procedura di selezione è stata elaborata e applicata nell'ambito del mandato del Servizio consulenza Zone golenali, in stretta collaborazione con l'Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (UFAFP).

Numerose altre istituzioni sono state implicate:

- Il gruppo di esperti dell'UFAFP per le zone golenali
- L'Istituto federale di ricerca sulle foreste – la neve – il paesaggio (FNP)
- L'Ufficio federale di topografia, servizio di coordinazione delle riprese aeree (KSL)
- L'Ufficio federale di statistica (UFS), gruppo GEOSTAT
- L'azienda per riprese fotografiche aeree SWISSPHOTO
- Gli uffici cantonali responsabili della protezione delle golene

---

#### **4.1.1 Sviluppo a punto della procedura di selezione**

La procedura di selezione è stata sviluppata nel 1996 e 1997. In ragione delle molteplici differenze fra le golene di montagna e di pianura, si sono resi necessari due test metodologici distinti: uno per le regioni di pianura (« Test Berna »), l'altro per le regioni di montagna (« Test Uri »).

Lo sviluppo del metodo di selezione ha preso in considerazione la maggior parte dei documenti disponibili per l'insieme della Svizzera: carte topografiche, dati statistici del gruppo GEOSTAT, modelli numerici altitudinali (MNA), fotografie aeree, atlanti, eccetera. Unicamente i documenti utili per il rilevamento e la selezione di zone golenali sono stati considerati nel test e utilizzati.

Questa fase del progetto ha pure permesso di redigere i formulari destinati alla raccolta dei dati durante i rilievi sul terreno degli oggetti.

I risultati del « **Test Uri** » sono presentati in un rapporto separato (Dasen & al. 1997). Un complemento a questo rapporto presenta l'analisi e l'utilizzazione dei dati GEOSTAT e dell'UFS (Thielen & al. 1998). Le regioni analizzate sono presentate nell'allegato 1.6.

I risultati del « **Test Berna** » sono a loro volta presentati in un rapporto distinto (Tognola & al. 1997). Le regioni analizzate sono presentate nell'allegato 1.6.

---

#### 4.1.2

#### Applicazione all'insieme della Svizzera

La procedura di selezione è stata applicata sistematicamente a tutta la Svizzera fra il 1998 e il 2001. I dati e i risultati forniti dai test preparatori (cantoni di Berna e Uri) sono stati riutilizzati durante la fase sistematica. Le regioni test non sono state analizzate due volte.

Le proposte di nuovi oggetti formulate dai Cantoni, dalle organizzazioni di protezione della natura e da privati sono a loro volta state integrate nella procedura sistematica di selezione.

La selezione delle zone golenali ha creato tre generazioni di oggetti:

- Gli « **oggetti potenziali** » sono i siti rilevati sulle carte topografiche. Sono riconoscibili da un numero a sei cifre, in cui le prime quattro si riferiscono al numero della carta topografica, per esempio: **1271-01**, **1271-02**, **1061-04**, **1054-01**.
- Gli « **oggetti terreno** » sono gli oggetti rilevati durante la visita sul terreno degli oggetti potenziali. Sono delimitati con maggiore precisione rispetto agli oggetti potenziali. Portano un numero a cinque cifre in cui le prime due cifre corrispondono al numero del cartografo che ha effettuato il rilievo, per esempio: **10'012**, **20'021**, **30'014**, **60'001**.
- Gli « **oggetti in consultazione** » sono le zone golenali presentate nel 2° complemento all'Inventario. Possono essere composti di uno o più oggetti terreno, o solo da una parte di oggetto terreno. Gli oggetti in consultazione portano un numero fra **301** e **397**. Tali numero sono definitivi e saranno utilizzati per la messa in vigore prevista per il 2002.

---

#### 4.1.3

#### Preparazione del dossier di consultazione

Il dossier di consultazione presenta per l'insieme della Svizzera e per ogni cantone separatamente la lista degli oggetti del secondo complemento, la loro situazione geografica e la lista dei comuni coinvolti. Parallelamente è presentata la revisione degli oggetti dell'Inventario del 1992.

Ogni oggetto è presentato inoltre singolarmente tramite:

- Una scheda tecnica comprendente i dati di base sull'oggetto
- Una cartina sinottica 1:25'000 delimitante il perimetro dell'oggetto
- Un testo illustrato da due immagini fotografiche descrive brevemente l'oggetto

(cf. allegato 8)

## **4.2 Vista generale della procedura**

---

La procedura di selezione è composta di sette tappe. Il criterio di superficie minima (Kuhn e Amiet, 1988) costituisce il criterio di base per ogni tappa: se un oggetto presenta un'area di vegetazione golenale sufficiente, passa alla tappa di selezione seguente. In caso contrario viene eliminato.

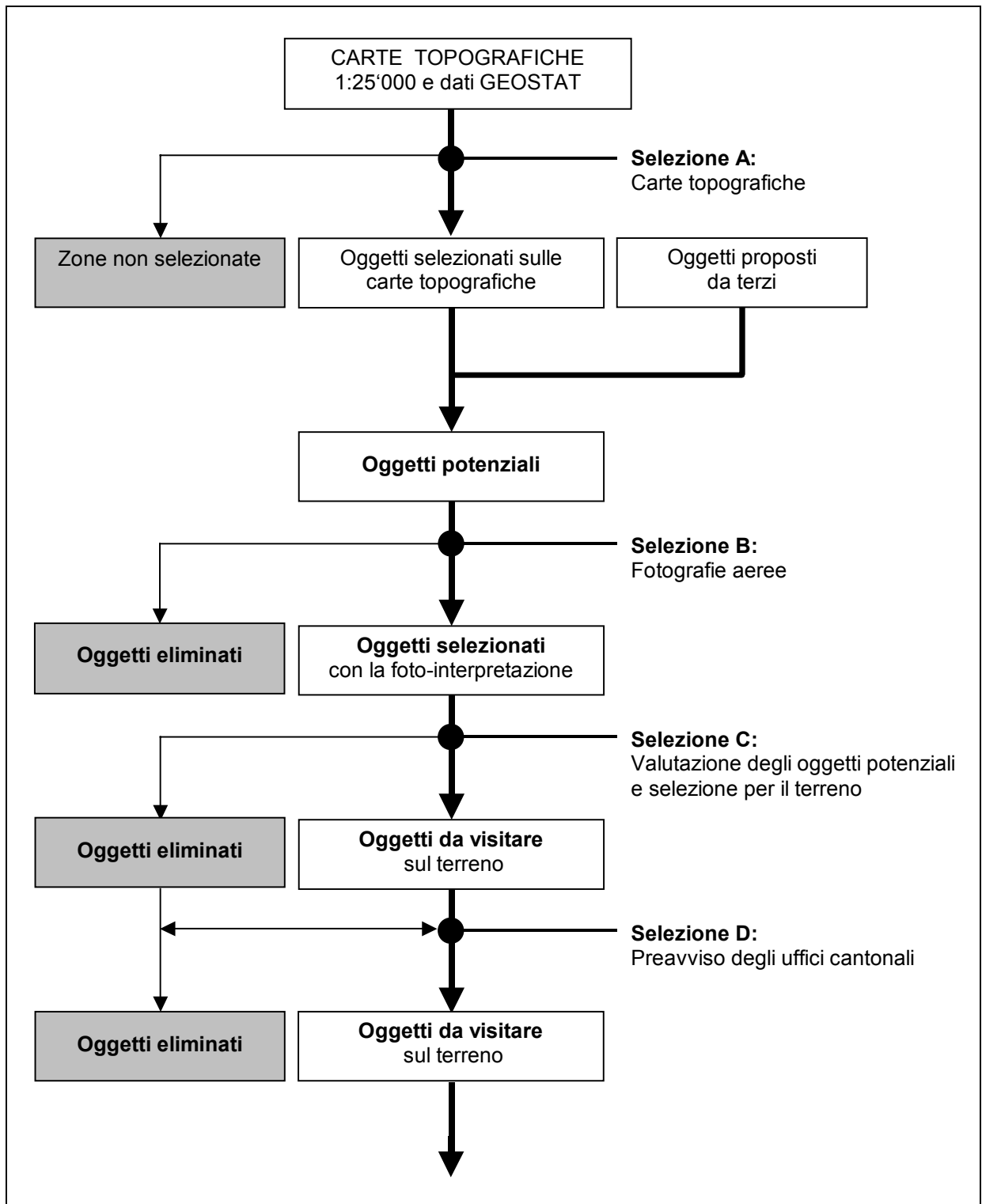
Nelle prime tappe di selezione il criterio è calcolato sulla base di dati poco precisi. La nozione di vegetazione golenale è dunque allargata anche alle superfici « potenzialmente » golenali (foreste, paludi, greti ghiaiosi). A ogni tappa i dati sugli oggetti si affinano e il calcolo del criterio si fa di volta in volta più preciso.

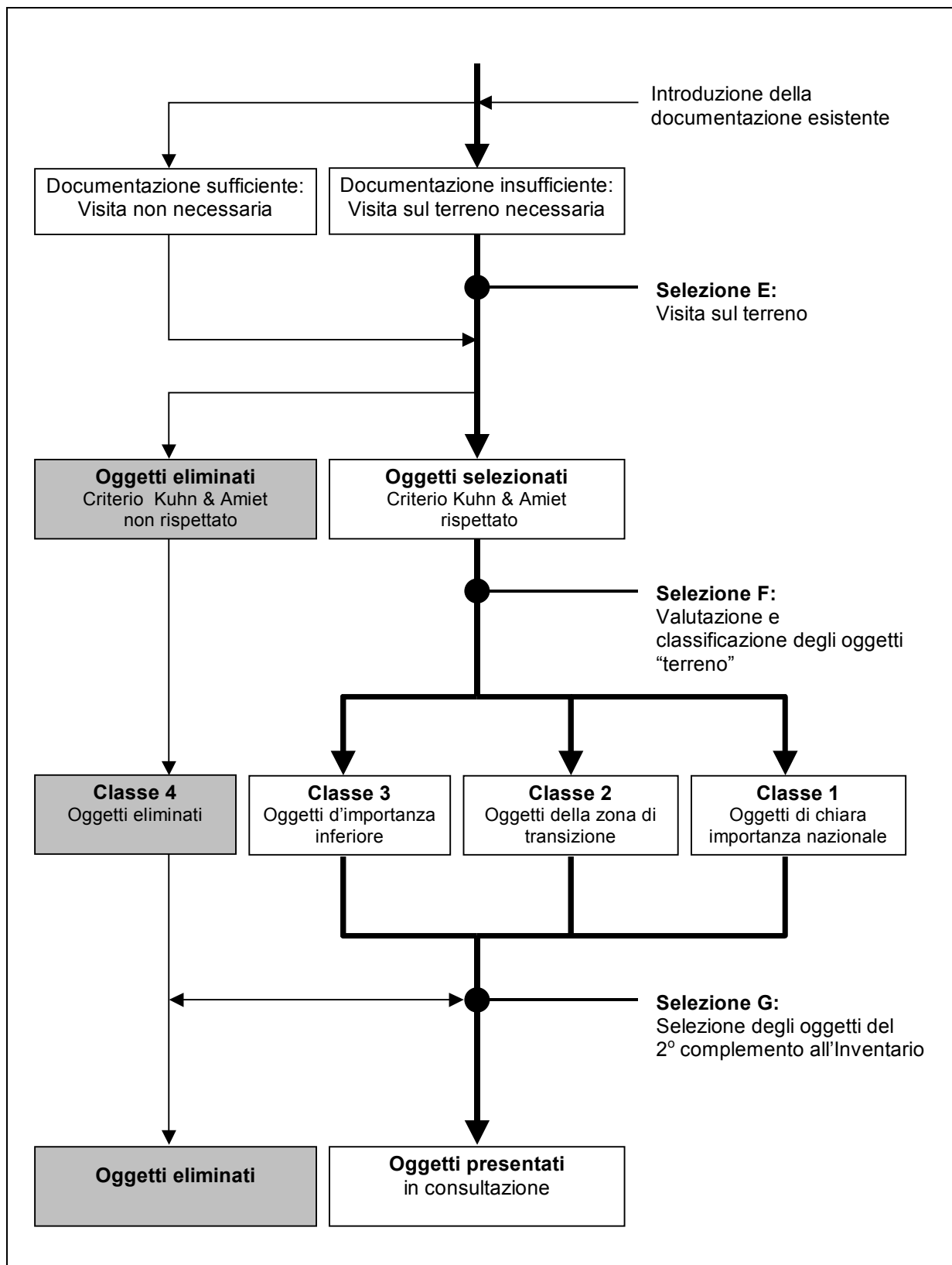
Il seguente schema presenta una vista generale delle tappe di selezione, presentate brevemente nei paragrafi successivi. Le informazioni metodologiche dettagliate sono fornite nei capitoli da 5 a 11 (cf. versione tedesca o francese).

L'evoluzione degli effettivi degli oggetti nel corso della procedura di selezione è rappresentata schematicamente nell'allegato 7.1.



*Tappe di selezione degli oggetti*





## Selezione A : Carte topografiche

La ricerca sistematica di nuove zone golenali si fonda sull'analisi delle carte nazionali (CN) in scala 1:25'000. Una chiave d'interpretazione basata sui simboli cartografici (curve di livello, foreste, paludi, banchi di ghiaia, ecc.) ha permesso la selezione dei siti più promettenti. I tratti di corso d'acqua rispondenti ai criteri fissati sono stati delimitati e numerati: ne risultano gli **«oggetti potenziali»** della revisione.

Si distinguono quattro metodi di selezione:

### Metodo « Altipiano »

L'analisi delle carte dell'Altipiano e del Giura si limita alla rete idrografica delle CN 1:200'000, permettendo di escludere i ruscelli più piccoli. I criteri di selezione comprendono la pendenza del corso d'acqua, la larghezza del fondovalle, la correzione delle rive e la superficie delle foreste, delle zone paludose e dei banchi ghiaiosi.

### Metodo « Alpi »

Il modello numerico d'altitudine della Svizzera (MNA25) permette di riconoscere ed evidenziare su una velina maglie di 25 m (quadrati di 25 m di lato), con una pendenza inferiore a 6 %. L'analisi delle carte delle Alpi si limita alle zone « piatte », vale a dire che presentano una forte densità di maglie colorate. Si escludono così i corsi d'acqua troppo ripidi o troppo incassati. La ricerca si limita inoltre alle zone al di sotto di 1'800 m s.l.m.

Le zone golenali alpine sono spesso prive di foreste. Per questo la presenza di boschi non figura come criterio di selezione nella chiave di analisi « Alpi ».

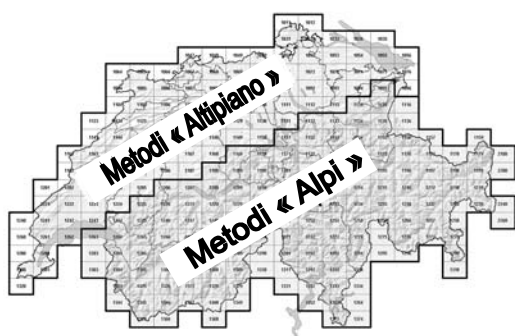
I grandi fiumi delle Alpi (grandi vallate alpine) sono stati analizzati seguendo il metodo « Altipiano ».

### Rive lacustri

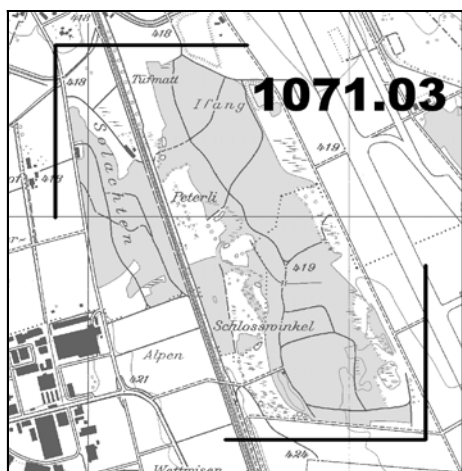
L'analisi delle rive lacustri si limita ai 28 maggiori laghi svizzeri.

### Proposte di terzi

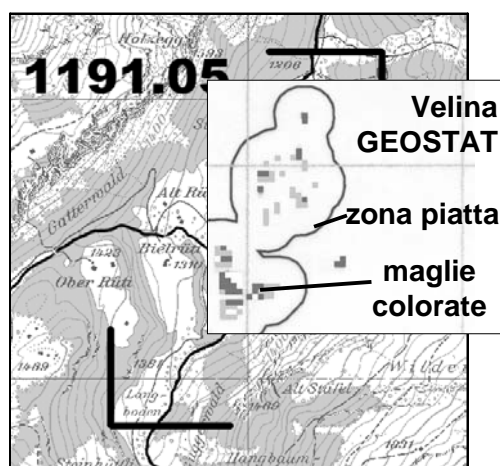
Le proposte di nuovi oggetti avanzate da cantoni, organizzazioni di protezione della natura o da privati sono state integrate nella selezione, anche quando i criteri cartografici non erano rispettati.

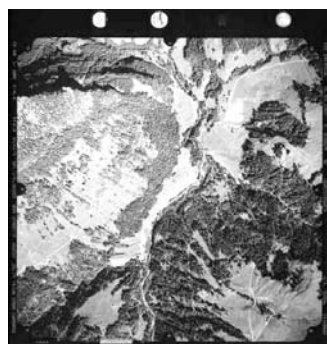


Limiti dei metodi  
«Altipiano» (in alto) e «Alpi»



Delimitazione di un oggetto potenziale  
secondo il metodo «Altipiano»





Interpretazione stereoscopica  
delle fotografie aeree



Cartografia sommaria  
della vegetazione su un  
estratto di carta



Raccolta dati della  
foto-interpretazione

## Selezione B: Fotografie aeree

L'interpretazione allo stereoscopio (visione tridimensionale) delle fotografie aeree permette di distinguere la vegetazione golenale dalle altre formazioni. La posizione topografica delle foreste è un dato importante in quest'analisi.

Almeno una coppia di fotografie aeree è stata ordinata per ogni oggetto potenziale rilevato sulle carte durante la tappa A. L'interpretazione fotografica si è limitata agli oggetti non conosciuti, escludendo gli oggetti già visitati nell'ambito dei test e gli oggetti dell'Inventario attuale.

I siti con un superficie sufficiente di vegetazione golenale sono stati selezionati e sommariamente cartografati allo scopo di stimare la proporzione di formazioni vegetali.

La descrizione della vegetazione è stata notata su schede d'interpretazione e su estratti delle carte sinottiche in scala 1:10'000 (plots). I dati sono poi stati immessi in una banca dati relazionale.

## Selezione C: Valutazione degli oggetti potenziali e selezione per il terreno

La valutazione degli oggetti potenziali si basa sui dati dell'interpretazione fotografica (descrizione della vegetazione e del corso d'acqua).

Otto criteri di valutazione hanno contribuito alla nota degli oggetti:

- La vegetazione alluvionale (due criteri), la diversità delle formazioni golenali, la forma del corso d'acqua e la larghezza della zona golenale favoriscono la nota.
- Le essenze arboree non di stagione, le piantagioni e le arginature delle rive penalizzano la nota.

Gli oggetti sopra la nota minima (limite fissato in base ad oggetti conosciuti) sono candidati per le visite sul terreno. Gli altri oggetti sono eliminati.

Gli oggetti interpretati parzialmente per mancanza di fotografie adatte o per ombre sulle foto, sono stati selezionati manualmente sulla base dei documenti disponibili.

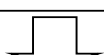
Dati della  
foto-interpretazione



8 criteri



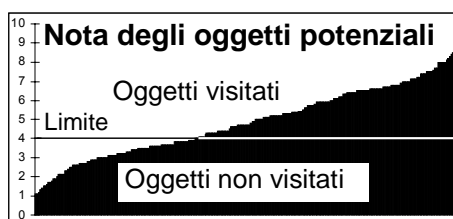
Soddisfazione (%)



Ponderazione (%)



Nota



## Selezione D: Avviso degli uffici cantonali



Lista degli oggetti  
da visitare sul  
terreno

La valutazione degli oggetti potenziali è stata presentata agli uffici cantonali responsabili della protezione delle zone golenali.

Le conoscenze dei responsabili hanno permesso di scartare gli oggetti poco interessanti, di recuperare oggetti sottovalutati e di documentare alcuni oggetti.

Il contatto con gli uffici cantonali ha consolidato la scelta degli oggetti e ottimizzato la lista degli oggetti ancora da visitare sul terreno.

## Selezione E: Visite sul terreno



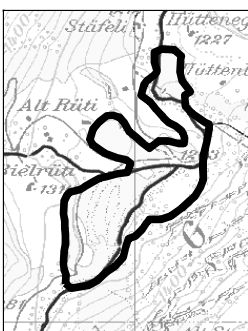
Visita sul terreno

Le visite sul terreno si sono svolte fra il 1996 e il 2000. I primi due anni di rilevamenti corrispondono ai periodi di messa a punto del metodo. Le visite concernono gli oggetti potenziali selezionati alle tappe C e D.

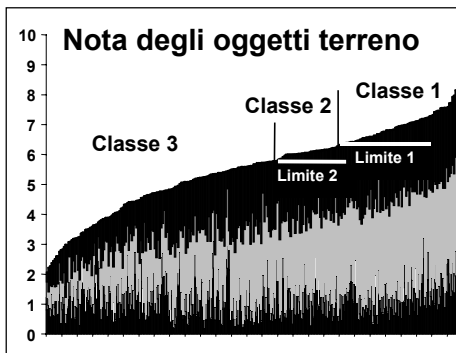
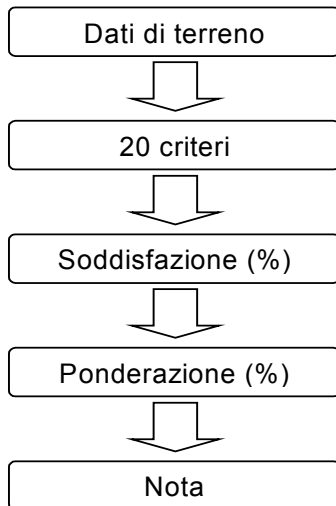
Le schede di rilevamento descrivono la vegetazione, il corso d'acqua, la geomorfologia e le minacce per l'oggetto, terminando con un rapporto di sintesi. Una proposta di perimetro è tracciata su un estratto di carta in scala 1:10'000 (plot).

I siti che non adempiono al criterio di superficie golenale minima (Kuhn e Amiet, 1988) sono descritti solo parzialmente. Tali oggetti sono eliminati.

L'insieme delle visite sul terreno costituisce gli « **oggetti terreno** » della revisione. I dati della scheda di rilevamento sono gestiti con una banca dati relazionale. I perimetri sono digitalizzati in un sistema d'informazione geografica (SIG).



Proposta di perimetro su  
un estratto di carta



## Selezione F: Valutazione e classificazione degli oggetti terreno

La valutazione degli oggetti visitati si fonda sulla scheda di rilevamento sul terreno e concerne unicamente i siti conformi al criterio (Kuhn e Amiet, 1988).

Venti criteri di valutazione hanno contribuito alla nota degli oggetti: la superficie delle formazioni golenali, al qualità della vegetazione, la biodiversità e la dinamica del corso d'acqua influenzano positivamente la nota, mentre le minacce (utilizzazioni e installazioni) la penalizzano.

Il sistema di valutazione valorizza le zone golenali dinamiche e naturali della fascia montana, a scapito dei sistemi stabilizzati e trasformati di pianura, secondo gli scopi previsti dal progetto di revisione dell'Inventario. Il sistema non tiene conto dei rapporti di vicinanza fra i siti. Per questo motivo, il concetto di « catena di oggetti » è stato introdotto al momento dell'analisi dei risultati.

Due note «limite» sono state fissate, suddividendo pertanto gli oggetti in tre classi distinte:

- **classe 1:** oggetti chiaramente d'importanza nazionale  
*limite 1: nota 6.3 (su 10)*
- **classe 2:** oggetti della zona di transizione  
*limite 2: nota 5.9*
- **classe 3:** oggetti d'importanza inferiore

## Selezione G: Selezione degli oggetti del 2° complemento all'Inventario.

La valutazione degli oggetti terreno è stata presentata agli uffici cantonali incaricati della protezione delle golene.

I responsabili degli uffici si sono espressi sulla pertinenza della classificazione e hanno segnalato la particolarità locali. I loro commenti hanno permesso di mettere a punto la lista d'oggetti del 2° complemento all'Inventario federale delle zone golenali e di adattare dove necessario il perimetro degli oggetti.

Alcuni oggetti sono stati riuniti fra loro, altri fusionati con oggetti del 1992.

