



Entwurf für die Vernehmlassung

**INVENTAR DER AUENGEBIETE
VON NATIONALER BEDEUTUNG**

Allgemeiner Teil

**Eidg. Departement des Innern
Bundesamt für Forstwesen und Landschaftsschutz**

Bern 1988

**INVENTAR DER AUENGEBIETE
VON NATIONALER BEDEUTUNG**

**im Auftrag des Eidgenössischen Departementes des Innern (Bundesamt für Forstwesen und
Landschaftsschutz, Abt. Natur- und Heimatschutz)**

ausgearbeitet von

Nino Kuhn und Roger Amiet

Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen (EAFV), Birmensdorf

Eidg. Departement des Innern

Bern, 1988

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Einleitung und Auftrag	1
2 Verfasser und projektbegleitende Expertengruppe	2
3 Gegenstand des Inventars: Der Begriff "Flussaue"	3
4 Bedeutung der Flussauen	7
4.1 Stellenwert der Aue in der Landschaft	7
4.2 Bedeutung der Auengebiete für den Artenschutz	7
4.3 Bedeutung der Auen für Forschung, Lehre und Erziehung	9
4.4 Bedeutung der Auen für die Grundwasserbildung	9
5 Kriterien, Auswahl, Erfassung und Darstellung der Auenobjekte von nationaler Bedeutung	12
5.1 Entscheidungskriterien für nationale Bedeutung der Auenobjekte	12
5.11 Auenobjekte naturnaher beziehungsweise natürlicher Gewässer	12
5.12 Auenobjekte an korrigierten Gewässern	12
5.2 Auswahl der Auenobjekte von nationaler Bedeutung	12
5.3 Erfassung und Eigenschaften der Objekte	13
5.4 Darstellung der Objekte im Inventar	16
6 Ergebnisse der Inventarisierung	19
6.1 Verteilung der Auenobjekte nach Kriterien der Flüsse	19
6.11 Charakterisierung der Auenobjekte nach der Herkunft der Flüsse	19
6.12 Charakterisierung der Flüsse mit Auenobjekten nach Länge und Abflussregime	20
6.13 Verhältnis der Länge von Auenobjekten zur Länge der Flüsse als Mass des Rückgangs der Auengebiete	20
6.14 Häufigkeitsverteilung der Auenobjekte nach Flusstreckenklassen	23
6.2 Verteilung der Auenobjekte nach Kriterien des Landes	23
6.21 Verteilung der Auenobjekte nach Höhenklassen	23
6.22 Verteilung der Auenobjekte und ihrer Pflanzenformationen nach Naturräumen	24
6.23 Verteilung der Auenobjekte mit ihren Flächenanteilen auf die Kantone	25
6.3 Gliederung der Auenobjekte nach deren eigenen Kriterien	28
6.31 Verteilung der Auenobjekte nach Flächenklassen	28
6.32 Gliederung der Auenfläche nach Pflanzenformationen	28
6.33 Eigenschaften und Zustände der Auenobjekte des Inventars	29
7 Bedrohung und Schutz der Auengebiete	37
7.1 Gefährdung der Auenobjekte	37
7.2 Anzustrebender Schutz	37
7.21 Allgemeines Schutzziel	37
7.22 Flussbau, Kraftwerke und Artenschutz	38
7.23 Geschiebemanagement, Kiesgewinnung	38
7.24 Auenwald	38
7.25 Weitere Problembereiche im Auenschutz	38
8 Literaturverzeichnis	39

Beilagen

Beilage I	Auengebiete der Schweiz von internationaler Bedeutung (R. AMIET 1982)
Beilage II	Erhebungsformular für die Feldaufnahmen der Auengebiete (mit Beispiel)
Beilage III	Computer-Ausdruck der Erhebung aus dem Landschaftsdatensystem (Beispiel)
Beilage IV	Inventarblatt (Beispiel)
Beilage V	Übersicht und Systematik der Pflanzengesellschaften in Auengebieten der Schweiz
Beilage VI	Empfehlung des Europarates betreffend die Auenwälder in Europa

Abbildungsverzeichnis

		Seite
Abbildung 1	Zusammenhänge des Oekosystems Flussaue in idealisierten Quer- und Längsprofilen (aus ELLENBERG 1986)	3
Abbildung 2	Zonation der Pflanzengesellschaften am Ufer eines Flusses im Schweizer Mittelland (aus MOOR 1958)	5
Abbildung 3	Abhängigkeit der Pflanzengesellschaften vom Wasserstand am Flussufer (aus MOOR 1958)	6
Abbildung 4	Veränderungen an fünf Flussabschnitten der Schweiz. a-e	8
Abbildung 5	Kopfdaten des Erhebungsformulars	13
Abbildung 6	Topographische Verteilung der Auenobjekte des Inventars in der Schweiz	17
Abbildung 7	Verbreitung der Auenobjekte nach ihrer Lage an Flüssen mit Herkunft aus den Naturräumen der Schweiz	19
Abbildung 8	Häufigkeitsverteilung der Auenobjekte nach Flusstrecken (in Klassen)	20
Abbildung 9	Häufigkeitsverteilung der Auengebiete des Inventars nach der Meereshöhe ihres Vorkommens	23
Abbildung 10	Die naturräumliche Gliederung der Schweiz nach GUTERSOHN (1978)	24
Abbildung 11	Verteilung der Auenobjekte und ihrer Pflanzenformationen nach Naturräumen (Naturräumliche Gliederung nach GUTERSOHN 1978)	25
Abbildung 12	Flächenanteile der Auengebiete in den Naturräumen und im Vergleich zur gesamten Landesfläche	25
Abbildung 13	Verteilung der Auengebiete des Inventars mit ihren Flächenanteilen auf die Kantone. Flächen aufgeteilt nach Auenwald und übrigem Auengebiet	26
Abbildung 14	Verteilung der Auengebiete des Inventars nach ihren Anteilen an den Kantonsflächen sowie nach den Anteilen der Auenwälder an den Waldflächen der Kantone	27
Abbildung 15	Verteilung der Auenobjekte des Inventars nach Flächenklassen	27
Abbildung 16	Gliederung der Auenfläche nach Pflanzenformationen	28
Abbildung 17	Übersicht der Auswertungen bezüglich Eigenschaften und Zustände der Auenobjekte des Inventars	29
Abbildung 18	Häufigkeiten geomorphologischer Gegebenheiten in Auengebieten des Inventars	30
Abbildung 19	Beziehung der Auenvegetation der Schweiz zur Gesamtheit der mitteleuropäischen Vegetation	31
Abbildung 20	Anteile der Auenvegetation der Schweiz an der Gesamtheit der mitteleuropäischen Vegetation, dargestellt anhand der Verbände, Ordnungen und Klassen	32
Abbildung 21	Überschwemmungsspuren als Kennzeichen natürlicher Auenbedingungen	32
Abbildung 22	Erosionserscheinungen ausserhalb des Flussbettes	33
Abbildung 23	Flussablagerungen ausserhalb des Flussbettes	33
Abbildung 24	Häufigkeiten der Beeinflussung der Wasserführung von Gewässern in Auengebieten des Inventars	34
Abbildung 25	Häufigkeiten von Schädigungs- und Bedrohungsarten von Auenobjekten des Inventars	35
Abbildung 26	Verunkrautung als Zeiger gestörter Auenbedingungen	35
Abbildung 27	Regenerierbarkeit der Auenobjekte des Inventars	36

Tabellenverzeichnis

		Seite
Tabelle 1	Übersicht der Morphologie und Vegetation mitteleuropäischer Flussauen von den Alpen bis zur Nordsee (aus ELLENBERG 1986)	4
Tabelle 2	Bestimmungsschlüssel der Auengesellschaften	10
Tabelle 3	Flüsse der Schweiz mit Auenobjekten, ihre Kennwerte bezüglich Flusslängen, Wasserstandsschwankungen und Abflüssen	21
Tabelle 4	Häufigkeiten typischer Pflanzengesellschaften in den Objekten des Inventars	30

1. Einleitung und Auftrag

Unser Land ist so reich an Wasser und Gewässern, dass viele der schweizerischen Natur- und Kulturlandschaften durch das Lebelement Wasser entscheidend geprägt sind - durch Flüsse, Seen und mannigfaltige weitere stehende oder fließende Gewässer. In unserem Bewusstsein sind sie bestimmend und untrennbar mit dem verbunden, was wir als Heimat empfinden.

Auch der Weltruf der Schweiz als Ferien- und Touristenland liegt nicht zuletzt in diesem Reichtum an vielfältigen Gewässern begründet. Das Element Wasser bildet aber auch als Energieträger und industrielle Ressource eine der Voraussetzungen für unsere hochentwickelte Volkswirtschaft. Es ist darum nicht erstaunlich, dass das Wasser in all seinen Erscheinungsformen immer wieder in das Spannungsfeld entgegengesetzter Interessen gerät - dies um so mehr, als seiner Verfügbarkeit je länger desto mehr Grenzen gesetzt sind.

Im Laufe eines kurzen Jahrhunderts haben sich drastische Veränderungen bemerkbar gemacht. Sie zwingen uns heute zu grundsätzlichen Ueberlegungen, denn als Folge von Verbauung und Wasserkraftnutzung ist bereits ein Grossteil der Ufer- und Gewässerstrecken verändert und ihrer natürlichen landschaftlichen Funktion teilweise oder ganz entfremdet worden. Nur wenige, territorial eingeschränkte Gewässerabschnitte sind uns noch in weitgehend ursprünglicher und Schönheit erhalten geblieben.

Heimatgefühle und landschaftliche Schönheit - subjektiv mehrdeutige Begriffe - sind jedoch bei weitem nicht die einzigen Gründe für den Schutz natürlicher oder doch naturnaher Gewässerabschnitte. Der Schutz gilt in nicht minderem Masse den besonderen Lebensgemeinschaften öfter oder seltener überfluteter Bereiche von Flusslandschaften mit den ihnen eigenen Pflanzen- und Tierarten. Der Ueberflutungsbereich, seit alters auch Auenbereich genannt, ist ihr angestammter Lebensraum. Wenn nicht hier, wo sollten sie heute überleben können?

Der durch die moderne Lebensweise des Menschen hervorgerufene "Untergang der Landschaft" (HUIZINGA 1945) hat mittlerweile ganz Europa erfasst. Deshalb haben dessen Staaten sich entschlossen, im Rahmen des Europarates gemeinsam nach Lösungen solcher länderübergreifender Probleme zu suchen und zwar im

"Europäischen Komitee zum Schutze der Natur und der natürlichen Hilfsquellen".

In der "Bernern Konvention" des Europarates von 1979 einigten sich die Mitgliedstaaten auf die Erhaltung wildwachsender Pflanzen und Tiere und deren Lebensräume. Im Entschluss (76) 17 verpflichtet er sich zur Schaffung eines europäischen Netzes biogenetischer Reserven. Es geht also mit der Erhaltung der Artenvielfalt der Natur nichts mehr und nichts weniger als um die Erhaltung des biogenetischen Potentials.

Zu den biogenetischen Reservaten gehören zweifellos auch Auengebiete als natürliche Lebensräume im Ueberschwemmungsbereich von Gewässern. Die Empfehlung R (82) 12 des Ministerkomitees des Europarates befasst sich ganz besonders mit dem Schutz der letzten Auenwaldreste Europas und legt den Mitgliedstaaten die Erarbeitung eines Inventars ihrer Auengebiete als Instrument für Schutzmassnahmen nahe (vgl. Beilage VI).

Für das Inventar der Auengebiete der Schweiz von nationaler Bedeutung stützt sich das Bundesamt für Forstwesen und Landschaftsschutz, Abteilung Natur- und Heimatschutz auf die Art. 18 und 21 des Bundesgesetzes über Natur- und Heimatschutz. Mit der Ausarbeitung des Inventars wurde die Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Birmensdorf, beauftragt.

In der "Aufgabenzuweisung" des eidgenössischen Departements des Innern vom 15. Mai 1981 war der "Gegenstand des Auftrages" wie folgt formuliert worden:

"Es soll eine Uebersicht über die wichtigsten noch vorhandenen Auen von nationaler Bedeutung unseres Landes erstellt und eine Beurteilung der Bedeutung und Schutzwürdigkeit der erfassten Gebiete vorgenommen werden. Vordringliche Massnahmen für die Erhaltung bzw. Verbesserung des Zustandes dieser Objekte sind hinweisartig anzuführen. Im übrigen bildet der Forschungsplan der EAFV vom 13. Februar 1981 integrierenden Bestandteil dieses Auftrages."

In einer reich bebilderten Broschüre "Gesicht unserer Auen - Aspect de nos rives" wurde anhand einer Auswahl von Momentaufnahmen, Einblick in den Zustand unserer Auen und die Aktualität der Probleme um deren Schutz und Erhaltung vermittelt (KUHN 1984).

2. Verfasser und projektbegleitende Expertengruppe

Das Inventar wurde an der eidgenössischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen (EAFV) in der Forschungsgruppe Vegetationskunde, Abteilung "Standort" (Abteilungsleiter: *Prof. Dr. H. Flühler*, seit August 1983 *Dr. G. Eichenberger*) ausgeführt.

Folgende Mitarbeiter waren daran beteiligt:

Projektleitung, Planung, Auswertung:

Dr. Nino Kuhn

Feldaufnahmen, Verarbeitung, Ausführung:

Roger Amiet

Einzelne Feldaufnahmen:

Robert Sommerhalder

Für das Projekt wurde eine projektbegleitende Expertengruppe berufen, deren Mitglieder bei der Ausarbeitung des Inventars laufend beratende Funktion ausübten. Zur Hauptsache haben sich die Experten jedoch zu zwei Arbeitssitzungen, 19. Januar 1982 und 3. Mai 1983 (Berichtersteller: *R. Sommerhalder*) und einer Feldbegehung im Reusstal, 14. Oktober 1982 (Berichtersteller: *Dr. N. Kuhn*) eingefunden und sich zum Forschungsplan, zur Inventarisierung sowie schliesslich zur Bewertung der einzelnen Objekte geäussert.

Der projektbegleitenden Expertengruppe gehörten an:

Vorsitz:

E. Kessler, Bundesamt für Forstwesen und Landschaftsschutz, Abteilung Natur- und Heimatschutz, Vertreter des Auftraggebers

Mitglieder:

Prof. Dr. P. Hainard, Institut de botanique systématique et de géobotanique de l'université de Lausanne

PD Dr. O. Hegg, Systematisch-geobotanisches Institut der Universität Bern

Prof. Dr. F. Klötzli, Geobotanisches Institut an der ETH Zürich, Stiftung Rübel

Dr. Dr. h.c. M. Moor, Basel

Prof. Dr. J.-L. Richard, Institut de botanique de l'université de Neuchâtel

Dr. O. Wildi, EAFV, Abt. Landschaft, Birmensdorf

Prof. Dr. H. Zoller, Botanisches Institut der Universität Basel

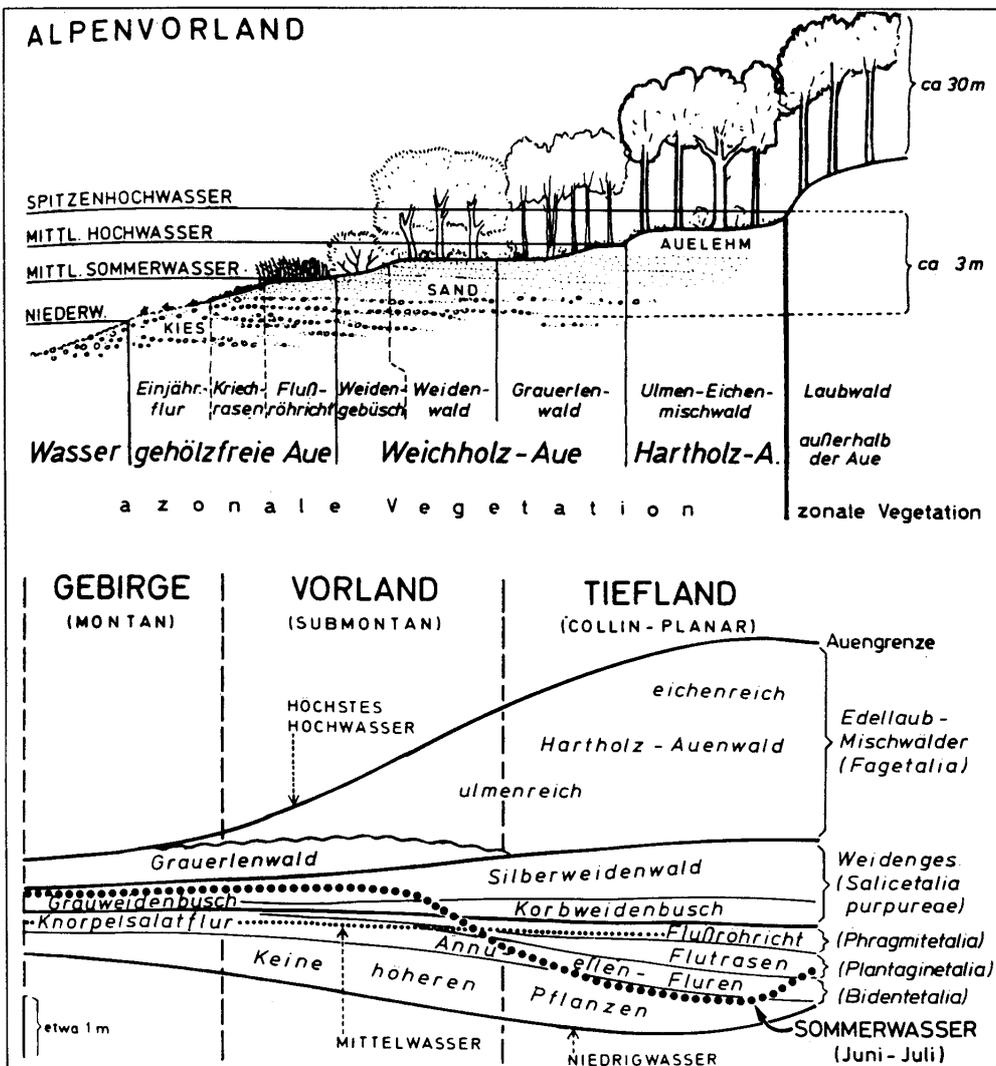
3. Gegenstand des Inventars: Der Begriff "Flussaue"

Auen sind jene Bereiche von Bächen, Flüssen, Strömen und teils auch Seen, die mit jeweils unterschiedlicher Dauer periodisch oder episodisch von Wasser überflutet werden und in denen das Grundwasser zeitweise die Wurzeln der Pflanzen erreicht, sonst jedoch stark schwankt. Die Ueberflutungen gewährleisten neben der zu den Niederschlägen zusätzlichen Wasserversorgung auch eine Düngung der Pflanzen.

Auen sind nicht nur bach- und flussbegleitende Fluren, Gehölze und Wälder, sondern sie sind ganz aussergewöhnliche Oekosysteme azonaler Vegetation, deren Glieder lauter Spezialisten sind.

In keinem unserer Landschaftsteile ist die Dynamik so bestimmend wie in natürlichen Auen. Bei RÜBEL gehört der Auenwald zu den sommergrünen Laubwäldern (Aestisilvae), die Alluvialflur (Alluvidesertum) jedoch zu den Wandereinöden (Mobilideserta). Der dauernde Wandel bedingt eine Vielzahl unterschiedlicher Standorte, die einer Vielzahl von Pflanzen- und Tierarten Lebensraum gewähren. Zahlreich sind die Pflanzengesellschaften auf kleinem Raum und bezeichnend ist auch die Wachstumsdynamik innerhalb der Pflanzengesellschaften. Schnellkeimende und raschwüchsige Arten finden sich schnell auf allen offenen Flächen, aber nur jene können sich halten, denen eine mehr oder minder lange Ueberflutung nicht schadet.

Abb. 1: Zusammenhänge des Ökosystems Flussaue in idealisierten Quer- und Längsprofilen (aus ELLENBERG 1986).



Oben: Schematischer Querschnitt durch die vollständige Serie der Auervegetation am Mittellauf eines Flusses im Alpenvorland. Der Grauerlenwald kann auf gleichem Niveau liegen wie der Weidenwald.

Unten: Schematischer Längsschnitt durch die Vegetationsabfolge in Flussauen von Alpentälern bis ins küstennahe Tiefland in Beziehung zum Jahresmittel (dünn punktiert) und Sommermittel (dick punktiert) sowie zur Schwankungshöhe des Wasserstandes.

Augenfällig sind die ökologischen Beziehungen zwischen der Wasserführung des Flusses und der Ausbildung der Pflanzengesellschaften. Beispielpflichtig sind trotz der Dynamik die Anordnungen der bodenbildenden Substrate und der Pflanzengesellschaften im Quer- und Längsprofil der Flusstäler.

Einen Eindruck von der vegetationskundlichen Vielfalt, die im Auenbereich Mitteleuropas enthalten ist, vermittelt Abbildung 19. Der Kreis deckt die gesamte Vegetation Mitteleuropas ab. Besonders hervorgehoben sind die Gesellschaften des Auenbereichs.

ELLENBERG (1986) hat die morphologischen, hydrologischen und vegetationskundlichen Verhältnisse mitteleuropäischer Flussauen umfassend und klar zum Ausdruck gebracht (Tab. 1, Abb. 1). Er stützt sich in wesentlichen Teilen auf MOOR (1958), die wohl gründlichste Abhandlung, die über Auenvegetation geschrieben wurde (Abb. 2 und 3).

Aehnlich wie GERBER (1967), ist ELLENBERG (1986, so schon 1963) von der bislang üblichen primären Einteilung der Flusslängsprofile in Ober-, Mittel- und Unterlauf abgewichen. Statt dessen teilt er sie - von den geobotanischen Verhältnissen geleitet - nach der

Tab. 1:
Übersicht der Morphologie und Vegetation mitteleuropäischer Flussauen von den Alpen bis zur Nordsee
 (schematisiert aus ELLENBERG 1986)

FLUSSABSCHNITT	ALPENTÄLER	ALPENVORLAND	FLACHLAND	NORDSEEMÜNDUNG
MORPHOLOGIE	meist Ober-oder Mittellauf	meist Mittellauf z.T.Unterlauf	Unterlauf	Mündungslauf (Aestuar)
allgemein	überwiegend Erosion	Erosion und überwiegend Sedimentation	überwiegend Sedimentation	Sedimentation
Strömung	rasch	mittel	langsam	Richtung wechselnd, langsam
Hauptsediment	Kies	Sand	Lehm	Schlack und Sand
Hochwasserzeiten - im Jahresgang	Sommer	Frühsommer, auch Winter	Winter selten Sommer	Winter
- im Tagesgang	kurz nach Mittag	-	-	2 mal täglich
Ursache von Sommerhochwassern	Schnee- und Gletscherschmelze	wie links, teilweise wie rechts	aussergewöhnliche Starkregen	wie links, ausserdem Sturmflut
Gestalt des Laufes	viele kleine Rinnen	mehrere Arme, mäandrig	wenige Arme, aber viele weite Schlingungen	breite Trichteröffnung, auf Schwemmland; Priele
Bezirke mit Stillwasserverlandung	fehlen	selten (grosse Altläufe)	zahlreich (Altläufe)	fehlen
VEGETATION (hoch) Stufung ↓ (tief)	- Grauerlen oder Grünerlen Buschweiden Flussröhricht Kräuter	Hartholzwald Grauerlen oder Baumweiden Flussröhricht Annuelle	Hartholzwald - Baumweiden Tüderöhricht Annuelle	Hartholzwald - Baumweiden -
im Flussbett	Chondrillietum	Polygono-Chenopodietum und (oder) Polygono-Bidentatum	-	-
unterer Auenrand	Chondrillietum	Agropyro-Rumiclon-Gesellschaften	-	Bolboschoenetum maritimi
Übergangzone	Salici-Myricarietum	Phalaridetum	Phalaridetum, auch Phragmitetum	Tide-Phragmitetum, auch Phalaridetum
Weichholzaue - Weiden	Salicetum elaeagnodaphnoides	Salicetum triandro-viminalis und Salicetum albo-fragilis, Populetum	-	desgl. aber ohne Papeln
- Grauerlen	Calamagrostio-Ainetum incanae	Equiseto-Ainetum incanae	-	-
Hartholzaue - unten	-	Ulmietum u.a. Mischwälder	-	desgl., ohne Ulmen
- oben	-	Ulm-Quercetum	-	-
in Altäufen	-	stellenweise wie rechts	Verlandungsreihe zum Ainetum glutinosae	stellenweise wie links

geographischen Verbreitung der morphologischen Eigenschaften ein (Tab. 1). So weisen die Flüsse in Alpentälern häufig Ober- oder Mittelaufcharakter, im Alpenvorland (Mittelland, tiefliegende, breite Alpentäler) meist Mittelauf-, teils aber schon Unteraufcharakter auf. Eigentliche Fluss-Unteraufläufe mit träge dahinfließendem und von feinen Schwebepartikeln trüben Wassern sind erst im fernen Flachland die Regel.

Dass diese Einteilung nicht nur zweckmässig, sondern ökologisch sinnvoll ist, zeigen die übrigen Eigenschaften, wie etwa der Tages- und der Jahresrhythmus der Abflüsse. Gerade die Abflussspitzen sind ja entscheidend für die Ausbildung der so unterschiedlichen Auengemeinschaften in den verschiedenen Flussabschnitten (Tab. 1, Abb. 1-3; für deutsche Ausdrücke der lateinisch bezeichneten Pflanzengesellschaften vgl. Beilage V).

Besonders auffallend sind in allen Höhenlagen die Weidengebüsche jener Teile der Aue, die bei jedem mittleren Hochwasser überschwemmt werden. Im Tiefland ist es das Mandelweiden-Korbweidengebüsch (*Salicetum triandro-viminalis*), das als Saum dem Silberweidenauenwald vorgelagert ist. In Gebirgsauen wird der Grauerlenauenwald von einem Mantel des Lavendelweiden-Reifweidengebüsches (*Salicetum elaeagnodaphnoides*) begleitet.

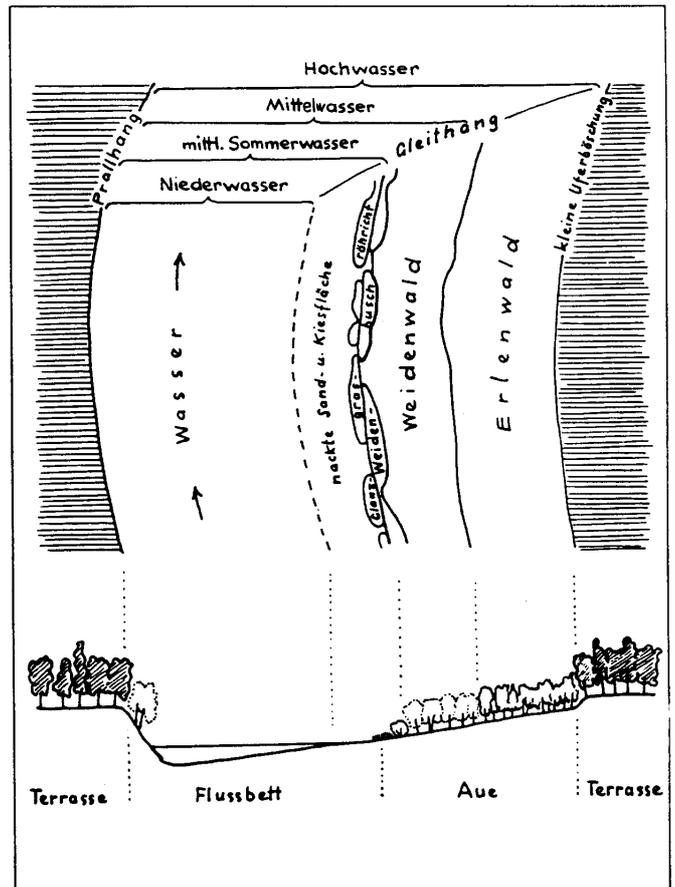
Von Natur aus waren Silberweidenauenwälder auch in den ursprünglichen Schwemmlandschaften des Schweizer Mittellandes verbreitet. Heute sind die Schwemmbedingungen dazu nur noch an wenigen und örtlich begrenzten Stellen für ein Ausdauern bestehender Silberweidenbestände gegeben. Für eine natürliche Erneuerung kommen in ganz Europa nur wenige Auengebiete in Frage. Viele Flächen der früheren Silberweidenaue werden heute nicht mehr, andere dauernd überschwemmt. Durch das Ausbleiben gelegentlicher Spitzenhochwasser sind auch die wenigen heutigen Hartholzauen und manche der tiefergelegenen Grauerlenauen in ihrer Existenz bedroht.

Ähnlich wie Seen an Flachufern von einem Schilfgürtel gesäumt werden, gibt es an fließenden Gewässern ein Flussröhricht. Diese mit dem flutbeständigen Rohrglanzgras als Leitpflanze ausgestattete Grasgesellschaft löst den Weidenbusch wasserwärts auf der Höhe des mittleren Sommerwassers ab. Bei kleinen Flüssen und Bächen wird der nährstoffreiche Spülsaum oft von einer üppigen, intensiven und tiefwurzelnden und darum ufersichernden Pestwurzflur eingenommen.

Die nackte Kies- und Sandfläche, die der Fluss unterhalb des mittleren Sommerwassers in Sommermonaten freigibt, wird schliesslich von einer Vielfalt von Flutrasen und Einjährigenfluren besiedelt. Sie enthalten viele Pflanzenarten, die wir als Ackerunkräuter oder von Kies-, Steingruben und Schuttplätzen kannten und als Folge von Herbizidanwendung, künstlicher Begrünung, Nutzungsintensivierung etc. in Zukunft missen werden.

Ob all der feuchtigkeits- und nährstoffabhängigen Vegetation der Flussauen, wird gerne übersehen, dass sich bei Hochwassern unter gewissen Strömungssituationen Sedimente zu Haufen oder Wällen ablagern, die

Abb. 2:
Zonation der Pflanzengesellschaften am Ufer eines Flusses im Schweizer Mittelland (aus MOOR 1958)



Die Figur stellt einen Ausschnitt eines Flussbogens dar: links Prallhang, rechts Gleithang; oben Grundriss, unten Aufriss.

Am Gleithang gelangt die ganze Zonation der Pflanzengesellschaften zur Entfaltung, am wiedergegebenen Beispiel allerdings mit Ausnahme des Eschenwaldes, dessen Etage übersprungen wird. Am Prallhang fällt die Zonation fast vollständig aus.

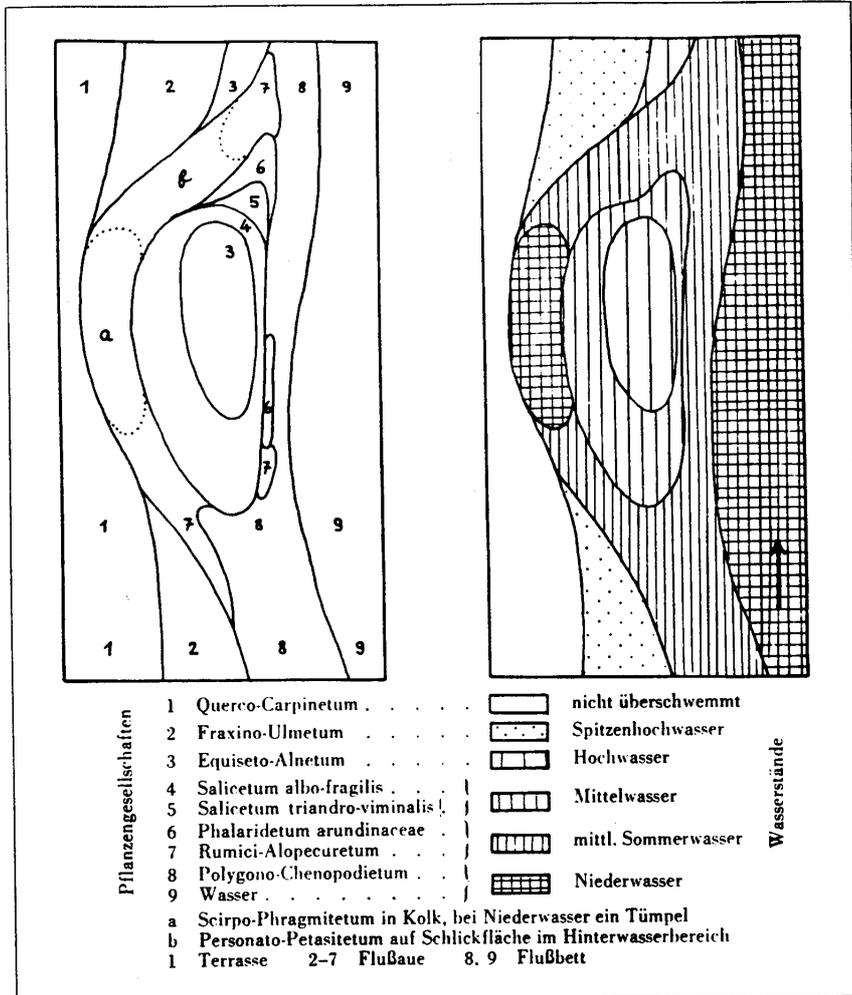
Auf der Höhe des mittleren Sommerwasserstandes, dort wo sich die Pioniere der Mehrjährigenvegetation festsetzen, ist die zerstörende Wirkung des fließenden Wassers am grössten. Deshalb sind die Bänder von Weidengebüsch und Flussröhricht vielfach unterbrochen und stets nur wenig breit.

Bei natürlichen, vom Menschen unberührten Verhältnissen sind die Bänder der Waldgesellschaften unter günstigen Verhältnissen zusammenhängend und meist ziemlich breit. Durch den Menschen sind die Bänder der Waldgesellschaften meist zerstückelt und grösstenteils vernichtet worden.

in der Folge der Flut durch dünenartige Ablagerungen von Flugsand noch überhöht werden können. Dadurch entstehen Bedingungen für Halbtrocken- und Trockenrasen oder Gemeinschaften, die man schon als "Auensteppe" bezeichnet hat (z.B. in Auengebieten der Maggia).

Besonderer Erwähnung bedürfen die in den Schemata nicht berücksichtigten Schwemmlandschaften und Gletschervorfelder der subalpinen und alpinen Stufe

Abb. 3: Abhängigkeit der Pflanzengesellschaften vom Wasserstand am Flusssufer (aus MOOR 1958)



Wasserstände und Pflanzengesellschaften am Flusssufer entsprechen einander. Aus der Anordnung der Pflanzengesellschaften können die verschiedenen Wasserstände abgelesen werden (vergleiche die bei den Teilfiguren).

Nicht auf jedem beliebigen Profil sind sämtliche möglichen Pflanzengesellschaften der Flussufervegetation beisammen. Die vollständige Zonation erhält man nur durch Abstraktion. In den meisten Fällen fällt die eine oder andere Höhenstufe oder auch mehrere zusammen aus, so dass die entsprechenden Pflanzengesellschaften fehlen.

Die Figur stellt die Verhältnisse am konkreten Einzelfall dar. Die vollständige Zonation kann aber auch aus dem dargestellten Einzelfall unschwer abgelesen werden, so z.B. wenn die obere waagrechte Zahlenreihe 1,2,3,7,8,9 mit der bogig aufsteigenden Zahlenreihe 3,4,5,6,7 topographisch richtig kombiniert wird. Die topographischen Verhältnisse sind aus der Teilfigur rechts herauszulesen, entsprechen doch die verschiedenen Wasserstände ganz bestimmten Höhenunterschieden. Lediglich die Flächen a und b machen eine Ausnahme, weil sie bei Niederwasser zu einem Tümpel mit stehendem Wasser verwandelt werden.

der Alpen, weil sie in der Auenvvegetation Europas einmalig dastehen.

Im subalpin-alpinen Uebergangsbereich sind noch periodisch überrieselte Hochstaudenfluren mit vielen blumenreichen Grosskräutern verbreitet, in denen viele knie- bis hüfthohe Weidenarten bezeichnend sind, die in tieferen Lagen fehlen (vgl. die purpurne Distel *Cirsium helenioides* und die tiefblauen Helme des Eisenhutes mit den alles überragenden, mächtigen Dolden der Brustwurz im Blauweiden-Bäumchenweidengestrüpp des Oberengadins (BRAUN-BLANQUET und SUTTER 1982). Daneben und im besonderen in der alpinen Stufe treten in grösserem Masse feuchte Steinschutt- und Geröllfluren auf, die je nach Gestein floristisch ganz unterschiedlich zusammengesetzt sind. In der Artengarnitur ebenso sauber getrennt sind Nieder- und Quellmoore sowie Kaltwasser-Quellfluren des alpinen Schwemmbereichs kalkhaltiger oder silikatreicher Gesteine. Wo, wie etwa auf der imposanten alpinen Hochebene der Greina sowohl Kalk- als auch Urgestein nebeneinander vorkommen, kann es zu einem überaus artenreichen Mosaik von kalkreichen Davallseggenriedern, moosreichen Kalk-Quelltuffluren, sauren Braunseggenmooren mit Wollgrasrasen und Weichwasser-Quellfluren kommen. Das Mosaik ist damit keineswegs vollständig beschrieben. Denn neben den verschiedenen, mitverzahnten Alpenmatengesellschaften (u.a. Rostseggen- und Krummseggenrasen) fehlen in diesen Lagen Schneebodengesellschaften mit Kalk-Schneeböden oder Sauerboden-Schneetälchen selten. Interessanterweise spielen in einigen dieser Gesellschaften wiederum Weidenarten die gesellschaftsbildende Rolle, z.B. auf sauren Krautweide-Schneeboden Teppiche der knapp die Blütenstände und Blätter über die Bodenoberfläche haltende Krautweide (*Salix herbacea*). Entsprechend gibt es auf Kalk den extrem niederwüchsigen Gletscher-Weidenspalier mit stumpfblättriger Weide (*Salix retusa*) und netzblättriger Weide (*Salix reticulata*).

RICHARD und GEISSLER (1979) beschrieben aus Quellen und Bachläufen der alpinen Stufe im Wallis eine Reihe bisher nicht bekannter Auengesellschaften.

4. Bedeutung der Flussauen

4.1 Stellenwert der Auen in der Landschaft

Das Ausmass der Verwüstungen, das unsere Flüsse bis ins 20. Jahrhundert hinein bewirkten, war zweifellos durch die stets intensivere Landbewirtschaftung einer wachsenden Bevölkerung hervorgerufen worden. Ursprünglich, so vermutet GERBER (1967), müssen die Flüsse "so klar gewesen sein, wie sie die ersten Siedler in Amerika erlebten, als sie dort in die Gebiete der indianischen Jagdvölker eindrangen."

Es bestehen immerhin keinerlei Zweifel, dass das st.gallisch-vorarlbergische Rheintal, das Rhonetal, die Linthebene, das Seeland, die Orbe-Zihlebene, die Magadinoebene und viele kleinere Talgründe immer Schwemmebenen waren, in denen der Fluss seinen Lauf von Zeit zu Zeit änderte und weitere oder engere Teile bei Hochwasser überflutete. Diese Gebiete trugen ausgedehnte Auenwaldkomplexe, wie wir sie in Mitteleuropa heute nur noch in wenigen Reservaten am Rhein und an der Donau (besonders bei Baja in Südun-garn) bewundern.

Diese Auenwälder und überhaupt die ganze Auenland-schaft unterscheiden sich von ihrer Umgebung nicht nur durch die vom fließenden Wasser hervorgerufenen speziellen Oberflächenformen, sondern durch einen eigenen Vegetationskomplex mit anderen Pflanzenar-ten, anderen Wuchsformen, anderen Strukturen, anderen Farben mit anderem Erlebnisinhalt als die Um-ggebung anzubieten hat.

"Was wir heute in den Flussauen vor uns sehen", so GERBER (1967), "ist allerdings weit entfernt von einer unbeeinflussten Naturlandschaft. Der heutige Zustand ist wesentlich ein Werk des Menschen und damit ein Element der Kulturlandschaft, die sich in langen Epochen der Geschichte unseres Landes herausgebil-det hat." Durch die menschliche Tätigkeit bedingt waren die grossen Flutkatastrophen mit einer Ausdeh-nung des Auengebiets verbunden. Darauf folgte die Korrektur der Gewässer mit deren Kanalisierung und Eindämmung, damit einhergehend die Melioration der Landfläche zur landwirtschaftlichen Nutzung. Starke Eingriffe in die Natur der Gewässer brachte deren ener-getische Nutzung, insbesondere die Elektrizitätswirt-schaft, weil mit der Speicherhaltung die Abflussverhält-nisse ausgeglichen werden.

Die Art der Veränderung der Flusslandschaften kann an wenigen Beispielen gezeigt werden: Abbildung 4 a bis e. Es ist ganz selbstverständlich, dass durch solche Veränderungen der Flussläufe nicht nur die Flussland-schaften, sondern auch die angrenzenden Landschaf-ten grundlegend verändert werden.

Um das gesamte Ausmass früherer Auen zu ermitteln, wären umfangreiche Abklärungen anhand alter Land-karten und anderer Archivalien nötig. Vielleicht bekommt man eine Ahnung von der Veränderung,

wenn man die inventarisierten Auen entsprechend ihrem Flusslängenanteil den gesamten Flusslängen ge-genüber stellt, wie dies im Kapitel 7.13 gezeigt wird.

Viele, ja die meisten Auengebiete, die erhalten geblie-ben sind, haben ihren Charakter bezüglich Verteilung und Struktur der Pflanzengemeinschaften sowie anderer Eigenschaften wegen Ausgleichs oder Ernied-rigung der Wasserführung und anderer Eingriffe mehr oder minder stark verändert. Trotzdem verleihen diese Auenreste der Flusslandschaft und den angrenzenden Kulturlandschaften durch ihre Andersartigkeit besonde-ren Reiz. Sie sind jedoch nicht allein eine landschaftsar-chitektonische Bereicherung, sondern sie tragen zufolge ihrer biologischen Reichhaltigkeit ganz wesent-lich zur ökologischen Stabilität der Kulturlandschaften bei.

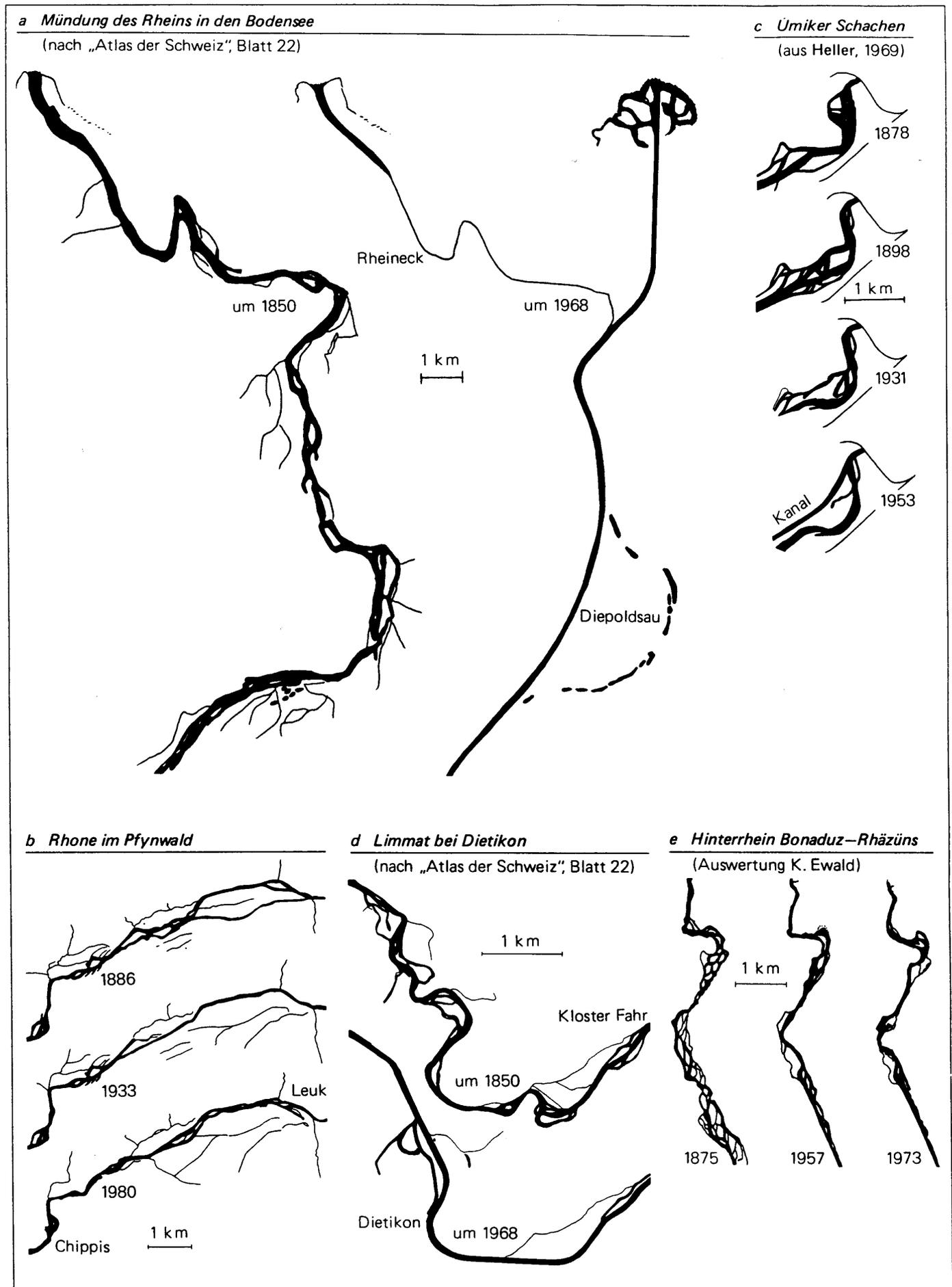
4.2 Bedeutung der Auengebiete für den Artenschutz

Ursache des besonderen Charakters von Auengebieten ist die Zusammensetzung aus Lebensgemeinschaften, die zum grössten Teil nur gerade unter diesen ökologi-schen Bedingungen existieren können. Die Partner-Pflanzenarten, die diese Gemeinschaften ermöglichen, ertragen oder überstehen die "rauen" Bedingungen, oder sie sind z.B. auf die dauernde bzw. periodisch wiederkehrende Bodenfeuchte angewiesen. In den Pflanzengemeinschaften ausserhalb der Aue haben viele dieser Pflanzenarten keine Chance im Kon-kurrenzkampf mit den dort herrschenden Arten. Das trifft ganz besonders für Weidenarten (Gattung *Salix*) zu, die in allen Auen Europas, vom Tiefland bis in die alpine Stufe mit immer wieder anderen Arten verbreitet sind.

Einige der Ruderal- und Trittpflanzen der Aue hatten sich in der Kulturlandschaft als Ackerunkräuter einen Platz erobert. Dort wird ihnen allerdings mit Hilfe von Herbiziden der Kampf angesagt, den sie auf die Dauer schwerlich überleben. Für eine Reihe von Wiesenpflan-zen gilt die Aue als ursprünglicher Herkunftsort, u.a.:

Gräser:	Fuchsschwanz (<i>Alopecurus pratensis</i>) Knautgras (<i>Dactylis glomerata</i>) Rasenschmiele (<i>Deschampsia caespitosa</i>) Wiesenschwingel (<i>Festuca pratensis</i>)
Kräuter:	Gemeines Rispengras (<i>Poa trivialis</i>) Brustwurz (<i>Angelica silvestris</i>) Wiesenkerbel (<i>Anthriscus silvestris</i>) Sumpfpippau (<i>Crepis paludosa</i>) Wiesen-Labkraut (<i>Galium album</i>) Bärenklau (<i>Heracleum sphondylium</i>) Wiesenplatterbse (<i>Lathyrus pratensis</i>)

Abb. 4: Veränderungen an fünf Flussabschnitten der Schweiz



Nach MOOR (1958) kommen über 550 Pflanzenarten regelmässig im Auenbereich vor. Viele davon sind Kenn- und Trennarten der verschiedenen Auen-Pflanzengesellschaften, wie sie in Tabelle 2 als Bestimmungsschlüssel für die Inventaraufnahme zusammengestellt worden sind.

Bis zur Hälfte der Schweizer Flora müsste schätzungsweise genannt werden, wollte man alle im definierten Auenbereich auch sporadisch gedeihenden Pflanzenarten berücksichtigen.

4.3 Bedeutung der Auen für Forschung, Lehre und Erziehung

Modellhaft klare Beziehungen zwischen Pflanzengemeinschaften und Umweltbedingungen gehören seit langer Zeit zu den wesentlichen Erkenntnissen aus der Auenforschung. Das ist nicht zuletzt ein Verdienst von Schweizer Naturforschern. Mit dem "Fonds zur Erforschung der Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen", für den sich Dr. Rudolf SIEGRIST (1932-1955 Regierungsrat des Kantons Aargau, 1943-1959 Nationalrat) besonders einsetzte, wurde hervorragende Arbeit geleistet. Aufbauend auf den ersten Veröffentlichungen von SIEGRIST (ab 1912, teils gemeinsam mit GESSNER oder AICHINGER) hatten VOLK und BRAUN-BLANQUET (1939), BERSET (1951), MOOR (1958), MÜLLER (1958), HELLER (1963, 1969), ZOLLER (1974), BRAUN-BLANQUET (1975), CAMPPELL (1979), TREPP (1979), CHATZIPHILIPIDIS (1979) und BRAUN-BLANQUET und SUTTER (1982) neben vielen anderen (vgl. Literaturverzeichnis) bedeutende Arbeit geleistet. Und dass der Forschungsbedarf in Auen-Lebensgemeinschaften durchaus nicht erschöpft ist, haben das Auenwald-Kolloquium der internationalen Vereinigung für Vegetationskunde 1980 in Strassburg (CARBIENER 1984) und der von YON und TENDRON (1981) verfasste Bericht des Europarates deutlich gemacht. Für die Erforschung gesamter Oekosysteme, die Tiere als wichtige Partner berücksichtigt, hat sich auch für Auenbiotope ein neues Bedürfnis der Erhaltung angekündigt. Denn komplexe Oekosystemforschung kann nur auf der Grundlage bekannter Voraussetzungen erfolgreich aufgebaut werden.

Ebenso bedeutsam wie für die Oekosystemforschung sind Auenbereiche für die Landschaftsforschung. Auen sind landschaftsbildende und landschaftsbestimmende Lebensräume und zwar in stärkerem Masse als die Hecken, Feldgehölze, Obstgärten usw. auch sind. Sie sind demnach Stützen eines Biotopverbundsystems, das, wenn überhaupt, den zurückgedrängten Restpopulationen gefährdeter Pflanzen- und Tierarten ein Ueberleben gestattet. Zu diesem Ueberleben gehört der genetische Austausch und zu diesem die Gewährleistung einer genügenden Anzahl von Minimalarealen, die durch Verbreitungsbrücken miteinander verbunden sein müssen (vgl. SCHMIDT 1984). Auenbereiche waren stets bevorzugte Verbreitungswege und Ueberlebensorte von Pflanzen- und Tierarten. Sie sind es heute und in Zukunft in ganz besonderem Masse in der

lebensfeindlichen, übernutzten Zivilisationslandschaft unserer Machbarkeitszivilisation.

In ihrer Nischen-Funktion spielen Auenbereiche selbstverständlich auch eine bestimmende Rolle als Reservoir der systematischen und taxonomischen Forschung in Botanik und Zoologie. Die Erfolge, Zukunftsperspektiven und Gefahren der Pflanzennachzucht, der genetischen Forschung und Gentechnologie sprechen für die Erhaltung und Festigung der naturgegebenen genetischen Vielfalt und damit für besondere Anstrengungen in Systematik und Taxonomie. Es wäre kein kultureller Fortschritt, wenn wir die Grundlagen unseres Daseins zerstörten! Damit ist physisches, psychisches und geistiges Dasein in gleichen Massen angesprochen. Vermittlung von Erkenntnissen ohne die Anschauung der naturgegebenen Grundlagen ist eine fragwürdige Basis von Bildung und Ausbildung.

4.4 Bedeutung der Auengebiete für die Grundwasserbildung

Zwischen dem Oberflächengewässer und dem im Lockergestein des Untergrundes sickern Grundwasser besteht solange ein Austausch, als die Flusssohle genügend wasserdurchlässig ist. Dann findet - insbesondere bei Hochwasser - eine Sickerung in den Grundwasserstrom statt (Infiltration). Beim Rückgang der Hochwasser, vor allem bei aufgefülltem Grundwasserträger, kann der Grundwasserspiegel höher liegen als der Flusswasserspiegel. Bei dieser Situation wird das Oberflächengewässer durch Sickerung aus dem Grundwasser gespeist (Exfiltration).

Die Sickermenge ist von der Sickerrate, aber auch von der Sickerfläche abhängig. Für eine effiziente Grundwasserspeisung ist es deshalb vorteilhaft, wenn das Flussbett nicht eingeebnet ist, sondern ein breites Ueberschwemmungsgebiet mit vielen Gräben, Altarmen usw. zur Verfügung hat. Breite Hochwasserfelder sind überdies zur Verlangsamung der Strömung erwünscht. Dadurch findet neben der Retentionswirkung eine natürliche Energievernichtung und damit eine Schadenverhütung statt. Dabei spielt auch die Pflanzendecke eine Rolle. Als besonders wirksam für die Strömungsbremmung wird der Auenwald genannt. Gerade wegen der gebremsten Strömung, ohne Zweifel aber auch wegen hoher Filtergeschwindigkeiten in dessen Boden, ist der Auenwald für die Grundwasseranreicherung geeignet.

Hochwässer sind auch aus anderen Gründen erwünscht: Bei Hochwässern wird das Flussbett metertief aufgewühlt, dadurch von Schlick sowie anderen Einlagerungen (Algen-, Pilz-, Bakterienkolonien u.a.) gesäubert und für die Tiefensickerung (die sog. Uferspeicherung) durchlässig gemacht. Eine Abdichtung des Flussbettes findet andererseits bei langsamer, laminarer Strömung, also bei mässigen Abflüssen, u.a. aber auch in aufgestauten Flussbereichen statt.

Die Eindämmung des Flussquerschnittes auf ein enges Gerinne birgt unweigerlich die Gefahr in sich, dass

Hochwässer an Dämmen und in der angrenzenden Kulturlandschaft Schäden anrichten. Oft wird jedoch bei Querschnittsverengung eine Flusseintiefung beobachtet. Wie KAUCH und NEMECEK (1980) gezeigt haben, führt eine Flusseintiefung zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels, die sich nicht auf einen schmalen Streifen entlang des Flusses begrenzt. "Die Absenkung des Grundwasserspiegels ist vielmehr ein lang andauernder Vorgang, der mit der Zeit die ganze Talbreite erfasst" (KAUCH und NEMECEK 1983).

Die zunehmende Verknappung in der Wasserversorgung der Schweiz wird in Zukunft nach der Bewirtschaftung der Gewässer im Sinne erhöhter Grundwasserbildung rufen. Das bedingt, dass naturnahe Gewässerabschnitte vor weiterer Verbauung verschont bleiben und dass ganz allgemein die Gewässer, wo immer

sich Gelegenheit bietet, naturgemäss gestaltet werden. Dazu gehören nicht nur die Querschnittsgestaltung oder die Führung durch die Landschaft, sondern auch Rücksichten auf Abflussregime und Geschiebeführung. In diesem Sinne ist es richtig, dass die Restwasserregelungen im Gewässerschutz erneut zur Diskussion stehen. Flussbau ist längst nicht mehr angewandte Hydraulik, sondern angewandte Systemökologie, welche davon ausgeht, dass jeder Eingriff in ein Flusssystem unabsehbare Folgen haben kann.

Da flussbauliche Massnahmen raumwirksame Massnahmen sind, fallen sie unter das Raumplanungsgesetz und müssen mit aller Sorgfalt - unter Berücksichtigung aller Interessen und Belange - geplant, beschlossen und ausgeführt werden.

5. Kriterien, Auswahl, Erfassung und Darstellung der Auenobjekte von nationaler Bedeutung

5.1 Entscheidungskriterien für die nationale Bedeutung der Auenobjekte

Damit ein Objekt Eingang in das Inventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung findet, muss es folgenden Anforderungen genügen:

5.11 Auenobjekte naturnaher beziehungsweise natürlicher Gewässer

Ein Auenobjekt gilt als von nationaler Bedeutung, wenn

- seine Fläche mindestens 2 ha umfasst,
- diese Minimalfläche ausschliesslich intakte typische Auenv egetation* oder auf naturnahe Weise entstandene und regenerierbare Ersatzgesellschaften aufweist,
- in unmittelbarer Berührung mit dem natürlichen Gewässer steht und von diesem beeinflusst wird (Grundwasser, Ueberflutung).

**) Als typische Auenv egetation gelten die in den Kapiteln 5.3 und 7.331.2 (besonders Abb. 19) genannten Freiland-, Gebüsch- und Waldgesellschaften (vgl. dazu Tab. 2 Bestimmungsschlüssel der Auengesellschaften und die Uebersicht und Systematik der Pflanzengesellschaften in Auengebieten der Schweiz, Beilage V).*

5.12 Auenobjekte an korrigierten Gewässern

Auenobjekte, die durch künstliche Massnahmen (Dämme, Uferbefestigungen, Kanal, Verkehrswege etc.) vom Gewässer getrennt sind, müssen

- eine Fläche von mindestens 5 ha umfassen,
- sonst in Beziehung zu einem Gewässer stehen (Grundwasser, Ablauf etc.) und
- auf der Minimalfläche (5 ha) typische Auenv egetation in dem unter 5.11 genannten Sinne aufweisen.

5.2 Auswahl der Auenobjekte von nationaler Bedeutung

Der Auftrag für die Erstellung des Inventars war aus Zeit- und Kostengründen auf zwei Jahre beschränkt worden. Aus diesem Grunde konnte nicht an eine Gesamtaufnahme aller Gewässer oder auch nur der Flüsse gedacht werden. Aus verschiedenen Quellen war jedoch schon vor Beginn der Inventur eine umfangreiche Liste von Auenobjekten zusammengestellt worden. Diese Objekte waren aufzusuchen, anhand eines eigens dafür ausgearbeiteten Formulars aufzunehmen (Beilage II) und entsprechend dem Feldbefund auf der Karte abzugrenzen. Weiter war die Liste im Verlaufe der Feldaufnahmen anhand geeigneter Grundlagen und Geländebeobachtungen zu ergänzen. Als Quellen standen zur Verfügung:

- Pflanzensoziologisch-ökologische Grundlagenkartierung der Schweiz auf Raster-Grundlage (1x1km, BEGUIN, HEGG, ZOLLER 1978)
- Inventar der Naturschutzgebiete und Naturdenkmäler der Schweiz (SBN- Inventar 1977)
- Verzeichnis der Waldreservate des Instituts für Wald- und Holzforschung der ETH Zürich, Fachbereich Waldbau
- Auen-Literatur, vgl. Literaturverzeichnis
- Landeskarten, Gemeindeübersichtspläne
- Luftbilder der Landestopographie u.a.

Die ursprüngliche Liste von Auenobjekten war 1980 aus Anlass einer Aussprache entstanden, zu der eine Reihe bekannter Auenexperten der Schweiz eingeladen war und die zum Ziel hatte, dem Europarat für seinen Auenbericht (YON und TENDRON 1981) eine kleine Auswahl von "Auenobjekten der Schweiz von internationaler Bedeutung" zu bezeichnen. Am 13. Dezember 1980 genehmigte die "geobotanische Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft" ein Konzept von neun "Auenlandschaften der Schweiz von internationaler Bedeutung" und postulierte deren Schutz (Beilage I).

Zur Ausscheidung der Objekte von internationaler Bedeutung wurde eine Liste von Kriterien verwendet, die sich sehr gut auch für die Objekte von nationaler Bedeutung dieses Inventars eignen.

Kriterienliste zur Beurteilung von Auenobjekten von internationaler Bedeutung:

- Einzigartigkeit (Einmaligkeit)
- Diversität, Reichhaltigkeit an Arten, Gesellschaften, Standorten
- Naturnähe, ökologische Stabilität
- gegenwärtiger Zustand mit Beurteilung der Regenerierbarkeit (Reversibilität)
- Gefährdung
- Ausdehnung
- Stellenwert aus naturschutzpolitischer Sicht
- Rechtsstatus (Schutz)
- Gesamtwertung
- Tatbestand oder Möglichkeit der Ueberflutung
- Präsenz und Flächenanteil echter Auenböden (Rambla, Paternia, Borowina, Vega)

Dies sind, zugegebenermassen zum grösseren Teil nicht einfach anzuwendende, sondern ziemlich komplexe Kriterien, für deren Beurteilung viele Kenntnisse von Einzelheiten und Zusammenhängen, aber auch die Gesamtübersicht vonnöten sind. Kommt dazu, dass die Kriterien nicht jedes für sich allein, sondern in Verbindung mit anderen angewendet werden müssen. Der Entscheid muss demnach als gutachtlich bezeichnet werden und kann nur von Fachleuten gefällt werden. Sehr viele derartige Entscheide sind bereits bei der Geländearbeit gefallen, indem Objekte nach einem Augenschein gar nicht aufgezeichnet wurden.

Viele, relativ grossflächige Waldbestände am Rhein unterhalb Landquart kann man als ehemalige Auenwälder taxieren. Ihr Zustand bezüglich Lage hinter Dämmen, zwischen Kanälen, Naturferne, Unmöglichkeit der Regeneration etc. musste eine Aufnahme ins Inventar ausschliessen.

Komplexe ähnlicher Qualität wurden wiederum im Reusstal oberhalb Bremgarten für das Inventar entschieden, weil für sie ein Schutzkonzept mit Rückversetzung von Dämmen sowie anderen Zielen und Massnahmen in Kraft ist, das ihre Regeneration zu Auenwäldern garantiert.

Das Hauptinteresse des Aueninventars soll den Fließgewässern gelten, deshalb wurden in der Regel folgende Komplexe aus dem Inventar ausgeklammert:

- eng eingeschnittene Bachläufe und Rinnsale mit aktiver Erosion ohne Alluvialbildungen (Runsen, Rufen etc.)
- Strecken von Fließgewässern ohne Alluvionen und ohne auenspezifische Oberflächenformen
- schmale bach- und flussbegleitende Erlen- und Eschensäume
- nicht zum Auenbereich gehörende Stillwasser mit ihren Verlandungsreihen, z.B. Pfäffiker-, Lützel-, Seeweid-, Chatzen-, Uebeschi-, Amsoldinger-, Burgäschiseen, aber auch grösserer Seen
- fern von Flüssen und ihren Auenbereichen auftretende Quellfluren, Quellsümpfe, Hoch- und Flachmoore.

Es hat sich allerdings im Verlaufe der Inventur gezeigt, dass solche Einschränkungen mehr den Charakter von Grundsätzen als von unabänderlichen Entscheiden haben können. Denn es entstanden Konflikte auf verschiedenen Ebenen.

Schon in der Planungsphase wollte man z.B. keineswegs auf Bruchwälder, v.a. Erlenbrücher (Sumpfwälder, z.B. Risi am Hallwilersee) verzichten, die gerne Seeufer besiedeln, welche man ihrerseits im Inventar meiden wollte. Auch der Umstand, dass das Südostufer des Neuenburgersees - sachlich zu Recht - als Auenobjekt von internationaler Bedeutung bezeichnet wurde und aus dem Inventar der nationalen Objekte sicher nicht ausgelassen werden kann, hat den Grundsatz gebrochen, Seeufer auf der Seite zu lassen. Es muss hier deutlich zum Ausdruck gebracht werden, dass im Rahmen des Aueninventars Seeufer nur bruchstückhaft

berücksichtigt wurden, nämlich dort, wo sie "Auencharakter" haben.

Aehnlich wie Seeufer wurden subalpine sowie alpine Schwemmlandschaften mit Gletschervorfeldern und ihren Gletscherbachalluvionen, Quellfluren, Quellbachfluren etc. nicht mit dem Ziel vollständiger Erfassung aufgenommen. Ursprünglich war vorgesehen, diesen nicht mehr von Auenwald, sondern höchstens noch von Gebüsch bestockten Alluvialkomplex gar nicht zu inventarisieren und zwar insbesondere wegen der zeitlichen Beschränkung des Projektes sowie im Sinne einer Konzentration auf die klassischen Ausbildungsformen der Aue. Die wichtigsten bekannten oder aufgrund der Landeskarte und anderer Unterlagen vermuteten Gletschervorfelder mit alpinen Schwemmlandschaften sind in das Aueninventar aufgenommen worden, um damit auf die Bedeutung dieser Lebensräume aufmerksam zu machen. Denn sie sind einmalig und auf den Alpenraum beschränkt.

5.3 Erfassung und Eigenschaften der Objekte

Für die Erhebung wurde ein Formular ausgearbeitet, welches erlaubt,

- die Eigenschaften der Objekte so zu erfassen, dass das Inventar mittels des
- Landschaftsdatensystems der Forschungsabteilung "Landschaft" der EAFV gehandhabt werden kann.

Landschaftsdatensystem

Dieses auf EDV-Basis beruhende Informationssystem verlangt die systematische und konsequente Beobachtung einmal festgelegter Eigenschaften. Die Datenstruktur ist aus dem Beispiel in der Beilage II ersichtlich. Das Landschaftsdatensystem ist in der Lage, die erhobenen Daten statistisch auszuwerten und Ueber-sichten zu ermöglichen (vgl. Kap. 7). Das ist seine Leistung für ein Einzelinventar. Als Informationssystem ist seine Aufgabe jedoch die zentrale Speicherung aller landschaftsbezogenen Daten zur breiten Anwendung bei übergeordneten Planungszwecken. Das Aueninven-

Abb. 5: Kopfdaten des Erhebungsformulars

Aueninventar																								
Objekt Nr.	<input type="text"/>	1 ⁵	Autor:	<input type="text"/>	8	Revision:	<input type="text"/>	9	Letzte Erhebung: Tag	<input type="text"/>	12	Monat	<input type="text"/>	14	Jahr	<input type="text"/>	16							
Objektname:	<input type="text"/>																	17	56					
Region	1:	<input type="text"/>	58	2:	<input type="text"/>	59	Kanton 1:	<input type="text"/>	62	2:	<input type="text"/>	64	3:	<input type="text"/>	66	Gemeinde Nr. 1:	<input type="text"/>	70	2:	<input type="text"/>	74			
Objekt Nr.	<input type="text"/>	2 ⁵	Landeskarte Nr. 1:	<input type="text"/>	10	2:	<input type="text"/>	14	3:	<input type="text"/>	18	4:	<input type="text"/>	22										
Koordinaten:	<input type="text"/>	30	/	<input type="text"/>	36	Umkreisradius (km):	<input type="text"/>	42	Höhe, m ü.M.:	<input type="text"/>	46													
Fläche (ha):	<input type="text"/>	57	Referenz 1:	<input type="text"/>	65	2:	<input type="text"/>	70	3:	<input type="text"/>	75													
Flußname:																						Fluß-Nr.:	<input type="text"/>	80

tar ist mit seinen gesamten Originaldaten im Landschaftsdatensystem greifbar.

Eigenschaften der Objekte

Die *Kopfdaten* entsprechen den Erfordernissen des Landschaftsdatensystems (Abb. 5). Die übrigen Eigenschaften sind vom System her frei wählbar. Sie wurden nach den Gegebenheiten der Auengebiete definiert.

Für die *Auenformationen* wurden Flächenangaben gewählt. Die Daten wurden kombiniert ermittelt und zwar durch Beobachtungen und Schätzungen im Feld sowie Auswertungen aus Landeskarten und Luftbildern. Sie umfassen:

Hartholzau
Weichholzau
gehölzfreie Aue
vegetationslose Bodenfläche
Wasserfläche

In dieser Rubrik wurde auch die *Länge des Flussabschnittes* erfasst sowie Angaben über den Namen des Flusses und die nächste hydrometrische Station.

Mit Hilfe von Objektfläche und Formationsverhältnissen ist der Landschaftscharakter für den Fachmann rasch und anschaulich abzulesen.

Beim *Gewässertyp* wurde die Zugehörigkeit zu folgenden Typen erfasst:

Bach, Wildbach
Fluss
Strom
Seeufer
Altlauf

Bezüglich der Fließgewässer war im Wesentlichen ein von BROGGI und REITH (1982) im Schlussbericht der interdepartementalen Arbeitsgruppe Restwasser (vgl. AKERET, 1982) gewählte Typologie massgebend.

Fließgewässerkategorien (nach HUET in MARRER 1981, vereinfacht):

Bezeichnung	durchschnittl. benetzte Gewässerbreite bei mittlerer Sommerwasserführung*
Bach	bis 5 m
Fluss	5 bis 100 m
Strom	über 100 m

* *Der Stand des mittleren Sommerwassers entspricht dem Vorkommen des Flussröhrichts, das unmittelbar dem Weidengebüsch vorgelagert ist. Die im Aueninventar verwendeten Grenzen sind pflanzensoziologisch definiert und mögen von jenen der Tabelle in einzelnen Fällen unwesentlich abweichen.*

Zur Beschreibung der Vegetation wurden sämtliche Pflanzengesellschaften in Betracht gezogen, die in Auengebieten vorkommen. Es war aber nicht möglich, alle Einheiten auf Assoziations- oder gar Subassoziationsebene anzusprechen. Die gewählte Gliederung war praktikabel in der Bestimmung im Feld anhand des Bestimmungsschlüssels (Tab. 2) und versprach hin-

reichende Aussagekraft für die Beurteilung der Objekte. Aus Zeitgründen war eine flächenhafte Erfassung der Pflanzengesellschaften nicht möglich. Nur das einfache Vorhandensein wurde von folgenden Einheiten registriert:

Die Endung	-etalia -ion -etum	bezeichnet die Ordnung, den Verband, die Assoziation.
------------	--------------------------	---

Freilandgesellschaften

Epilobietalia fleischeri
Bidentetalia tripartitae
Isoëtetalia
Plantaginetalia majoris
Onopordetalia acanthii
Convolvuletalia sepilii
Phragmition
Glycerio-Sparganion
Magnocaricion
Tofieldietalia
Molinion
Calthion + Filipendulion
Arrhenatheretalia eliatoris
Adenostyletalia
andere, vorwiegend alpine
Quell- und Rieselfluren
sowie Moorbildungen

Gebüsch- und Waldgesellschaften

Salicion elaeagni
Salicetum triandro-viminalis
Salicetum albo-fragilis
Berberidion vulgaris
Calamagrostio-Alnetum incanae
Equiseto-Alnetum incanae
Carici remotae-Fraxinetum
Pruno-Fraxinetum
Fraxino-Ulmetum
Carpinion
Fagion
Alnion glutinosae
Vaccinio-Piceion

Die Kombination von Flächenangaben der Auenformationen mit der Präsenzfeststellung der Pflanzengesellschaft erlaubt es dem Fachmann, ein Objekt in seiner Bedeutung zu beurteilen.

An weiteren, für die Beurteilung zweckmässigen Ergänzungen sind folgende Argumente zu nennen:

Die *Herkunft des Flusses* gibt Hinweise auf die natürliche Wasserführung. Es handelt sich dabei nicht um eine Feldbeobachtung, sondern um eine Feststellung geographischer Gegebenheiten:

Alpen-Gletscher
Alpen
Voralpen
Mittelland
Jura
eigenbürtiger Flussabschnitt
fremdbürtiger Flussabschnitt

Die Eigen- oder Fremdbürtigkeit bezieht sich auf die hydrologisch-geographisch-meteorologische (bzw. klimatologische) Situation in ihrer Auswirkung auf das Objekt: Als eigenbürtig, autochthon, wird ein Flussabschnitt dann bezeichnet, wenn das Witterungsgebahren im Einzugsbereich des Flusses mit seiner Auswirkung auf dessen Abflussgebahren dem der Umgebung des Objektes entspricht. Das trifft z.B. bei Objekten an der Emme, am Allondon, in Obwalden aber auch nahe dem Ursprung der Alpenflüsse zu. Fremdbürtig sind Mittellandabschnitte von Alpenflüssen aber z.B. auch die Wutach an der Landesgrenze im Kanton Schaffhausen. Die Wutach entstammt dem regen- und gewitterreichen Schwarzwald, führt aber in Schaffhausen durch ein Trockengebiet.

Die **Wasserführung** des Flusses wird durch verschiedene **bauliche Massnahmen** beeinflusst. Eingriffe, die sich auf ein Objekt unmittelbar auswirken, waren festzustellen:

- Kanalisation
- Staustufe
- Speichersee
- Wasserfassung
- Uferbefestigung
- Damm

Die **Ueberschwemmungsfähigkeit** eines Flusses als Qualitätsmerkmal einer Aue kann an einem Objekt in den meisten Fällen anhand von **Ueberschwemmungsspuren** im Gelände festgestellt werden und zwar an

- Bäumen,
- Sträuchern und auf der
- Bodenoberfläche.

Alle folgenden Eigenschaften wurden semiquantitativ erfasst:

Die **Grundwasserbeeinflussung** kann kaum direkt beobachtet werden. Sie muss anhand von Indizien, z.B. durch Beobachtungen in Gruben, speziellen Zeigerpflanzenarten oder Pflanzengesellschaften, beurteilt werden. Auch das Fehlen gewisser Pflanzengesellschaften kann ein Hinweis sein.

Es war zu beurteilen, ob der Grundwasserspiegel kaum (1) oder stark (2) schwankt. Der Fall, dass keine Beurteilung möglich war, ist durch die Angabe einer Null (0) gegeben.

Die **Beschädigung der Vegetation** (semiquantitativ: 0 = fehlend, 1 = wenig, 2 = mässig, 3 = stark) kann verschiedene Ursachen haben. Sie kann anthropogen oder natürlich bedingt sein und gibt je nachdem Hinweise auf Natürlichkeitsgrad, Siedlungs- oder Erholungsdruck. Beurteilt wurden Schäden durch

- Erosion
- Flussablagerungen
- Verunkrautung
- Erholungsbetrieb

Alle diese Eigenschaften werden noch auf andere Weise ermittelt oder interpretiert. Die Beschädigung und deren Ursache sollen hier Primärbeobachtung sein.

Mit dem **Natürlichkeitsgrad** soll eine Gesamtbeurteilung eines Objekts bezweckt werden, und zwar sollen die Flächenanteile der vier Stadien

- natürlich
- wenig degradiert
- degradiert
- stark degradiert

geschätzt werden und zwar nach einer leicht veränderten Schätzmethode, die sich bei pflanzensoziologischen Arbeiten bewährt hat. Dabei bedeuten:

1: < 10 %	4: 51 - 75 %
2: 11 - 25 %	5: 76 - 100 %
3: 26 - 50 %	

Die Schätzung soll im Gelände aufgrund aller übrigen zweckdienlichen Eigenschaften erfolgen.

Auch die **Regenerierbarkeit** ist eine gutachtliche Schätzung und beruht auf der Auswertung aller übrigen Beobachtungen an Ort und Stelle. Folgende Stufen waren vorgesehen:

- 1 = leicht,
- 2 = schwer,
- 3 = unmöglich.

Für die **Bedrohung** stand eine Liste von Beeinträchtigungen zur Verfügung, die im Objekt oder in dessen Umgebung festzustellen waren, es unmittelbar bedrohen oder wegen akut vorhandener Eingriffe in Frage stellen:

Begradigung	Sperren
Eindämmung	Wasserentnahme
Ausbaggerung	Melioration (Landwirtschaft)
Deponien	Forstl. Pflanzung:
Kehricht	Nadelbäume
Kies	Laubbäume
Baumaterialien	Kläranlage
Aufstauung	Kehrichtverarbeitungsanlage
Schiffahrtsbetrieb	Erholungsbetrieb
Schwellen	
Einleitung von Abwässern	
Verkehr (Autobahn, Eisenbahn)	

Die Feststellung der **Umgebung** eines Objektes dient sehr vielen anderen genannten Beurteilungen, ist jedoch auch für die Gesamtwertung eines Objektes in der Landschaft und im übergeordneten Rahmen des Inventars von Bedeutung. Die Anteile waren grob in Vierteln zu schätzen für folgende Landschaftselemente:

Wald	Deponie/Aufschüttung
Gebüsch	Grube
Weide	Verkehr
Wiese/Matte	Sportanlage (grün)
Acker/Kunstwiese	Drainage
Brachland	Wasser
Siedlung	

Angaben über den **Boden**, soweit er an der Oberfläche beurteilt werden konnte, sind wichtig für die verfeinerte Interpretation anderer Naturgegebenheiten (Pflanzengesellschaften, Wasserregime etc.). Schliesslich ist aber das Vorkommen echter Aueböden (Rambla, Paternia, Borowina, Vega) ein Qualitätsmerkmal natürlicher Auen, das zur Bestimmung des Natürlichkeitsgrades notwendig war. Die Aufnahme musste sich allerdings auf gröbere Beobachtungen des Bodens beschränken, insbesondere auf die Bodenoberfläche.

Nach den Kriterien

- 0 = fehlend,
- 1 = vorhanden,
- 2 = bedeutsam,

wurde das Vorhandensein folgender Kategorien beurteilt:

- Grobschutt
- Kies
- Sand
- Auenlehm

Geomorphologie: Wasser gehört ganz allgemein zu den arbeitenden und gestaltenden Kräften der Oberflächenformen der Erde. Deshalb ist auch an Flüssen ein besonderer Reichtum an Oberflächenformen zu finden.

Die Berücksichtigung der Geomorphologie bei der Inventarisierung war denn auch ein dringendes Erfordernis. Bei einigen Objekten war die Geomorphologie für die Aufnahme in das Inventar entscheidendes Argument. Mit der Skala

- 0 = fehlend,
- 1 = vorhanden,
- 2 = prägend,

wurden folgende Formen erfasst:

Sandbank	Terrassenränder
Insel	Schuttkegel
Prallhang	Uferanbruch
Gleithang	Erosionsrinne
Stromschnellen	Flussbettvertiefung
Wasserfall	Auflandung

5.4 Darstellung der Objekte im Inventar

Zur Kombination der rohen Erhebungsdaten zu planungsrelevanten Zusammenhängen und Aussagen über die Objekte sind Fachkenntnisse und Erfahrung Voraussetzung. Aus diesem Grunde wurde diese Arbeit schon im Inventar durchgeführt und nicht auf eine spätere Phase der Realisierung aufgeschoben.

Für jedes Objekt wurde ein Inventarblatt erarbeitet, welches anstelle der Rohdaten die für die Kenntnis des Objektes entscheidende Situation und seine Bedeutung enthält (s. Beilage IV).

Die *geographische Lage* des Objektes wird auf der Rückseite des Inventarblattes durch Kantonsübersicht und Ausschnitt aus der Landeskarte mit eingezeichneten Objektgrenzen wiedergegeben. Die Objekte enthalten *keine Pufferzone*. Deshalb ist bei der Schutzlegung eine adäquate Umgebung zu planen.

Die Vorderseite des Inventarblattes enthält im Kopf *Objektnummer*, *Kantons-* und *Gemeindezugehörigkeit*. Zahlenangaben betreffen die aus der Landeskarte planimetrierte *Fläche* in Hektaren, die *Höhenlage* des Flächenzentrums und die Zusammensetzung des Objektes nach *Pflanzenformationen*. Vom *Gewässer* sind *Name* und *Typ* genannt.

Die *Bedeutung* enthält eine stichwortartige Charakterisierung des Objekts aufgrund der Erhebung und unter Berücksichtigung seiner Stellung innerhalb der Gesamtheit der Auengebiete wie auch einer Wertung seiner Besonderheiten.

Gefährdungen sind dort angegeben, wo solche aus den Feststellungen im Gelände überhaupt erkannt werden konnten. Für alle Objekte generelle Gefährdungen sind in Kapitel 7.1 genannt.

Bei einigen Objekten sind spezielle Hinweise vermerkt. Diese betreffen den Zusammenhang mit anderen Objekten des Aueninventars, mit anderen Inventaren, das Vorkommen spezieller, seltener Tierarten oder - sporadisch - wünschenswerte Zustandsverbesserungen. Die Festlegung von Schutzzielen und die entsprechende Herleitung von Massnahmen wurde allerdings nicht als Aufgabe dieses Inventars betrachtet, da dazu detailliertere Analysen der Objekte sowie andere Planungunterlagen vorliegen müssen.

6. Ergebnisse der Inventarisierung

Das Vorkommen von Auengebieten ist jedenfalls auf Täler mit Flüssen beschränkt. Geologie, Geomorphologie, Gesteinszusammensetzung und Niederschlagsregime bestimmen Flussschicht und Abflussregime der Flüsse eines Gebietes. Deshalb sind die Auengebiete nicht naturgegeben gleichmässig verteilt, sondern in gewissen Gebieten konzentriert, während sie in anderen weitgehend fehlen. In der heutigen Verteilung der Auengebiete der Schweiz spielt jedoch neben den Naturgegebenheiten die Aktivität des Menschen in verschiedenen Lebensbereichen eine entscheidende Rolle (vgl. Kap. 4.1).

Die Darstellung der einzelnen Auenobjekte ist Gegenstand besonderer kantonal gegliederter Einzelteile des Aueninventars. Es ist Aufgabe dieses Berichts, die Ergebnisse der Inventarisierung in einer Uebersicht darzustellen. Eine Uebersicht der Verteilung der Auenobjekte dieses Inventars gibt Abbildung 6.

Alle diese Objekte ergeben zusammen eine Fläche von 10 240 ha. Das ist ein Viertelprozent der gesamten Landesfläche (Abb. 12).

Die Verbreitung der Auenobjekte wird in den folgenden Abschnitten nach folgenden Kriterien gegliedert:

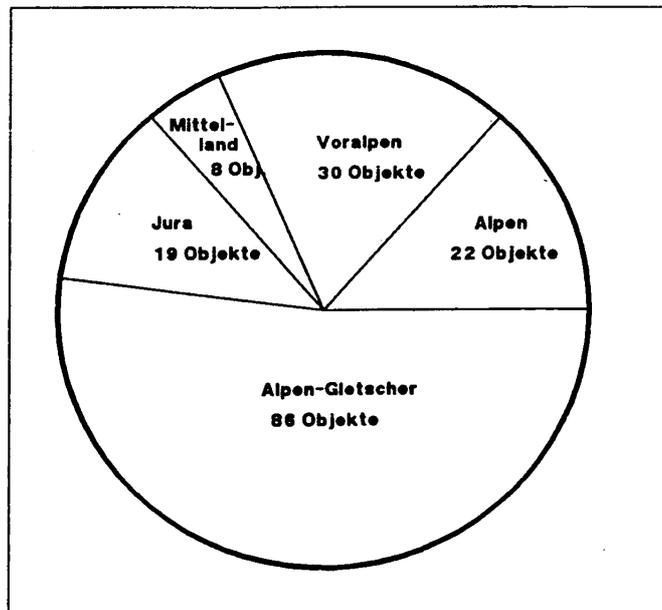
- Kriterien der Flüsse
- Kriterien des Landes (Naturräume, Höhenstufen, Kantone etc.)
- Kriterien der Auenobjekte selbst (Flächengrössen, Pflanzenformationen, Flussstrecken, Eigenschaften und Zustände)

6.1 Verteilung der Auenobjekte nach Kriterien der Flüsse

6.11 Charakterisierung der Auenobjekte nach der Herkunft der Flüsse

Flüsse haben durch ihre Längenausdehnung die Eigenschaft, ganz verschiedene Naturräume mit ihren Lebensbedingungen zu durchfliessen. Das Abflussregime, das für die Ausbildung der Lebensbedingungen der Auenvegetation von entscheidender Bedeutung ist, wird sehr stark vom Ursprung des Flusses bestimmt. Alpenflüsse, in deren Einzugsgebiet sich Gletscher befinden, besitzen in der Regel grössere sommerliche Abflusswerte als solche ohne Gletscher. Bei beiden Herkunftstypen spielt ausserdem die Frühjahrschneesmelze eine Rolle. Flüsse des Mittellandes und der Voralpen reagieren stark auf Gewitter, fallen jedoch sonst bisweilen trocken. Bei Mittellandflüssen ist das Trockenfallen öfter der Fall, während Voralpenflüsse in ihrer Abflussspende nachhaltiger sind. Das ist auf das oft grössere Einzugsgebiet mit häufigeren und höheren Niederschlägen sowie grossflächigen Vermooren in den Voralpen zurückzuführen. Leider hat sich die Fähigkeit der Voralpen-Einzugsgebiete, Niederschläge zu speichern, durch ausgedehnte Entwässerungen

Abb. 7: Die 165 Objekte an Flüssen nach Herkunft



in den letzten Jahrzehnten verringert. Die Regulierung der Abflüsse findet heute vermehrt in Speichersseen und Seeregulierwerken statt.

Flüsse des Juras sind in ihrem Abflussverhalten schwierig zu charakterisieren. Die Einzugsgebiete erhalten zwar, wie die Voralpen, hohe und häufige Niederschläge. Zudem weisen die Hochtäler und Hochflächen des Juras bedeutende Moorflächen auf. Zufolge Verkarstungen geht jedoch viel Wasser durch übermässige Versickerung in den Untergrund verloren. Aus unterirdischen Gewässern treten dann aber an einzelnen Stellen nachhaltige Quellen zutage. Da die Flüsse sich im Jura in der Regel cañonartig tief in die leichtlöslichen und erodierbaren Kalk- und Mergelschichten eingeschnitten haben, sind die Auenbereiche schmal. Wegen der verhältnismässig guten Wasser- und Nährstoffversorgung stehen ausgedehntere Flächen schon lange unter graswirtschaftlicher Nutzung. Es erstaunt deshalb, dass in der Auswertung (Abb. 7) doch noch 11.5 % der Objekte des Inventars auf Juragewässer fallen. Der grosse Teil dieser Objekte befindet sich jedoch im Mittelland, nämlich an Neuenburgersee und Aare. Streng genommen gibt es im Jura nur drei nennenswerte Objekte.

Ueber die Hälfte aller Auenobjekte des Inventars liegt gemäss Abb. 7 an Alpenflüssen, die in ihrem Einzugsbereich Gletscher aufweisen. Sonst aus den Alpen stammen zusätzlich 13.3 %, aus den Voralpen 18.2 %. Nur wenige, nämlich knapp 5 % aller Objekte liegen an Mittellandflüssen, die ihren Ursprung im gleichen Naturraum haben. Das Mittelland ist der Teil der Schweiz mit der dichtesten Besiedlung. Hier haben alle Flüsse einschneidende Korrekturen über sich ergehen lassen müssen. Die meisten Mittellandflüsse waren schon früh und stark verbaut worden, weil dies mit einfachen Mitteln möglich war.

6.12 Charakterisierung der Flüsse mit Auenobjekten nach Länge und Abflussregime

Jedes Gewässer hat seinen eigenen Charakter, der von vielen Faktoren beeinflusst wird. Sogar jeder Abschnitt eines Gewässers weist seine Eigentümlichkeiten auf. Deshalb gleicht auch kein Auengebiet in seiner Physiognomie dem andern, obwohl die Lebensgemeinschaften einer begrenzten Anzahl von Biotoptypen (Pflanzenformationen, Pflanzengesellschaften) oder geomorphologischen Einheiten zugeordnet werden können. Es ist ja eben die Aufgabe der Typisierung, die unüberblickbare Fülle an Einzelercheinungen zu einer Uebersicht zu ordnen. Bei einigen Eigenschaften gelingt das besser als bei andern.

Eine Ordnung der Auenobjekte nach Gewässern sagt demjenigen etwas, der die Gewässer aus eigener Erfahrung kennt oder sich mit Hilfe von Angaben ihrer Eigenschaften eine Vorstellung ihres Wesens machen kann. Aus diesem Grunde sind die Gewässer mit Auenobjekten in Tabelle 3 zusammengestellt. Diese Tabelle gibt Auskunft, wieviele Auenobjekte des Inventars ein Gewässer enthält. Sie gibt Auskunft über die Länge der Flüsse von ihrem Ursprung bis zur Mündung in ein anderes Gewässer bzw. bis zur Landesgrenze. Weiter enthält sie Angaben über hydrologische Eigenschaften der Gewässer wie Pegel- und Abflussschwankungen, soweit diese überhaupt bekannt sind.

6.13 Verhältnis der Länge von Auenobjekten zur Länge der Flüsse als Mass des Rückgangs der Auengebiete

Die Ermittlung des Ausmasses an Auengebieten zu irgend einem früheren Zeitpunkt ist eine Aufgabe, die im Rahmen dieses Inventars nicht gelöst wurde. Es ist

im heutigen Zeitpunkt demnach nicht möglich, konkrete Angaben über den Rückgang der Auengebiete zu machen. Aus der Literatur sind verschiedene konkrete Beispiele des Schicksals einzelner Flussabschnitte bekannt geworden (Abb. 4). Ein Mass für den Rückgang der Auengebiete erhält man, indem man die Summe der Flussabschnitte der Auengebiete der Summe der Flusslängen aller Flüsse gegenüberstellt, an denen diese Auengebiete liegen (Tab. 3):

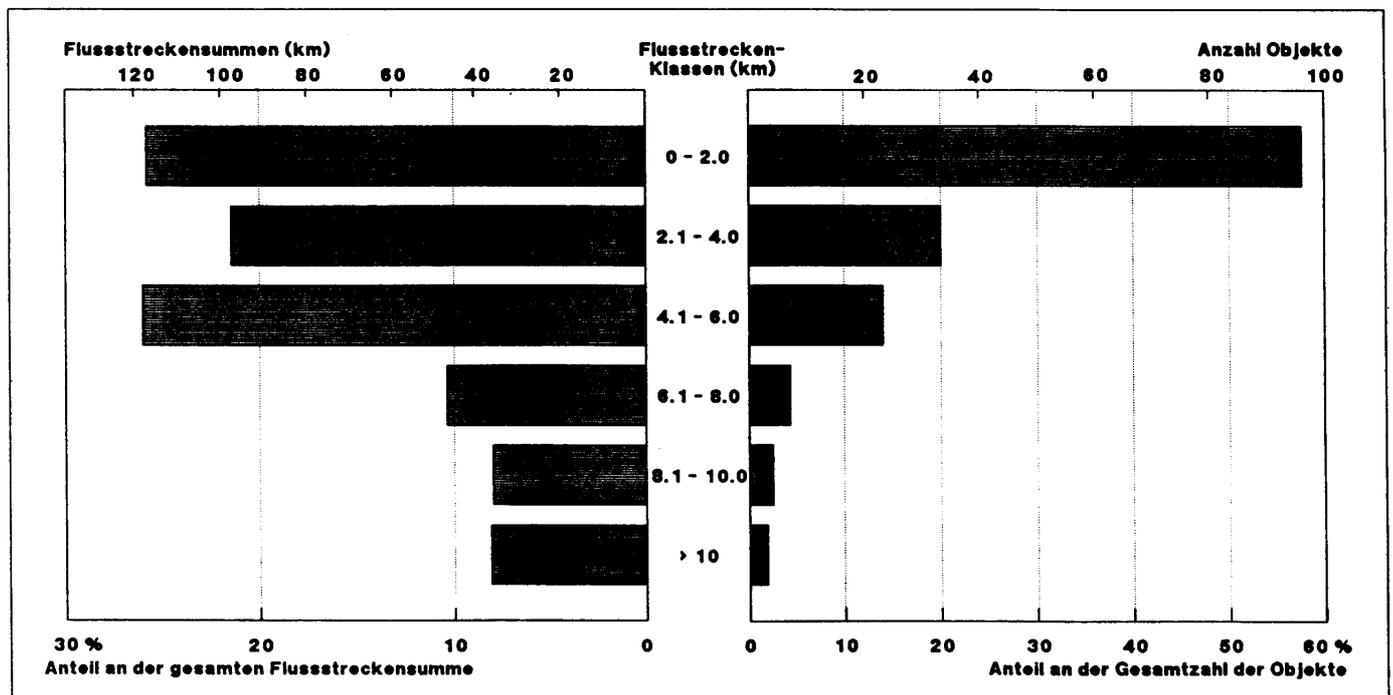
Gesamtlänge der Flüsse:	3186,5 km
Gesamtlänge der Flussabschnitte der Auengebiete:	443,6 km
Anteil der Auenabschnitte an der Gesamtlänge der Flüsse:	13,9 %
Geschätzter ursprünglicher Anteil:	50 %

Man darf mit guter Ueberzeugung annehmen, dass von Natur aus die Hälfte aller Flussstrecken mit Auengebieten versehen waren. Die andere Hälfte fällt wegen zu tiefer und enger Einschnitte, nachrutschender Hänge und Felswände ausser Betracht. Somit sind die Auengebiete in ihrer Längenausdehnung nach vorsichtiger Schätzung auf etwa einen Drittel des ursprünglichen Masses zusammengeschrumpft.

Da die Fläche in einem quadratischen Verhältnis zur Länge steht, darf man damit rechnen, dass der Auenrückgang der Fläche noch weit bedeutender sein muss. Ein Flächenrückgang auf einen Zehntel erscheint durchaus plausibel.

Eine weitere in diesem Zusammenhang zu beachtende Dimension ist die Qualität im Sinne der Naturnähe der Auengebiete. Und es ist keineswegs abwegig, den qualitativen Bedeutungsrückgang der Auengebiete in unseren Landschaften im kubischen Verhältnis des Längenrückgangs zu veranschlagen. Ein qualitativer Bedeutungsrückgang auf einige wenige (1-4) Hundertstel liegt sicher in der richtigen Grössenordnung.

Abb. 8: Verteilung der Auenobjekte nach Flussstrecken



Fluss bzw. See	Anz. Auen-obj.	Flusslänge km	Hydrometr. Station	Pegelstand #			Kennwerte des Abflusses m ³ /s							
				Periode	Langj. Mittel	Maxim. wert	Periode	NN	M	MS	ms	MHm	MHsm	HH
Rhône	9	264	Gletsch				"	0,09	3	5	7	6	11	22
			Reckingen				"	1,53	10	18	25	26	46	105
			Sion	1955-83	4,08	8,40	"	21,00	107	162	219	202	308	540
			Porte du Scex	1971-83	5,47	7,92	"	45,30	188	251	318	343	454	860
			Chancy				"	88,10	367	418	499	702	742	1400
Doubs	2	75	Ocourt	1939-83	6,54	9,45	"	3,20	36	25	23	100	64	300
Laire	1	7												
Allondon	1	6												
Aubonne	1	13	Allaman				1979-83	0,16	7	5	4	21	15	67
Versoix	2	17												
Venoge	3	42	Ecublens				"	0,47	5	3	2	20	11	86
Veyron	1	20												
Eau-Froide (Rhône)	(1)	11												
Trient	1	17												
Drance de Bagnes	1	43	Le Châble				1974-83	0,48	2	4	5	6	11	34
Lizerne	1	15												
Borgne	3	29												
Borgne de Ferpècle	2	7												
Lonza	3	22	Blatten				"	0,39	5	8	12	11	22	46
Anubach	1	5												
Saltina	1	5	Brig				"	0,27	3	4	6	8	14	50
Ticino	7	91	Bellinzona	1970-83	8,79	15,25	"	10,80	72	101	106	272	426	1470
Maggia	3	56	Bignasco				1982-83	1,01	4	5	4	82	152	660
Verzasca (Ticino)	(1)	35												
Moesa	7	45	Mesocco				1974-83	0,02	1	1	1	9	17	600
			Lumino				1981-83	2,21	23	35	33	107	174	600
Calancasca	1	16	Buseno				1982-83	0,75	6	9	9	109	103	440
Brenno	3	34	Laderio	1961-83	7,32	10,38	1974-83	0,63	5	7	6	36	65	300
Inn	8	104	St. Moritz				"	0,21	6	10	13	13	19	45
			Tarasp				"	3,21	23	39	58	61	110	290
			Martinsbruck	1964-83	9,40	11,70	"	4,41	59	89	116	132	191	370
Brancla (Inn)	(1)	15												
Susasca	1	11												
Flaz (Inn)	(1)	17												
Val Mera	1	4												
Il Ron	1	18												
Chamuera (Inn)	(1)	17	La Punt				"	0,34	2	4	5	9	5	24
Lac Léman (Rhône, Aubonne)	(2)				2,05	2,44								
Lac de Neuchâtel	12				9,23	9,75								
Thunersee (Aare, Kander)	(2)				7,66	8,03								
Hallwilersee (Aabach)	(1)				8,68	9,34								
Vierwaldstaetters. (Reuss)	(1)				3,58	4,37								
Lago Maggiore (Ticino)	(1)				3,52	4,92								
Alpnacher S. (Ch. Schlieren)	(1)													

Legende: () Anzahl Objekte in Mündungsgebieten von Nebenflüssen, beim Hauptfluss bereits gezählt

NN unterste Grenzwert 1974-83

M Mittelwert 1974-83

MS Mittelwert Sommer (Mai-Okt.) 1974-83

ms Mittelwert Hochsommer (Juni-Aug.) 1974-83

MHm Mittel der höchsten Monatswerte 1974-83

MHsm Mittel der höchsten Monatswerte Sommer 1974-83

HH oberste Grenzwert 1974-83

6.14 Häufigkeitsverteilung der Auenobjekte nach Flusstreckenklassen

Auch die Klassierung der Flusstrecken vermittelt einen Eindruck von der Veränderung und vom Rückgang der Auengebiete.

Wie Abbildung 8 zeigt, säumt heute weit über die Hälfte (57 %) der Auengebiete den Fluss auf weniger als zwei Kilometer Länge. In der Naturlandschaft waren die Flüsse auf lange Strecken von schmälere und breiteren ungeteilten Auenstreifen begleitet. Es bestehen keine Zweifel, dass die Häufigkeitsverteilung der Flusstrecken von Auengebieten in der Naturlandschaft umgekehrt war, dass nämlich die grössere Zahl der Objekte in den höheren Längenklassen lag und dass zudem höhere Klassen als heute auftraten.

Naturnahe Flusstrecken üben zweifellos eine wichtige Funktion im Naturhaushalt der Flüsse und der Landschaft aus. Sie sind nicht nur Mittel zum Zweck der Veranschaulichung von Veränderungen. Der enge Bereich des direkten Uebergangs von Wasser und Land, der als solcher stets aufrechterhalten oder erneuert wird, ist Lebensbereich einer Anzahl spezialisierter Pflanzen- und noch mehr Tierarten. Die Flussstrecke ist eines der wenigen linearen Elemente in der Naturlandschaft. Durch jede Gewässerkorrektur wird dieser Lebensraum empfindlich verkürzt.

6.2 Verteilung der Auenobjekte nach Kriterien des Landes

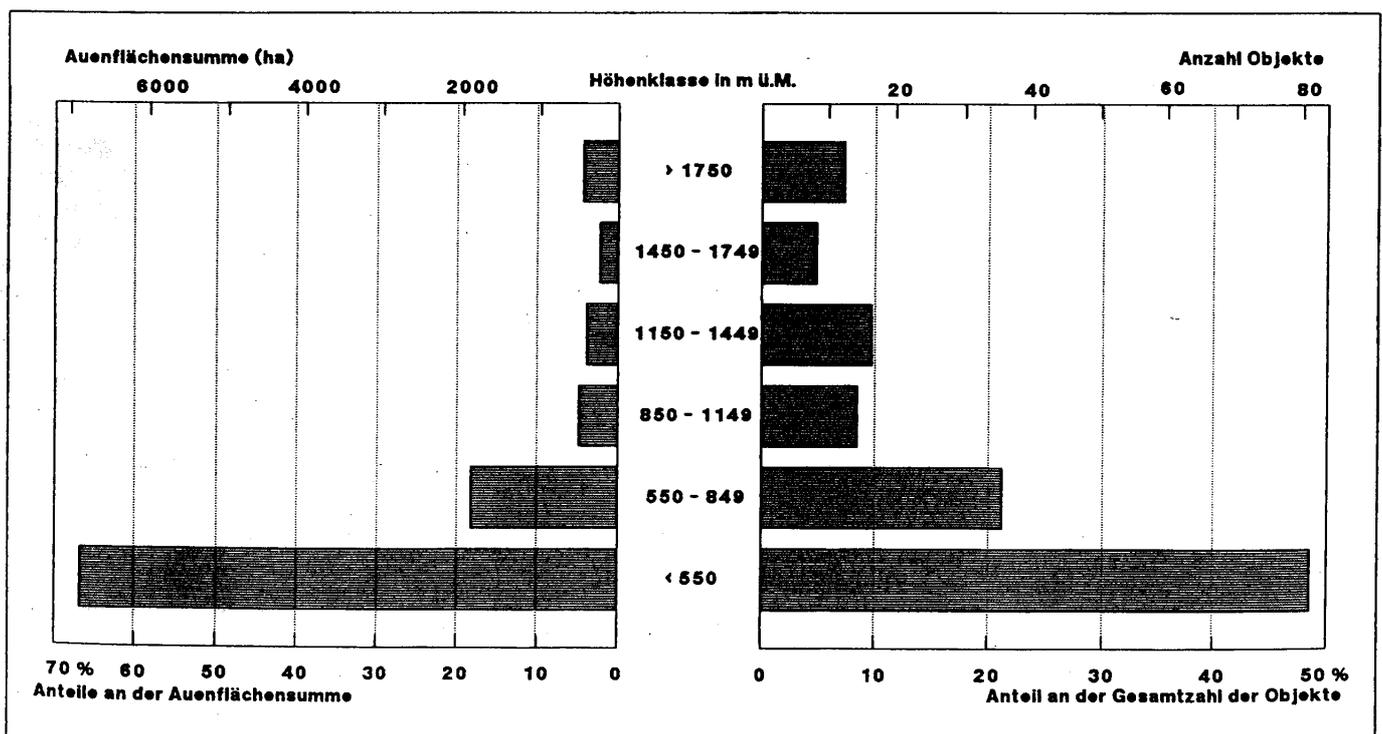
6.21 Verteilung der Auenobjekte nach Höhenklassen

Um der Vergleichbarkeit willen sind die Höhenklassen gleich definiert wie im Hochmoorinventar (GRÜNIG, VETTERLI, WILDI 1986). Verbreitungsvergleiche mit jenem Inventar werden hier jedoch nicht angestellt, weil konsequenterweise viele andere Auswertungen ebenfalls durchgeführt werden müssten.

Wie Abbildung 9 zeigt, liegen gegen die Hälfte aller Auenobjekte mit einem Flächenanteil von über 65 % in der niedrigsten Höhenklasse mit Meereshöhen unter 550 m. Diese Lagen entsprechen weitgehend der kollinen Stufe. Weitere gut 20 % der Objekte mit einem Flächenanteil von gegen 20 % fallen in die nächsthöhere Höhenklasse von 550 bis 850 m der submontanen Stufe. Ueber 850 m ü.M. befinden sich nur noch 30 % der Objekte mit etwa 15 % der Auenfläche.

Da die Auengebiete in ihrem Vorkommen auf die Talsohlen beschränkt sind, erstaunt das Resultat der Hauptverbreitung in den tiefsten Lagen nicht. Dass über 1750 m ü. M. immer noch Auengebiete auftreten, ist der besonderen Berücksichtigung von Gletschervorfeldern und einiger alpiner Schwemmlandchaften zu verdanken.

Abb. 9: Verteilung der Auengebiete des Inventars nach der Meereshöhe ihres Vorkommens



6.22 Verteilung der Auenobjekte und ihrer Pflanzenformationen nach Naturräumen

Definition und Abgrenzung der Naturräume werden vom Hochmoorinventar (GRÜNIG, VETTERLI, WILDI 1986) übernommen. Sie sind aus Abbildung 10 ersichtlich.

Unter Pflanzenformationen fasst man Pflanzengesellschaften floristisch verschiedener Zusammensetzung, aber mit ähnlichen Standortsbedingungen und ähnlicher Physiognomie zusammen. Der Gesamtüberblick der Pflanzenformationen schweizerischer Auengebiete wird in Kapitel 6.32 gegeben. Es ist jedoch zweckmässig, die Situation der Pflanzenformationen in den einzelnen Naturräumen schon hier einzuführen. Die Behandlung des gleichen Themas unter verschiedenen Gesichtspunkten ist unvermeidlich, denn sie ist ein Ausdruck der vernetzten Beziehungen von Ökosystemen.

Fast 40 % aller Auenobjekte mit mehr als 50 % der Fläche liegen im schweizerischen Mittelland (Abb. 11). Mehr als die Hälfte der Auenfläche des Mittellandes ist von Auenwäldern bestanden, wobei nur ein guter Viertel davon - ca. 820 ha - Weichholzaunen sind. Die Silberweidenauen, ursprünglich ein Charakteristikum der Mittellandaunen, sind heute in den meisten Fällen

nur noch als Säume anzutreffen. Wesentliches Kennzeichen der Mittellandaunen sind auch die Hartholzaunen, die jedoch heute in den wenigsten Fällen die unter Naturbedingungen gegebenen episodischen Ueberflutungen erhalten. Sie laufen zusehends Gefahr, ihren Auenwaldcharakter zu verlieren. Da ihnen als biologische, insbesondere auch biogenetische Reservoirs besondere Bedeutung zukommt, sind zur Strukturausformung beziehungsweise deren Erhaltung besondere waldbauliche Massnahmen vorzusehen.

Einen beträchtlichen Teil - 907 ha beziehungsweise 17 % der Mittellandaunenfläche - nimmt die Wasserfläche ein. Das entspricht den grösseren Gewässerbreiten im Mittelland.

Nord-, Zentral- und Südalpen weisen je zwischen 14 und 25 % aller Auenobjekte mit je zwischen 13 und 20 % der Gesamtfläche auf. Der Weichholzaunenanteil ist in diesen Naturräumen naturgegeben grösser als im Mittelland. Es handelt sich dabei vorwiegend um Grauerlenwälder. Hartholzaunen sind in den Alpentälern selten. Der Wintergrün-Föhrenwald auf trockenen Schotterterrassen ist dieser Formation zugeschlagen worden.

Wie zu erwarten war, gibt es im Jura nur wenige - fünf - Auenobjekte, die 1,4 % der Gesamtauenfläche

Abb. 10: Die naturräumliche Gliederung der Schweiz nach GUTERSOHN (1978)

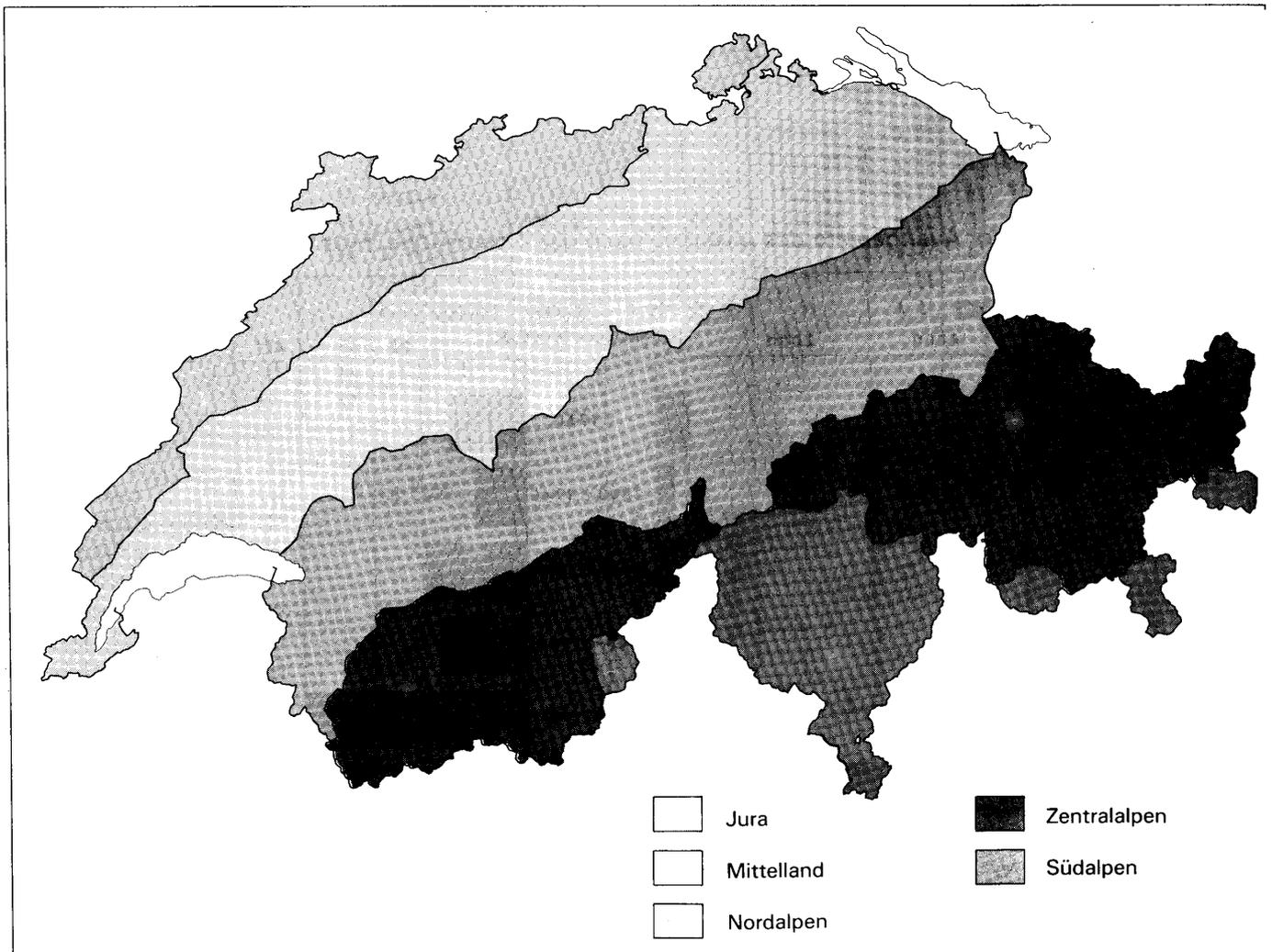
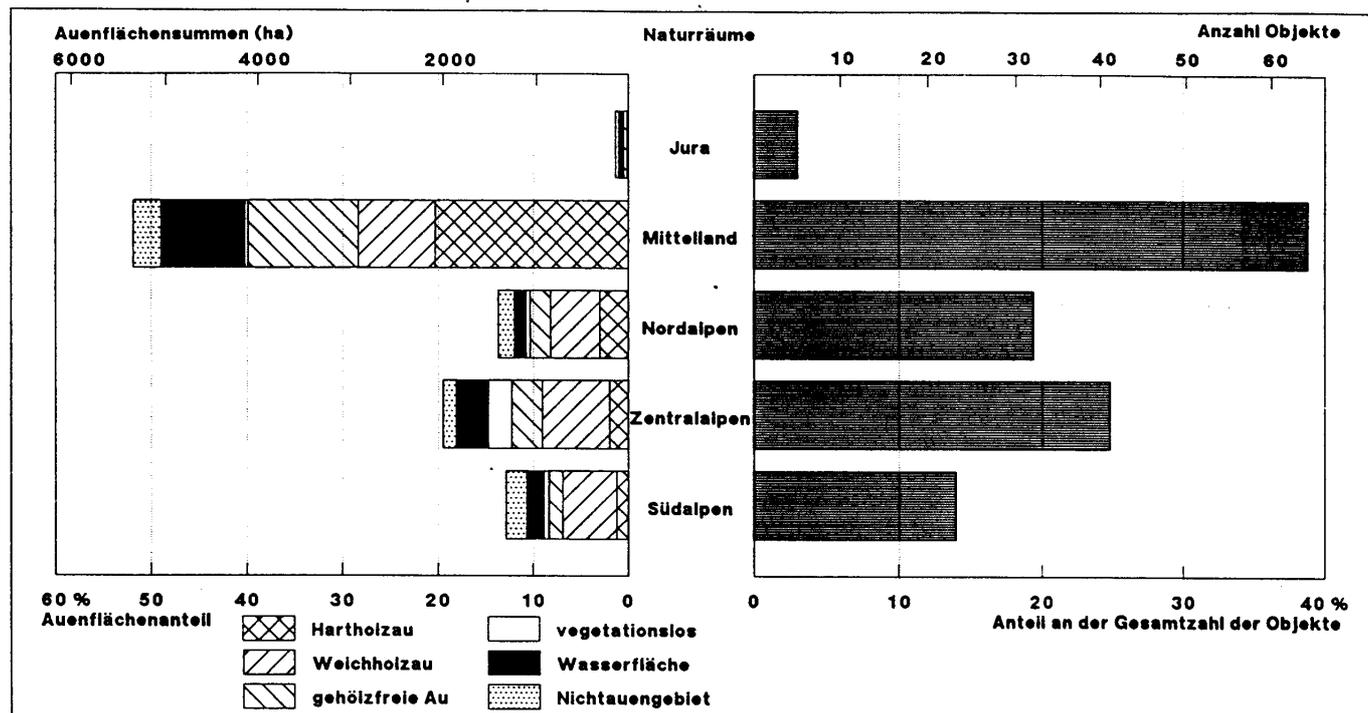


Abb. 11: Verteilung der Auenobjekte und ihrer Pflanzenformationen nach Naturräumen (Naturräumliche Gliederung nach GUTERSOHN 1978, vgl. Abb. 10)

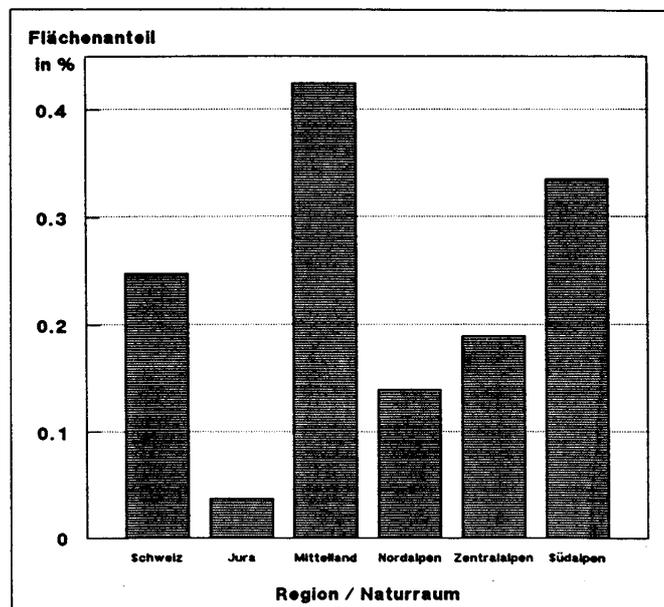


ausmachen. Diese Juraauen sind zudem aus verschiedenen Gründen (vgl. Kap. 6.1) nur spärlich von Auenwald bestanden.

Der Abbildung 12 kann entnommen werden, dass der Anteil der Auenfläche an der Gesamtfläche des Juras knapp 0,04 % beträgt. Das ist ein Bruchteil (1/6 bis 1/7) des Landesmittels von 0,25 %. Der Anteil der Auenflächen des Mittellandes entspricht den Erwartungen, die man aufgrund von Abb. 11 ableitet. Er ist hier am höchsten von allen Naturräumen und beträgt 0,425 % der gesamten Mittellandfläche. Viel höher als aufgrund von Abb. 11 erwartet, fällt die Auenwalddichte in den Südalpen aus, beträgt sie doch rund 0,34 % der Südalpenflä-

che. Anhand der Kartenübersicht (Abb. 6) war dies allerdings zu vermuten. Denn das Südalpengebiet weist nur einen Drittel der Zentralalpenfläche auf und liegt damit in der gleichen Grössenordnung wie der Jura (Abb. 12).

Abb. 12: Flächenanteile der Auengebiete in den Naturräumen und im Vergleich zur gesamten Landesfläche



6.23 Verteilung der Auenobjekte mit ihren Flächenanteilen auf die Kantone

Im vorhergehenden Abschnitt (6.22) wurde festgestellt, dass der Jura wenige und kleine Auenobjekte enthält. Deshalb gehören die ausgesprochenen Jurakantone, vor allem Neuenburg, Jura, Solothurn (z.T.), Basel-Landschaft und Schaffhausen (z.T.) zu den naturgegeben auenarmen Kantonen. Mit Anteilen an den anderen Naturräumen steigen Anzahl Objekte und Fläche der Auengebiete in den Kantonen. Neben den Flächenanteilen und der Anzahl Objekte (Abb. 13) ist es zweckmässig, die Anteile der Auengebiete an den Kantonsflächen und die Anteile der Auenwaldflächen an den Waldflächen der Kantone (Abb. 14) zu beachten.

In gesamtschweizerischer Betrachtung ergeben sich folgende Kardinalwerte:

Gesamtzahl der Auenobjekte	165
Mittlere Anzahl Objekte pro Kanton (Anzahl Kantone: 26)	6,35
Maximale Anzahl Objekte pro Kanton	31(GR)
Gesamtfläche der Auengebiete	10 240 ha
Mittlere Auenfläche pro Kanton (Anzahl Kantone: 26)	393,85 ha
Maximale Auenfläche pro Kanton	2 019 ha (BE)
Maximaler Anteil der Auengebiete an der Kantonsfläche	0,85 % (FR)
Maximaler Anteil der Auenwälder an der Kantonswaldfläche	4,34 % (GE)

Der Kanton Bern, nach der Fläche zweitgrösster Schweizer Kanton und mit Ausnahme der Südalpen über alle Naturräume verteilt, stellt gemäss Abbildung 13 mit gut 2000 ha Auenfläche in 23 Objekten knapp 20 % der Fläche sämtlicher Auenobjekte der Schweiz. Dabei gehört er, wie Abbildung 14 zeigt, nach dem Anteil seiner Auengebiete an der Kantonsfläche (0,35 %) und nach dem Anteil der Auenwälder an der Gesamtwaldfläche (0,7 %) zum Mittelfeld. Etwa 1100 ha sind Auenwald, gut 900 ha übriges Auengebiet.

Mit einer grösseren Anzahl Auenobjekte (31), aber geringerer Auenfläche - knapp 1500 ha - folgt der grösste Schweizer Kanton: Graubünden, der "Kanton der 150 Täler" (Abb. 13). Der Anteil der Auenfläche an der Kantonsfläche liegt bei 0,2 %, der Anteil der Auenwälder an der Gesamtwaldfläche bei 0,4 % (Abb. 14).

Aehnliche Flächenanteile wie Graubünden weisen Freiburg und Waadt auf. Die je 1400 ha Auenfläche verteilen sich im Falle von Freiburg auf 15, in der Waadt auf 22 Objekte. Die Objekte des Kantons Freiburg sind demnach im Mittel etwas grösser als in der Waadt. Bezüglich des Anteils der Auenfläche an der Kantonsfläche steht Freiburg mit etwas über 0,8 % gesamtschweizerisch an der Spitze. Mit dem Anteil der Auenwälder an der Waldfläche des Kantons von 2,12 % erreicht der Kanton Freiburg den zweithöchsten Wert aller Kantone. Er wird nur vom Kanton Genf übertroffen, in dem der Anteil der Auenwälder an der Kantonswaldfläche aussergewöhnliche 4,34 % ausmacht. Diesbezüglich besitzt neben Genf und Freiburg nur noch der Kanton Thurgau mehr als 1 %. In allen andern Kantonen beträgt der Anteil der Auenwälder an der Waldfläche weniger als 1 %. So auch im Tessin, wo der Anteil der Auengebiete an der Kantonsfläche unter einem halben

Prozent bleibt. Die Auenfläche beträgt 1200 ha, verteilt auf 15 Objekte. Der Auenfläche nach - um 700 ha - bilden die Kantone Wallis und Aargau eine Gruppe. Mit rund 300 ha folgen die Kantone Thurgau und St. Gallen, die ursprünglich im Einzugsbereich der Thur, im Rheintal und in der Linthebene von den eindrücklichsten Auengebieten ihr Eigen nennen konnten. Obwalden und Genf besitzen mit ganz unterschiedlichen Voraussetzungen je knapp 200 ha Auenflächen. Auf die Besonderheit Genfs den Waldflächenanteil betreffend, wurde schon hingewiesen. Im Kanton Zürich sind von bedeutenden Auengebieten an Thur und Rhein, Töss, Glatt, Limmat sowie Sihl lediglich 106 ha Auengebiet in teilweise recht naturfremdem Zustand übriggeblieben. Es handelt sich zudem um verschwindende Anteile an der Kantonsfläche (0,06 %) und an der Waldfläche (0,16 %). Geringe Auenflächen haben neben den Jurakantonen die Innerschweizer Kantone Uri, Schwyz, Luzern und Glarus.

Gar keine Auengebiete sind in diesem Inventar von den Kantonen Appenzell Ausserrhoden, Appenzell Innerrhoden, Basel-Stadt, Basel-Land und Nidwalden enthalten.

Abb. 13: Verteilung der Auengebiete des Inventars mit ihren Flächenanteilen auf die Kantone (Flächen aufgeteilt nach Auenwald und übrigem Auengebiet)

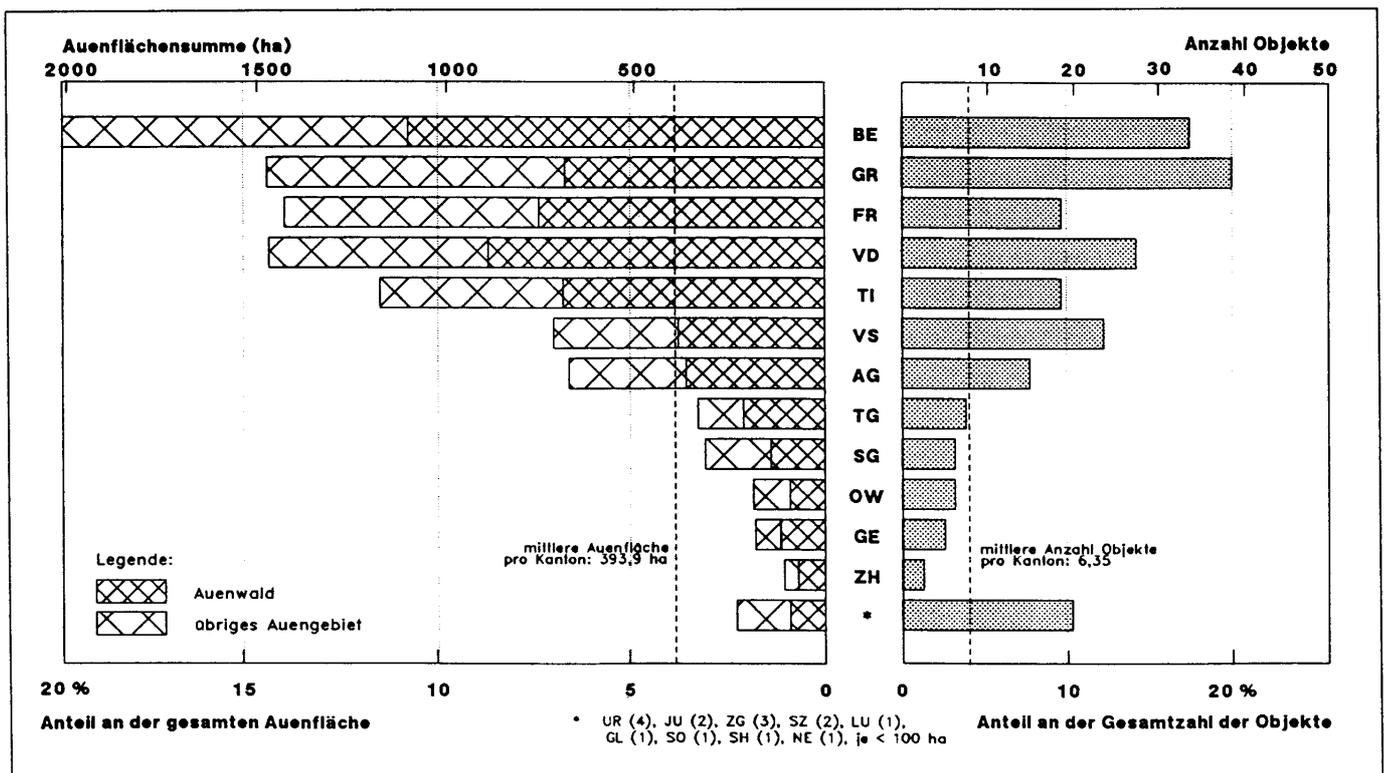


Abb. 14: Verteilung der Auengebiete des Inventars nach ihren Anteilen an den Kantonsflächen sowie nach den Anteilen der Auenwälder an den Waldflächen der Kantone

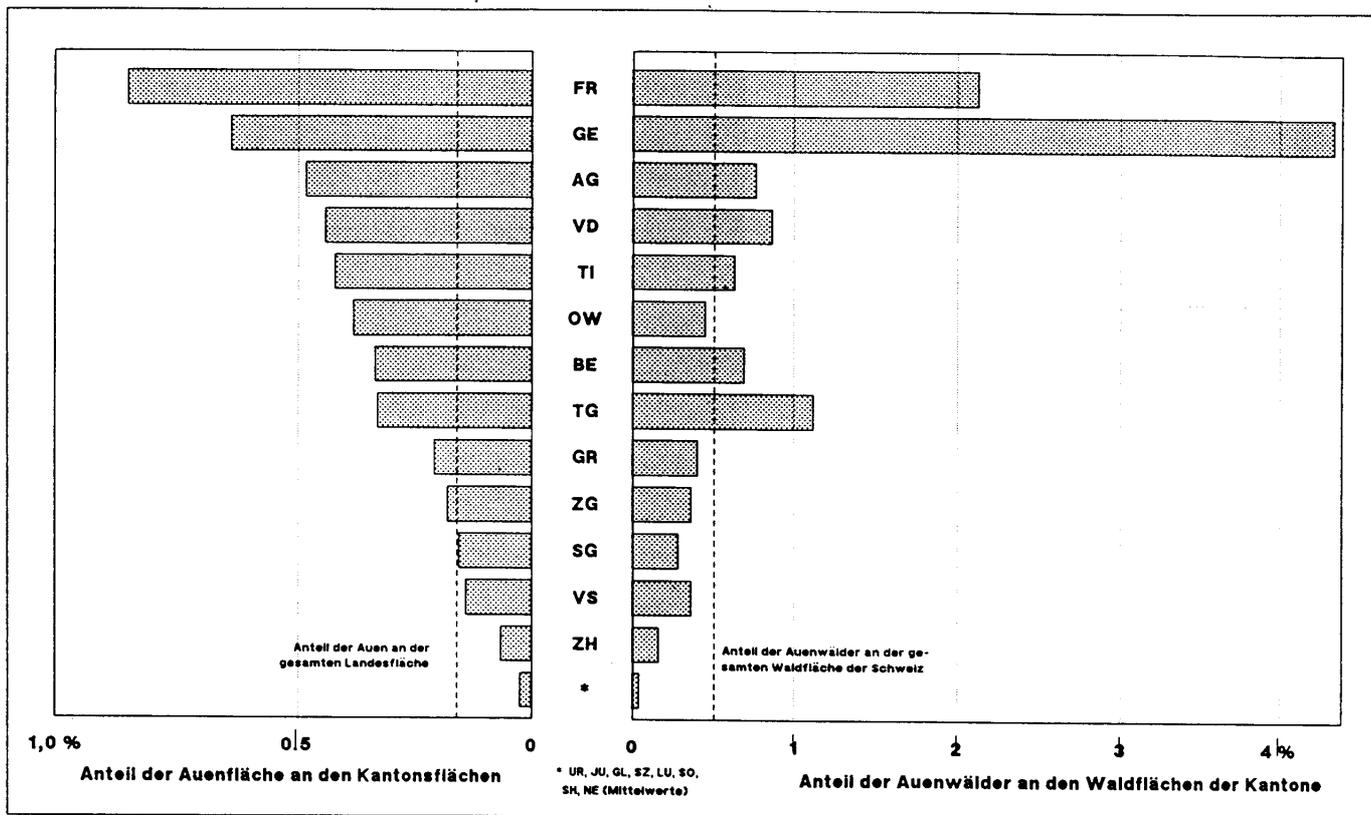
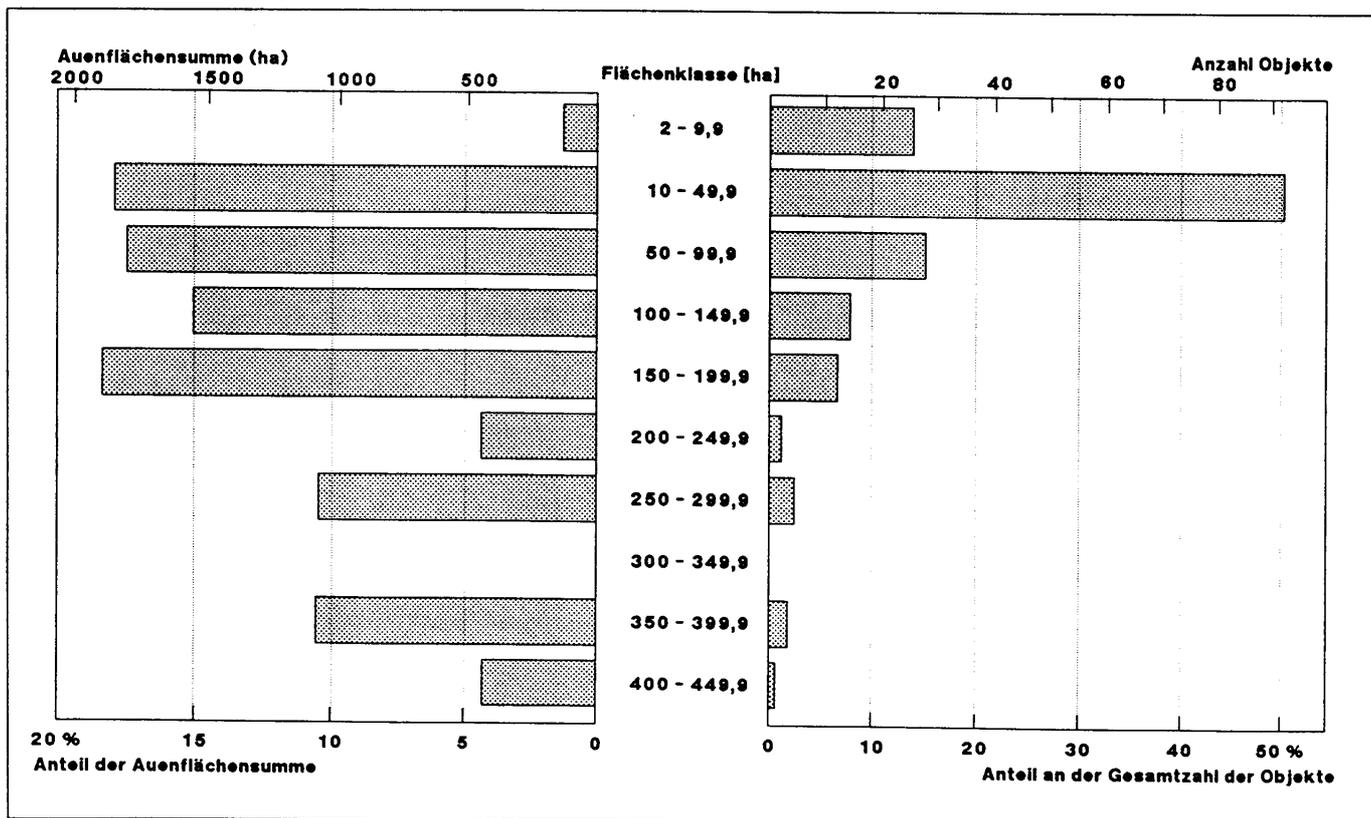


Abb. 15: Verteilung der Auengebiete des Inventars nach Flächenklassen



6.3 Gliederung der Auenobjekte nach deren eigenen Kriterien

6.31 Verteilung der Auengebiete nach Flächenklassen

Wie Abbildung 15 nachweist, sind 106 Objekte, also fast 65 % aller Objekte kleiner als 50 ha. Die überwiegende Zahl, nämlich die Hälfte aller Objekte, weist eine Fläche zwischen 10 und 50 ha auf. 23 Objekte oder knapp 14 % sind kleiner als 10 ha, wobei die untere Grenze nach Definition 2 ha beträgt (Kap. 5.1). Die Zahl der Objekte nimmt mit zunehmender Flächenklassengrösse kontinuierlich ab. Insgesamt 10 Objekte - das entspricht 6 % - sind grösser als 200 ha.

In der höchsten Klasse zwischen 400 und 450 ha gibt es nur noch ein einziges Objekt. Es handelt sich um den sogenannten Belper Giessen, der mit weiteren Teilen der Aarelandschaft zwischen Thun und Bern unter Schutz steht, aber trotzdem durch andere Bedürfnisse und Ansprüche bedroht ist.

In der nächsttieferen Klasse zwischen 350 und 400 ha gibt es 3 Objekte. Sie ergänzen sich in der Verteilung auf verschiedene Landesteile auf das Beste. Denn es betrifft die Pfywaldauen im mittleren Wallis, das als Grangettes bekannte Mündungsgebiet der Rhone am Genfersee und die grossartige Wildflusslandschaft der Maggia auf der Südseite der Alpen.

Weitere grosse Auengebiete werden durch zusammenhängende Komplexe von Einzelobjekten gebildet. Der grösste dieser Komplexe besteht am Neuenburgersee, der gesamthaft 1788 ha ausmacht, aber weite Flächen von Streuwiesen und Schilfröhrichten enthält, die nicht das zentrale Anliegen des Aueninventars darstellen. Zu bedeutenden Komplexen werden auch die Alte Aare samt den Altwässern von Aare und Zihl mit insgesamt 586 ha, das Bleniotal mit 369 ha oder auch die letzte noch naturnah verbliebene Strecke am Vereinigten Rhein zwischen Haldenstein und Mastrils mit 323 ha.

Schliesslich bilden die Auenobjekte der mittleren Thur einen lose zusammenhängenden Komplex von 324 ha. Leider sind sie alle durch Dämme von der Thur getrennt und werden nur noch bei Katastrophenhochwässern überflutet.

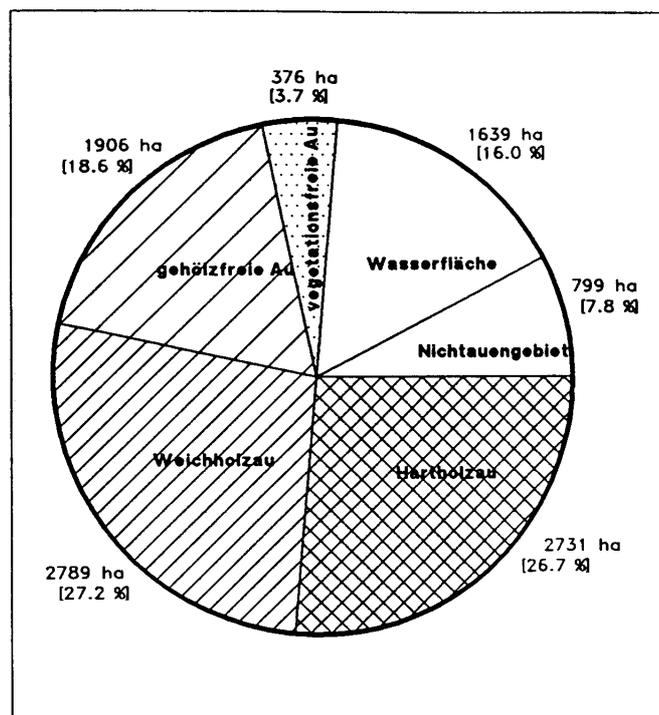
6.32 Gliederung der Auenfläche nach Pflanzenformationen

Bereits in Kapitel 6.22 wurde im Zusammenhang mit der naturräumlichen Verteilung der Auenobjekte auf deren Gliederung nach Pflanzenformationen aufmerksam gemacht. Gesamtschweizerisch gliedert sich die Auenfläche so auf die üblichen Pflanzenformationen, wie dies Abbildung 16 zeigt.

Die *Hartholzauen* umfassen 2731 ha oder 26,7 % der gesamten Auenfläche. Es handelt sich zum grossen Teil um Eschen-Ulmenwälder, die leider allzuoft nicht mehr überflutet werden, vielfach auch nicht mehr vom angestammten Grundwassereinfluss profitieren und deshalb mit zunehmender Trockenheit des Bodens buchenfähig werden. (vgl. ELLENBERG und KLÖTZLI 1972, Nr. 29). Feucht gebliebene Eschen-Ulmenwälder werden unter den heutigen Bedingungen zusehends mit Bergahorn angereichert. Schotterablagerungen der Flussterrassen des Mittellandes und zentralalpiner Täler, die kaum mehr überflutet werden, ist ein Wintergrün-Auentrockenwald eigen. Obwohl es sich dabei um Föhrenwälder mit weichem Holz handelt, müssen sie von der Funktion her der Hartholzaue zugerechnet werden. Vielerorts, insbesondere in höheren Lagen wie dem Engadin oder unter günstigen Grundwasserbedingungen sind sie reich an Fichten.

An *Weichholzauen* gibt es 2798 ha oder 27,2 % der Auenfläche. Darin sind aber nicht nur die Weidengehölze der *Salicetea purpureae*-Klasse (vgl. dazu die Übersicht und Systematik der Pflanzengesellschaften in Auengebieten der Schweiz im Anhang), sondern auch die Grauerlen-Auenwälder aus dem Alno-Ulmion-Verband und sogar einige Schwarzerlenbrücher (*Alnetea glutinosae*-Klasse) enthalten. In unbedeutenden Fällen sind wohl auch Schwarzerlen-Eschenwälder (*Pruno-Fraxinetum*-Assoziation) hier mitgezählt worden. Auch bei einigen Beständen des Sanddorn-Sauerdorn-Gebüsches (*Salici-Hippophaëtum*) oder anderen weidenreichen Gebüsch gelang die Abtrennung von den Gebirgsweidenauen (*Salicion elaeagni*) und die korrekte Zuordnung zum Berberidion-Verband mit dem Anschluss an die Hartholzauen nur mangelhaft. Mit erklärter Absicht wurden indessen physiognomisch und standörtlich vergleichbare Gesellschaften hier zugeschlagen, die der Klasse der Hochstaudenflu-

Abb. 16: Gliederung der Auenfläche nach Pflanzenformationen



ren und -gebüsche angehören: Grünerlen-Gebüsch sowie subalpine Knieweiden- und Auengebüsche.

Die *gehölzfreie Aue* umfasst alle Pflanzengesellschaften und deren späte Sukzessionsstadien, die mehr oder weniger dicht von Gräsern und Krautpflanzen bewachsen sind, aber keine mehrjährigen verholzten Pflanzen enthalten. Dazu gehören unter anderen Flussröhrichte, Tritt- und Flutrasen sowie nitrophile Uferstauden-, Saum- und Ruderalfluren. Seltener sind hier auch dichter bewachsene Steinschutt- und Geröllfluren enthalten. Diese Formation umfasst 1906 ha beziehungsweise 18,6 % der Auenfläche.

Als *vegetationsfreie Au* wurden 370 ha beziehungsweise 3,7 % der gesamten Auenfläche ausgeschieden. Hierzu zählen nackte Geröll-, Kies- und Sandbänke, die nur bei niedrigstem Pegelstand des Flusses nicht überflutet sind. Bei längerer Dauer der überschwemmungs-freien Zeit stellen sich schütterere Flussgeröllfluren (Bachweidenröschenfluren) oder Tritt- und Flutrasen ein. Trittrasen haben ihren Namen aus der häufigen Beobachtung in Kulturlandschaften erhalten, wo sie sich unter dem Einfluss des Menschen oder seines Viehs an oft getretenen Stellen bilden. In unberührter Naturlandschaft ist ihr Vorkommen auf den Auenbereich begrenzt. Solche Pioniergesellschaften sind in die vegetationsfreie Au eingereicht worden. Wie Abbildung 11 entnommen werden kann, ist der Flächenanteil der vegetationsfreien Au in den verschiedenen Naturräumen ausserordentlich verschieden. Die Anteilsgrösse wird von den Gegebenheiten des Naturraumes bestimmt. Es steht jedoch fest, dass vegetationsfreie Auentile in den traditionellen Kulturlandschaften bis zur Mitte unseres Jahrhunderts eine grössere Rolle gespielt haben als dies heute der Fall ist. Der Anteil vegetationsfreier Auenbereiche ist ein Gradmesser der Naturnähe mancher Auengebiete.

Die *Wasserflächen* machen 1639 ha oder 16 % der gesamten Auenfläche aus. Es ist unter den heutigen Bedingungen nicht mehr so selbstverständlich, dass zu einem Auengebiet auch ein intakter Flusslauf gehört. Die Wasserflächen wurden bei der Inventarisierung nur so weit in die Objekte eingeschlossen als sie naturnah und organisch mit dem Auengebiet verbunden bezeichnet werden konnten. Seeflächen sind in der Regel nur soweit berücksichtigt, als sie, aus Luftbild und Landeskarte ersichtlich, gelegentlich von Pflanzen besiedelt werden können.

Nichtauengebiet umfasst 799 ha oder 7,8 % der gesamten Auenfläche. In den meisten Fällen handelt es sich um erhöhte und dadurch nicht mehr überflutungsfähige Stellen im Objekt, die nicht ausgeklammert werden können, sondern oft mit den anderen Partien zusammen eine unteilbare Einheit von aussergewöhnlichem Wert bilden. In Alpentälern sind es gelegentlich Schuttfächer, die vom Fluss selbst oder von einem Seitenbach gebildet wurden und entstehungsgeschichtlich wie phy-

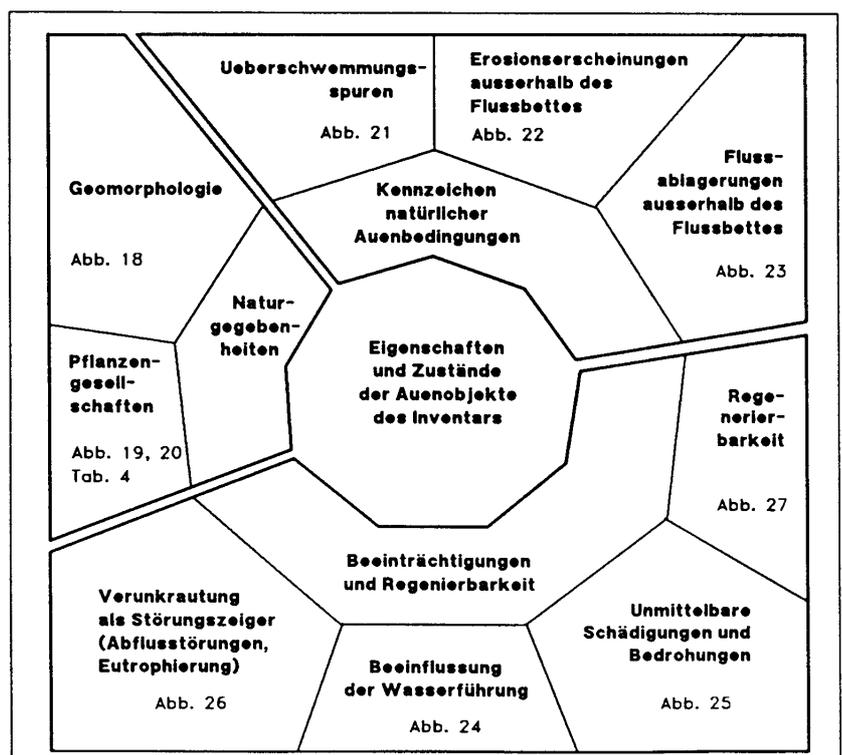
siognomisch mit dem eigentlichen Auenobjekt untrennbar verbunden sind (z.B. Bliental, Vorderrheintal). Wo sich Flüsse im Mittelland tief in Molasseschichten eingeschnitten haben, treten Steilwände über Spülfelsen auf, die nicht von dem Objekt getrennt werden dürfen (z.B. Toggenburg, Senseschlucht). Bei kleinen Flüssen oder Bächen mit starker Mäanderbildung ist es unzweckmässig, die verhältnismässig kleinen umflossenen Mäanderflächen auszuschliessen, auch wenn sie zum Beispiel graswirtschaftlich genutzt werden. Denn beim nächsten Hochwasser kann sich die Situation grundlegend ändern. Deshalb besitzen Objekte wie die Glatt nordwestlich von Flawil oder die Biber im Aegerried (Hochmoor) hohe Anteile an schützenswertem Nichtauengebiet. Es handelt sich um potentielles Auengebiet, sofern man die Erhaltung plant. Denn in diesen Fällen muss dafür gesorgt werden, dass die Mäander ihrer Natur gemäss wandern können, so wie dies auch heute noch in Objekten der Venoge (unweit Lausanne) passieren darf.

6.33 Eigenschaften und Zustände der Auenobjekte des Inventars

Die Ergebnisse der statistischen Auswertungen der verschiedenen Erhebungen in den Objekten sind umfangreich geworden, obwohl eine Beschränkung auf einfachste Zusammenhänge stattgefunden hat.

Abbildung 17 gibt eine Uebersicht der Auswertungen betreffend Eigenschaften und Zustände der Auenobjekte und weist auf die entsprechenden Darstellungen hin.

Abb. 17: Uebersicht der Auswertungen bezüglich Eigenschaften und Zustände der Auenobjekte des Inventars



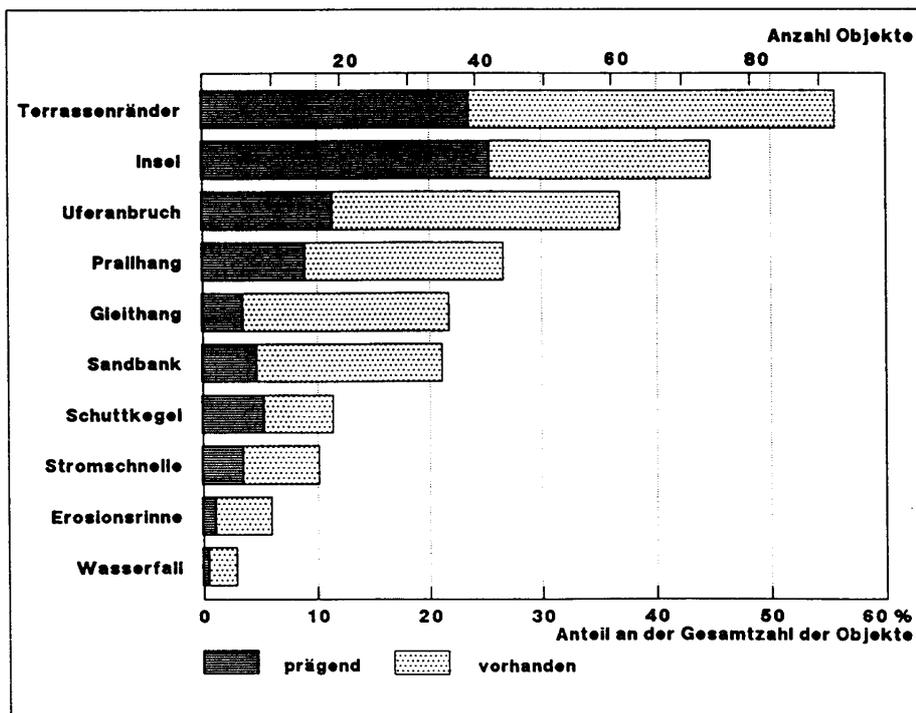
6.331 Naturgegebenheiten der Auenobjekte

6.331.1 Geomorphologische Gegebenheiten

In Abbildung 18 sind die Häufigkeiten der geomorphologischen Phänomene in den 165 Objekten des Inventars aufgezeichnet. Besonders häufig, nämlich in 55 % aller Objekte sind Terrassenränder erkennbar. Einem knappen Viertel der Objekte geben sie sogar das Gepräge. In 45 % aller Objekte ist eine Insel vorhanden, aber nur in einem Viertel aller Objekte ist die Insel ein prägendes Element. Uferabbrüche, die auf nicht allzulange zurückliegende erodierende Hochwässer zurückzuführen sind und demnach ein Qualitätsmerkmal der Auenbedingungen darstellen, gibt es in 37 % aller Objekte; in einem guten Zehntel ist das Merkmal prägend.

Prallhang und Gleithang, Merkmale mäandrierender Flussabschnitte sind in einem Viertel beziehungsweise einem Fünftel aller Objekte festgestellt worden. Prägend sind diese Erscheinungen in weniger als einem Zehntel beziehungsweise einem Zwanzigstel der Objekte. Objekten mit diesen Eigenschaften sowie Sandbänken, Schuttkegeln, Stromschnellen, Erosionsrinnen und Wasserfällen ist besonders Sorge zu tragen, denn sie sind schon wegen ihrer Seltenheit gefährdet. Streng genommen gibt es nur noch eine Stromschnelle, nämlich den Koblenzer Laufen. Vielleicht darf auch der Aarerank zwischen Wolfwil (SO) und Wynau (BE) als Stromschnelle gerechnet werden. Dieser letzte noch naturnahe Abschnitt der Aare oberhalb von Olten ist zwar eine Flusslandschaft von nationaler Bedeutung, sie besitzt jedoch für ein Auenobjekt zu wenig Auencharakter. Bei den übrigen Stromschnellenregistrierungen handelt es sich eher um Gegenströmungen oder ähnliche Erscheinungen.

Abb. 18: Häufigkeiten geomorphologischer Gegebenheiten in Auengebieten des Inventars



Tab.4: Häufigkeiten typischer Pflanzengesellschaften in den Objekten des Inventars

Freilandgesellschaften	Gebüsch- und Waldgesellschaften		
Epilobietalia fleischeri	36	Salicion elaeagni	56
Bidentetalia tripartitae	1	Salicetum triandro-viminalis	21
Isoëtetalia	3	Salicetum albo-fragilis	31
Plantaginetalia majoris	50	Berberidion vulgaris	37
Onopordetalia acanthii	32	Calamagrostio-Alnetum incanae73	
Convolvuletalia sepium	32	Equiseto-Alnetum	
Glechometalia hederaceae	19	incanae	25
(Aegopodion podagrariae)		Carici remotae-Fraxinetum	1
Phragmition	68	Pruno-Fraxinetum	40
Glycerio-Sparganion	7	Fraxino-Ulmetum	62
Magnocaricion	45	Carpinion	22
Tofieldietalia	25	Fagion	30
Molinion	29	Alnion glutinosae	17
Calthion + Filipendulion	15	Vaccinio-Piceion	16
Arrhenatheretalia eliatoris	23		
Adenostyletalia	18		

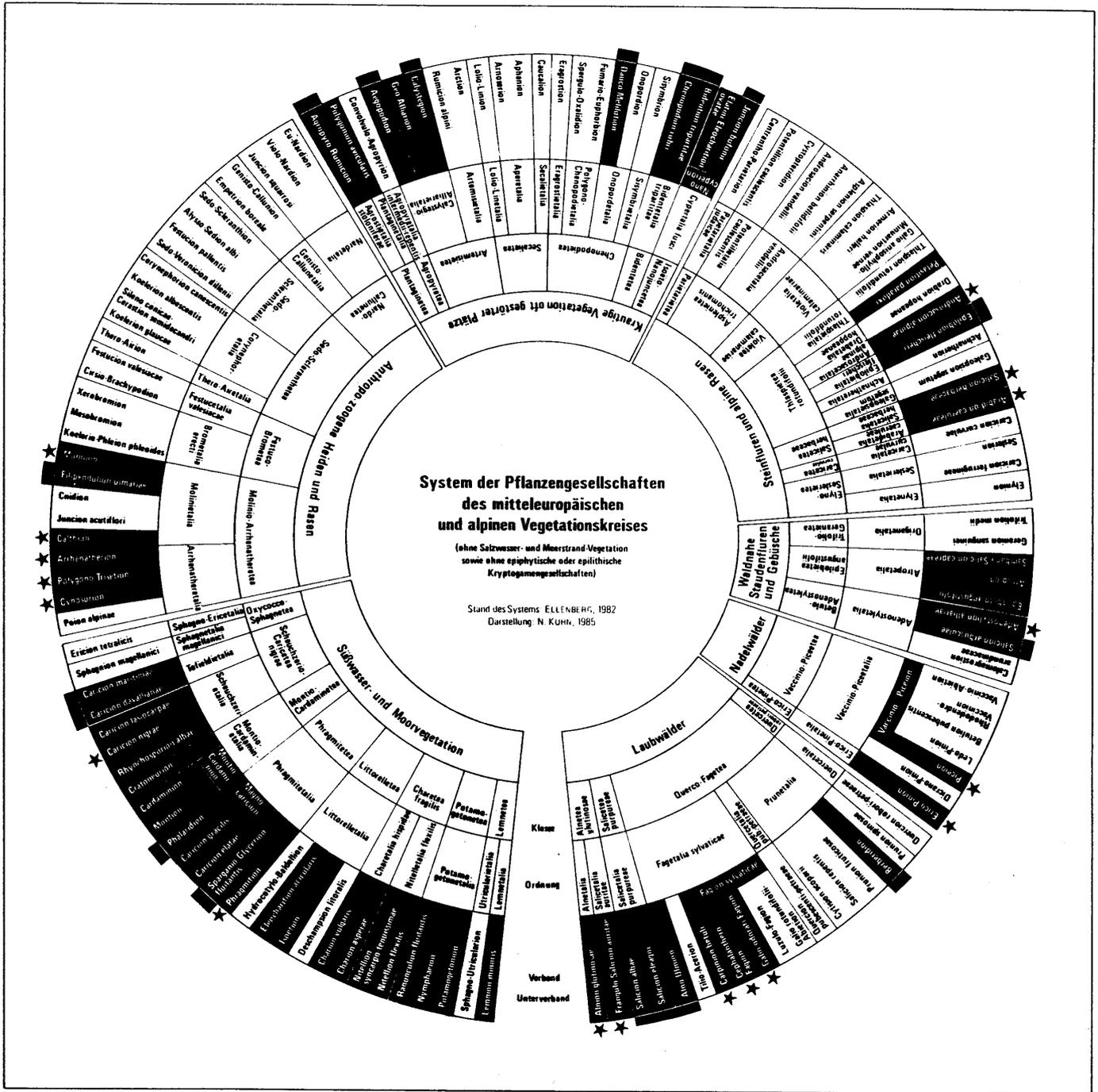
Vgl. dazu Uebersicht und Systematik der Pflanzengesellschaften in Auengebieten der Schweiz, Beilage V.

6.331.2 Vegetation der Auenobjekte des Inventars

Die Erfassung der Vegetation war nicht auf die Gliederung, sondern auf die Inventarisierung ausgerichtet, d.h. auf die Feststellung bereits gegliederter Pflanzengesellschaften, wie sie zum grossen Teil schon von MOOR (1958) vorgegeben waren. Die Ergebnisse dieser Inventarisierung sind in Tabelle 4 zusammengestellt. Diese Tabelle enthält Einheiten von Pflanzengesellschaften ganz unterschiedlicher Ränge des hierarchischen Systems. Die Verschiedenheit der Ranghöhe der Erfassung wurde nach den Umständen der Kombinierbarkeit mit den Pflanzenformationen (vgl. Kap. 6.32) und der raschen Erkennung im Gelände gewählt. Die Erfassung war somit von Kombinations- und Fokussierungsmöglichkeiten geprägt, welche bei Auswertungen auf verschiedenen Ebenen Flexibilität in den Aussagen erlaubt. Der Gesamtzusammenhang der Vegetationseinheiten ist in der Beilage V "Uebersicht und Systematik der Pflanzengesellschaften in Auengebieten der Schweiz" wiedergegeben. Diese Uebersicht enthält nun aber nicht nur die systematischen Zusammenhänge der in Tabelle 4 genannten inventarisierten Vegetationseinheiten, sondern auch die vielen Einheiten, die bei den Geländeaufnahmen und bei der Auswertung von Literaturangaben zusätzlich bemerkt und auch notiert worden sind. Diese Feldnotizen reichten oft nicht aus, um die Assoziation zu bestimmen. Dazu wären ja vollständige pflanzensoziologische Aufnahmen nötig gewesen, die aus zeitlichen Gründen ausgeschlossen waren. Aus diesem Grunde sind die Vegetationseinheiten oft nur bis zur eindeutig bestimmbaren Ranghöhe des Ver-

...

Abb. 19: Anteil der Auenvegetation der Schweiz an der Gesamtheit der mitteleuropäischen Vegetation



Schwarz: in Auengebieten festgestellte Verbände bzw. Unterverbände;
schwarz mit Balken: Verbände mit obligat in Auen vorkommenden, in anderen Naturlandschaften weitgehend fehlenden Assoziationen;
schwarz mit Stern: Verbände mit auf Sonderstandorten in Auengebieten häufig vorkommenden Assoziationen (in Altwasser-Verlandungsserien, bei Quellaustritten in Taleinschnitten und an Prallhängen, auf Sand- und Geröllterrassen, Dünen, usw.).

bandes ausgewiesen. Assoziationen sind also nur dort angegeben, wo sie tatsächlich festgestellt wurden oder das Vorhandensein verbürgt ist.

Die Uebersicht vermittelt den Eindruck eines ungewöhnlich grossen Reichtums der Auengebiete an Pflanzengesellschaften. Um diesen Eindruck zu bestätigen, ist ein Vergleich der Auenvegetation mit der gesamten Vegetation Mitteleuropas zweckmässig. Dieser Ver-

gleich wird in Abbildung 19 vorgestellt. Dabei wird zwischen verschiedenen Präsenzgraden der Verbände unterschieden, je nachdem es sich um Verbände mit obligat in Auen vorkommenden Assoziationen, in den Auengebieten der Schweiz inventarisierte oder in diesen zusätzlich feststellbare Vegetationseinheiten handelt.

Durch Auszählung der verschiedenen Typen lassen sich in Beziehung zur Gesamtheit die in Abbildung 20 dargestellten Vergleichszahlen ermitteln.

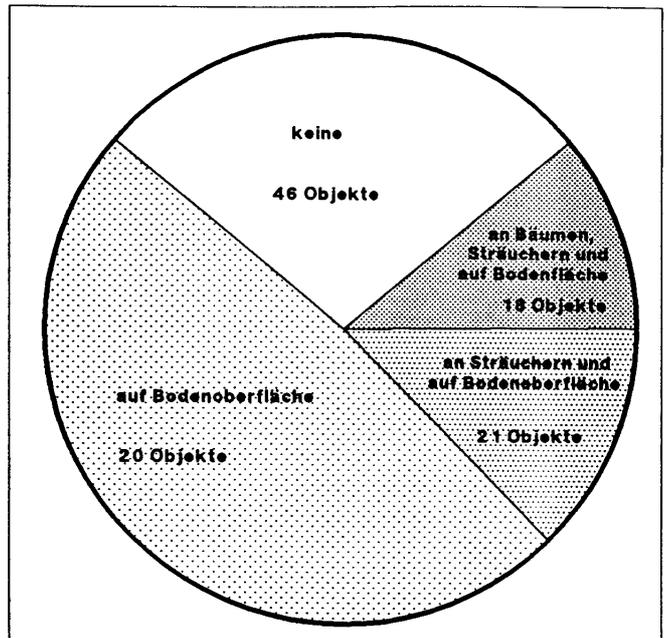
Auf Verbandsebene verglichen, enthalten 13,5 % der Einheiten obligate Assoziationen der Aue (18 Verbände). Das sind Pflanzengesellschaften, die nur unter diesen speziellen Auenbedingungen existieren können. Bei weiteren Verlusten an Auengebieten ist mit Verlusten entsprechender Pflanzengesellschaften und damit einem Verlust der diese bildenden Pflanzenarten zu rechnen.

Mit diesen obligaten Auengesellschaften stehen jedoch insgesamt mindestens nochmals so viele weitere Verbände im Kontakt und Austausch, auf die sich ein Verlust der Auenbedingungen ebenfalls auswirkt. Insgesamt gedeihen auf einem Viertelprozent der Landesfläche der Schweiz (vgl. Kap. 6.22) 45 % der Verbände der Vegetation Mitteleuropas in verschiedenen Auenassoziationen (Lebensgemeinschaften verschiedenster Pflanzen- und Tierarten mit ihren Biotopen).

Auf Ordnungs- und Klassenebene liegen die Vergleichswerte entsprechend zunehmender Zusammenfassung höher. So besitzen ein Fünftel aller Ordnungen bzw. ein Drittel aller Klassen Verbände mit obligaten Assoziationen der Auengebiete. Die Zunahme der Anteile mit der Organisationshöhe entspricht der guten Verteilung der an Auenlandschaften beteiligten Verbände über eine grosse Zahl von Ordnungen und Klassen. Die Vegetation der Auengebiete besteht nicht so sehr aus einer grossen Zahl verwandter, ähnlicher und ineinander übergehender Vegetationseinheiten, sondern aus einem Mosaik vieler floristisch eigenständiger, gut abgegrenzter Lebensgemeinschaften. Die Auenvegetation besitzt einen hohen Diversitätsgrad.

Folgerung: Auengebiete gehören zu den an Lebensgemeinschaften und Biotopen reichsten Landschaften oder Landschaftselemente Mitteleuropas.

Abb. 21: Ueberschwemmungsspuren als Kennzeichen natürlicher Auenbedingungen



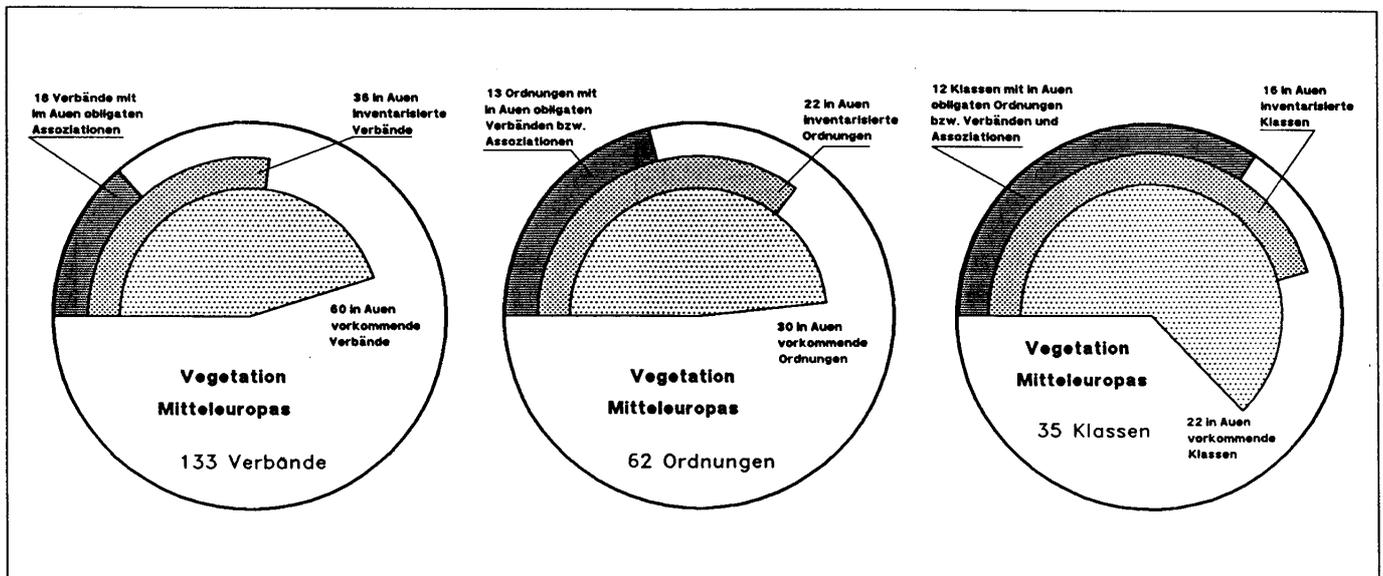
6.332 Kennzeichen natürlicher Auenbedingungen

6.332.1 Ueberschwemmungsspuren.

In Flussiedlungen werden aussergewöhnliche Hochwässer mittels Markierungen und dem Auftretensjahr an Gebäuden festgehalten. In Auengebieten lässt sich mindestens eines der letzten Hochwässer feststellen, sofern dieses nicht schon Jahre zurückliegt (Abb. 21).

An der Bodenoberfläche werden die Ueberschwemmungsspuren - Sand-, Schlickablagerungen, Fliessstrukturen, gerichtetes Niederliegen der Pflanzenbestände oder deren Rückstände usw. - am schnellsten unkenntlich gemacht; sie sind jedoch im gleichen Jahr noch lange sichtbar. Treibgut höherer Hochwässer, das sich in Strüchern und Baumgeäst verfängt, kann

Abb. 20: Anteile der Auenvegetation der Schweiz an der Gesamtheit der mitteleuropäischen Vegetation, dargestellt anhand der Verbände, Ordnungen und Klassen (vgl. Abb. 19)



meist noch nach Jahren erkannt werden. Auch an Baumstämmen verbleiben Spuren von Ueberschwemmungen, und zwar als Ton- und Staubdepositionen auf der Oberfläche und in Ritzen der Borke. Eines der deutlichsten Zeichen wochendauernder Ueberflutung weisen Silberweiden in Form von Adventivwurzeln auf, die den ganzen Stamm bis zur Hochwasseroberfläche dicht überziehen. Durch Kombination verschiedener Beobachtungen ist sogar eine verlässliche Datierung möglich. Wie Abbildung 21 zeigt, wiesen in den Beobachtungsjahren 1981/82 46 Objekte beziehungsweise 28 % der Objekte keine Ueberschwemmungsspuren auf. An 72 % aller inventarisierten Objekte waren andererseits Ueberschwemmungsspuren zu erkennen. Fast die Hälfte aller Objekte - 48,5 % - zeigte lediglich an der Bodenoberfläche Spuren. Nur bei 12,7 % der Objekte waren Spuren zusätzlich an Sträuchern und bei 10,9 % auch an den Bäumen sichtbar.

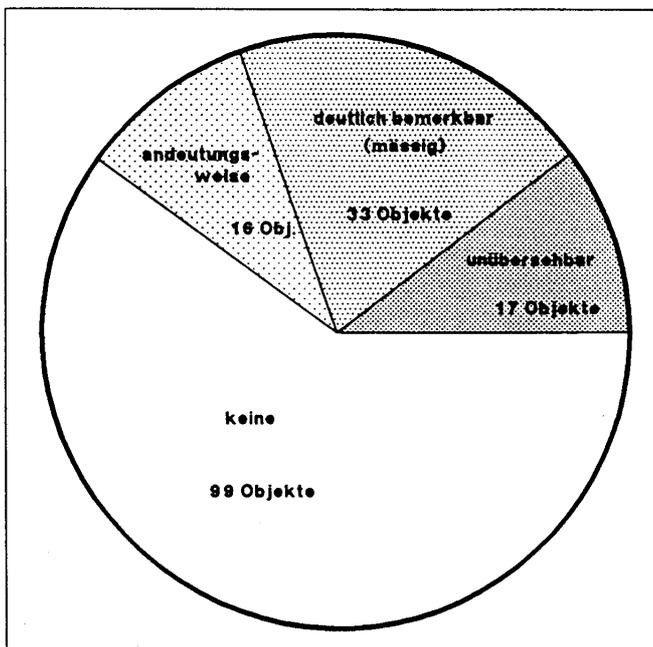
Die Tatsache, dass mehr als drei Viertel (76,4 %) aller Objekte keine Ueberschwemmungsspuren oder nur solche auf der Bodenoberfläche aufwiesen, ist ein Zeugnis dafür, wie zahm unsere Flüsse im allgemeinen geworden sind. Nur bei einem knappen Viertel der Objekte darf von einigermaßen natürlichen Auenbedingungen gesprochen werden.

6.332.2 Erosionserscheinungen ausserhalb des Flussbettes

Erosion ist mit Zerstörung bestehender Gegebenheiten, auch der Vegetation, verbunden. Dies ist jedoch die unbedingte Voraussetzung für Neubesiedlungen. Erosion ist ein Funktionstüchtigkeitszeichen für das Fluss- und Auenökosystem.

Wo keine Erosion mehr stattfindet, geht die Entwicklung (Sukzession) der bereits angesiedelten Vegetation weiter. Man spricht hier auch von Verunkrautung oder

Abb. 22:
Erosionserscheinungen ausserhalb des Flussbettes



Degradation und deutet damit an, dass dies im Uebermass unerwünscht ist. Denn Verunkrautungsstadien sind sehr oft durch das Vorherrschen einer oder weniger auch sonst häufiger Arten gekennzeichnet.

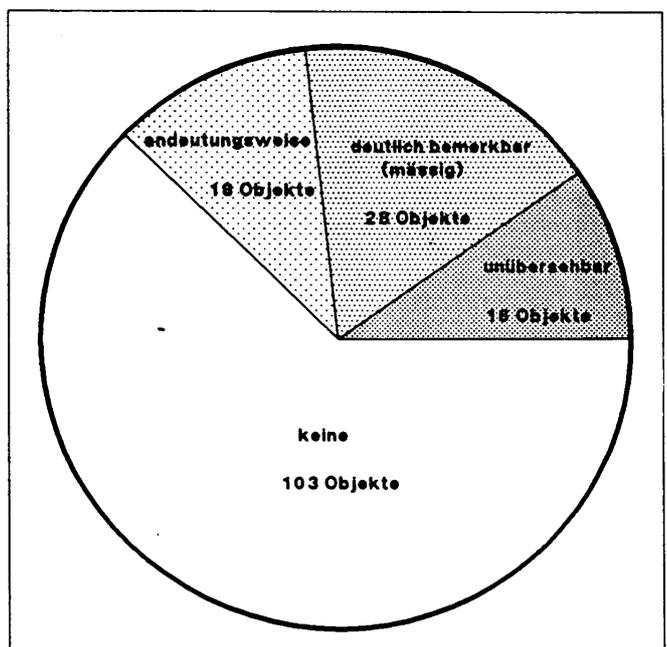
Mit Erosionserscheinungen ausserhalb des Flussbettes sind also jene Erscheinungen gemeint, die auf Hochwasser zurückzuführen sind. Sie sind etwas weiter zurück erkennbar, als die Ueberschwemmungsspuren. Wie Abbildung 22 zeigt, sind bei 60 % der Objekte keine solchen Erosionserscheinungen erkennbar. Bei knapp 10 % sind nur wenige Anzeichen von Erosion bemerkbar, bei 20 % treten deutliche Erosionserscheinungen auf und nur gut 10 % aller Objekte sind durch unübersehbare Erosionen gekennzeichnet. Diese Ergebnisse lassen sich durchaus mit jenen der Ueberschwemmungsspuren vergleichen, wenn auch - aus verschiedenen Gründen - nicht gleichsetzen. Aufschlussreich wäre eine Gleichzeitigkeitstatistik der Ueberschwemmungsspuren, Erosionserscheinungen und Flussablagerungen, die in einem anderen Zusammenhang durchgeführt und diskutiert werden muss.

6.332.3 Flussablagerungen ausserhalb des Flussbettes

Flussablagerungen ausserhalb des Flussbettes deuten wie die Erosionserscheinungen auf Hochwasseraktivitäten über einen längeren Zeitraum hin. Mehr noch: Für Ablagerungen an einer Stelle sind Erosionen an anderen Orten Voraussetzung. Der Mangel an Geschiebe wirkt sich in vielen Flüssen in bezug auf die Auen verheerend aus. Aus diesem Grunde sind viele Inseln z.B. in der Aare in ihrem Bestand ernsthaft bedroht.

Gemäss Abbildung 23 weisen 62,4 % aller Objekte keine Flussablagerungen ausserhalb des Flussbettes auf und in 10,9 % der Objekte spielen sie eine geringe Rolle. Dies bestätigt den Befund, dass die Mehrheit

Abb. 23:
Flussablagerungen ausserhalb des Flussbettes



unserer Flüsse eine weitgehende Abflussstabilität erreicht hat. Nur in wenigen Objekten, nämlich 9,7 % beziehungsweise 17 % treten Flussablagerungen unübersehbar beziehungsweise deutlich in Erscheinung und weisen damit auf eine grössere Abflussdynamik einiger Flüsse beziehungsweise Flussabschnitte hin.

Die Zahlen weichen von jenen der Erosionserscheinungen nur geringfügig ab und lassen eine ähnliche Gesamtaussage zu. Ablagerungen besitzen indessen eine ganz andere Besiedlungsdynamik als Erosionsflächen. Durch Ablagerung wird zwar die vorhandene Vegetation überführt. Im Ablagerungsmaterial sind jedoch viele Pflanzenteile (ganze Stöcke, Rhizome, Zweige etc.) enthalten, die sich vegetativ weiterentwickeln und vermehren. Deshalb werden Ablagerungen in der Regel schneller wieder besiedelt als Erosionsflächen. Zudem sind die Standortverhältnisse durch die Lage meist verschieden von Erosionsflächen, so dass Erosionsflächen und Flussablagerungen sich in bezug auf den Lebensraum ergänzen.

6.333 Beeinträchtigungen der Auengebiete und ihre Regenerierbarkeit

Wie im vorhergehenden Kapitel 6.332 und schon früher ausgeführt, gehören grosse Abflussdynamik, Ueberschwemmungen, Erosion und Ablagerung von Geschiebe zu den Qualitätsmerkmalen oder Funktionstüchtigkeitszeichen von Fluss- und Auenökosystemen. Die Beeinträchtigung der Dynamik führt zwangsweise zur Naturentfremdung in Auengebieten. Zu den nachhaltigsten Bedrohungen und Beeinträchtigungen der Auengebiete gehört deshalb die Beeinflussung der Wasserführung der Flüsse durch verschiedenste flussbauliche Massnahmen (Abschnitt 6.333.1). Es gibt jedoch eine Reihe von Eingriffen, welche die Auengebiete viel unmittelbarer, sofort erkennbar beeinträchtigen (Abschnitt 6.333.2). Ob mittel- oder unmittelbar, die Beeinflussung hat ihre Auswirkung darin, dass die Dynamik vermindert wird, was sich zum Beispiel in der Verunkrautung äussert (Abschnitt 6.333.3). Je nach Art der Beeinträchtigung, der inneren Sachlage und der äusseren Bedingungen kann die Regenerierbarkeit einzelner Flussabschnitte mit ihren Auen beurteilt werden (Abschnitt 6.333.4).

6.333.1 Beeinflussung der Wasserführung

Massnahmen, die nicht aus dem Objekt selbst oder der speziellen Situation seiner unmittelbaren Umgebung abgeleitet werden konnten, sind hier nicht berücksichtigt worden. All die unzähligen Stauhaltungen in den Alpen, die Staubereiche der Flusskraftwerke, die Seeregulierwerke, Gebietsentwässerungen, Kanalisierungen usw. müssten zu den vergleichsweise harmlosen Feststellungen bei den einzelnen Objekten des Inventars mit aufsummiert werden.

Bei annähernd der Hälfte aller Objekte (Abb. 24) des Inventars wurden störende Uferbefestigungen festgestellt. Bei einem Drittel aller Objekte sind Dämme mit im Spiel. In je einem Zwanzigstel aller Objekte wird die Wasserführung des Flusses durch Aufstauung beziehungsweise Kanalisierung beeinflusst. Aufstauung ist nicht immer eine Beeinträchtigung. Es gibt Auenobjekte, die erst durch Aufstauung neu entstanden sind. Drei Objekte liegen im Einflussbereich von Speicherseen in den Alpen, und zwei Objekte werden durch Wasserfassungen beeinträchtigt. Es handelt sich hierbei allerdings nicht um Wasserfassungen für hydroelektrische Zwecke, sondern um andere Gründe bei Mittellandobjekten.

6.333.2 Unmittelbare Schädigungen und Bedrohungen der Auengebiete

Zu den am häufigsten festgestellten Beeinträchtigungen der Auengebiete des Inventars gehören nach Abbildung 25 die forstlichen Pflanzungen, vorab von Laubbaumarten in fast einem Drittel aller Objekte. Es handelt sich vorab um fremde Pappelklone, die zwar

Abb. 24: Häufigkeiten der Beeinflussung der Wasserführung von Gewässern in Auengebieten des Inventars

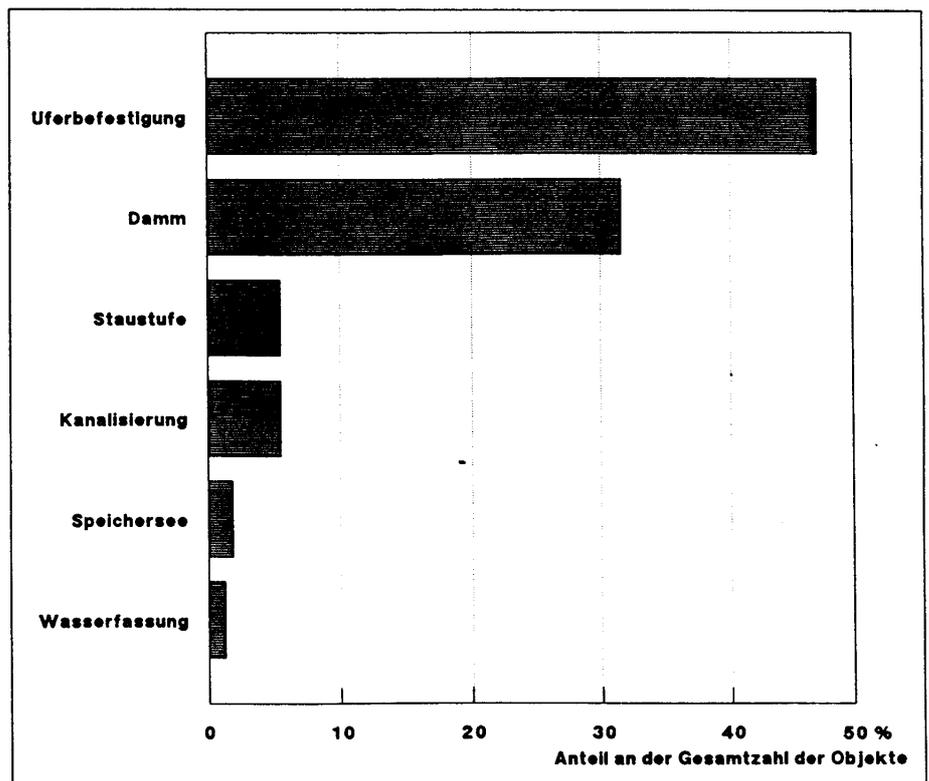
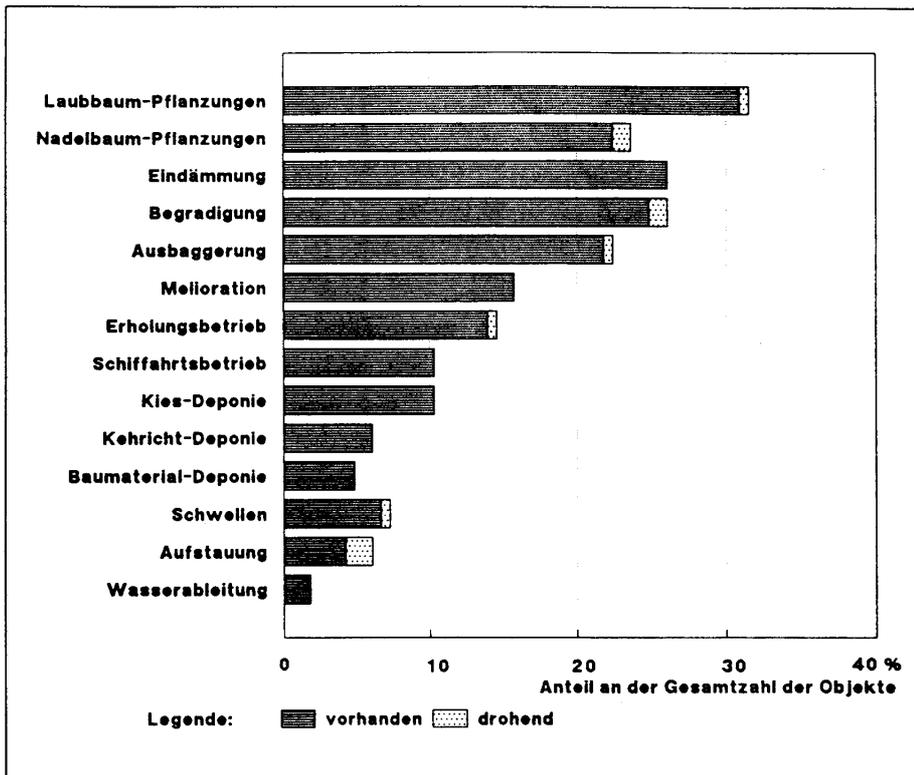


Abb. 25: Häufigkeiten von Schädigungs- und Bedrohungsarten von Auenobjekten des Inventars



enorme Leistungen erbringen, jedoch mit grossem Aufwand gepflegt werden müssen. Nicht nur wirkt der regelmässige Pflanzverband störend, sondern auch die ständige Niederhaltung des Nebenbestandes. Zu alledem kommt eine intensive Düngung und Schädlingsbekämpfung. Der Einsatz von Fungiziden, Insektiziden und Herbiziden in Pappelplantagen ist beträchtlich. Er verträgt sich nicht mit den Zielsetzungen des Auen schutzes.

In mehr als einem Fünftel aller Auenobjekte wurden Nadelhölzer in störendem Ausmass gepflanzt. Mit dem Ausgleich der Abflussregime wurden viele ehemals natürliche Auenwälder nadelholzfähig. Und um die Produktionspotentiale auszunutzen, wurden mancherorts in tieferen Lagen Fichten- oder Douglasienäcker, in höheren Lagen Fichten- oder Lärchenpflanzungen angelegt.

Je ein Viertel aller Objekte wird durch Eindämmung oder Flussbegradigung, also durch bauliche Veränderungen im Uferbereich ernsthaft gefährdet. In mehr als einem Fünftel der Objekte finden Ausbaggerungen für verschiedene Zwecke statt. Oft gehen Dammbauten, Flussbegradigung und Ausbaggerung Hand in Hand.

In je etwa 15 % der Objekte spielen Meliorationen oder Erholungsbetrieb eine Rolle. Für 10 % der Objekte ist Schiffahrtsbetrieb auf dem Gewässer ein Nachteil für das Auenobjekt. Manche Objekte müssen für Deponien erhalten. Kiesdeponien gibt es in 10 % der Objekte; Baumaterial wird in 5 % der Objekte gelagert. Leider gibt es immer noch Kehricht-Deponien an Gewässern, im unmittelbaren Einflussbereich von Auengebieten, und zwar in 10 Objekten. In einigen Objekten wurden ausserdem bauliche Massnahmen im Bereich der Fluss-

sole festgestellt (Schwellen, Aufstauung, Wasserableitung).

Für viele Bedrohungen gab es leider keine Möglichkeiten der objektiven oder dinglichen Erfassung, z.B. die immer noch latente Schiffbarmachung von Rhein und Aare oder die Planung von Kläranlagen.

6.333.3 Verunkrautung als Störungszeiger

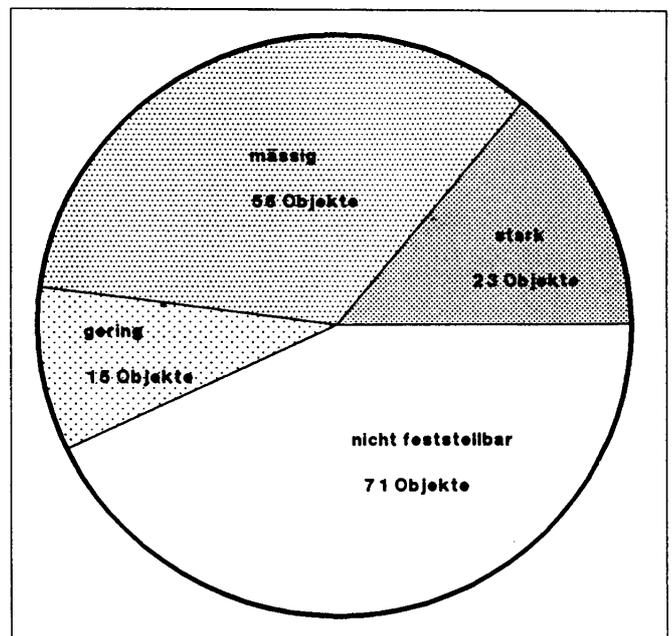
Von Verunkrautung spricht man beim flächenhaften und dauerhaften Ueberhandnehmen einzelner Pflanzenarten. Berühmte Beispiele sind die Kanadische Goldrute, Rührmichnichtan (*Impatiens glandulifera*) oder andere durch Gärten eingeschleppte und verwilderte Pflanzenarten, sogenannte Neophyten.

Es gibt aber auch in der einheimischen Flora Arten, die ganze Auenflächen zu überwuchern imstande sind, sobald die Existenzbedingungen der Aue wegfallen. Dazu gehören die Ueberflutungen und die damit verbundenen weiteren Erscheinungen. Wesentlichen Einfluss hat aber auch die Gewässereutrophierung (Ueberdüngung).

Der Zustand der Auenvegetation ist ein Mass des Natürlichkeitsgrades ihrer Gewässer. Nur in 43 % der Objekte ist keine Verunkrautung festgestellt worden (Abb. 26). In 48 % aller Objekte macht sich die Verunkrautung mässig bis stark bemerkbar. Geringer Einfluss von Verunkrautung wurde in 9 % der Objekte notiert.

Der Zustand der Auenvegetation ist ein Mass des Natürlichkeitsgrades ihrer Gewässer. Nur in 43 % der Objekte ist keine Verunkrautung festgestellt worden (Abb. 26). In 48 % aller Objekte macht sich die Verunkrautung mässig bis stark bemerkbar. Geringer Einfluss von Verunkrautung wurde in 9 % der Objekte notiert.

Abb. 26: Verunkrautung als Zeiger gestörter Auenbedingungen



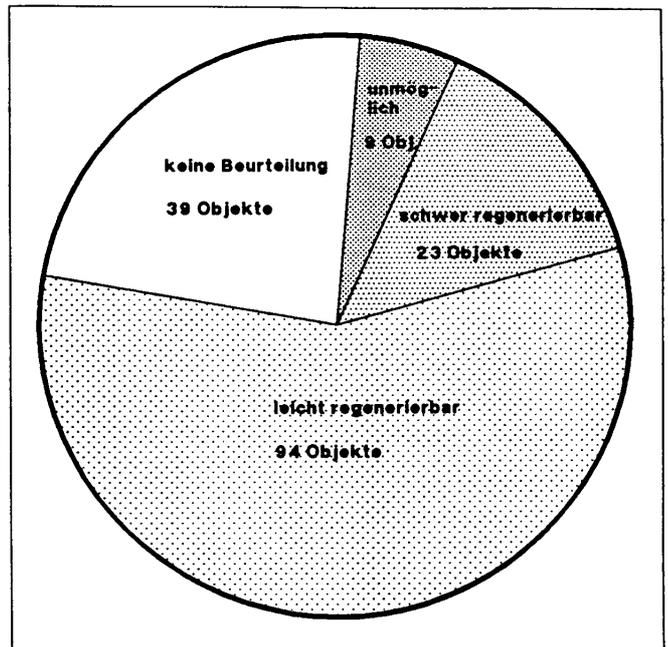
6.333.4 Abschätzung der Regenerierbarkeit der Auenobjekte

Die Beurteilung der Regenerierbarkeit hat streng objektbezogen nach der Aufnahme und unter Berücksichtigung aller übrigen Fakten im Feld, aber ohne Beachtung der Eigentumsverhältnisse, stattgefunden. Sie mag von subjektiven Elementen und einseitigen Kenntnissen flussbaulicher Zusammenhänge, Möglichkeiten und Grenzen beeinflusst sein. Es ist jedoch weit eher zu befürchten, dass ein zu strenger Massstab angelegt wurde. In Zweifelsfällen wurde die Beurteilung offengelassen. Leider wurden diese Zweifelsfälle nicht von den zweifelsfrei naturnahen Fällen getrennt erfasst, wo eine Regeneration hinfällig ist. Eine Beurteilung fehlt für 23,6 % der Objekte (Abb. 27).

Bei gut 5 % der Objekte schien eine Regenerierung ausgeschlossen. Das trifft z.B. für Objekte an der Alten Aare zu, wo unter den heutigen Bedingungen der Nationalstrasse und Bauzonen die baulichen Aufwendungen für eine Regeneration ins Unermessliche stiegen. 14 % der Objekte wurden als "schwer regenerierbar" taxiert.

So bleibt eine erfreulich grosse Zahl von Objekten, die als "leicht regenerierbar" eingestuft worden sind: 57 % aller Objekte können mit geringem Aufwand in einen naturnahen Zustand zurückversetzt werden, es sei denn, eine Regeneration scheitert an Eigennutz oder Sonderinteressen.

Abb. 27:
Regenerierbarkeit der Auenobjekte des Inventars



7. Bedrohung und Schutz der Auengebiete

7.1 Zur Gefährdung der Auenobjekte

Der Mensch war einst durch reissende Hochwasser bedroht, deren Ursache er selbst war, indem er in den Fluss-Einzugsgebieten der Voralpen und Alpen eine unheilvolle Landnutzung betrieb. Heute sind die letzten Auenreste durch menschliche Eingriffe in ihrer Existenz bedroht. Die Ergebnisse der Erhebungen von Beeinträchtigungen werden in Kapitel 6.333 erörtert.

Kulturen von gebiets- und standortfremden Baumarten stehen zwar an erster Stelle der Beeinträchtigungen, sind sie doch auch landschaftsästhetisch besonders augenfällig und bewirken landschaftsökologisch unerwünschte Folgen. Doch fallen die fremden Baumarten, verglichen mit den übrigen Beeinträchtigungen, lange nicht so sehr ins Gewicht, weil die von ihnen besetzten Flächen leicht regeneriert werden können. Eine der unliebsamen Folgen ist der Schutz solcher Kulturen vor Hochwässern durch Verbauungen. Ähnliches gilt für gelegentliche landwirtschaftliche Kulturen, die zwar in der Regel aus den Objekten ausgeklammert worden sind, aber doch früher oder später wünschenswerterweise einbezogen werden könnten.

Weit tieferegreifende Beeinträchtigungen sind Flusskorrekturen wie Begradigungen, Uferbefestigungen, Dämme bis hin zur Kanalisierung und Stausperren. Sie schützen in vielen Fällen Verkehrsanlagen, Gebäude, Landwirtschaftsflächen etc. vor Ueberflutungen und Zerstörung und sind deshalb definitiv. An eine Regeneration der betreffenden Flussabschnitte ist deshalb kaum zu denken.

Es gibt jedoch einige Fälle von Flusskorrekturen, deren Sinn nicht einzusehen ist, und es gibt sogar widersinnige Flussverbauungen. Je enger ein Flussgerinne, desto grösser ist die Energie, die bei Hochwasser darin aufgebaut werden kann. Die Schäden sind bei Dammdurchbrüchen enorm. Das haben die Hochwässer im Zusammenhang mit den Unwettern im Urner Reusstal im Sommer 1987 deutlich gezeigt. Je breiter dagegen ein Flussbett gestaltet werden kann, desto grösser die Energievernichtung und desto geringer die angerichteten Schäden bei Hochwasser. In solchen weiten Ueberflutungsfeldern sind die Bedingungen für Auen mit ihrem ganzen Vegetationsmosaik von Toposequenzen und Sukzessionen bis hin zum Auenwald gegeben, wo keine Schäden entstehen können.

Die weitaus grössten Gefährdungen der Auengebiete stellen nicht die im Gelände festgestellten Beeinträchtigungen, sondern all jene Faktoren dar, welche die Dynamik in Abflussregime und Geschiebeführung vermindern: Stauhaltungen, Ausgleich der Wasserführung, Meliorationswerke etc.

Neben mangelnden Ueberschwemmungsmöglichkeiten stellt die Trockenlegung von Fliessgewässern durch Fassung und Ableitung in vielen Fällen eine bedeuten-

de Bedrohung der Auenbiotope dar. Bezüglich des Restwasserproblems sei auf den Schlussbericht der interdepartementalen Arbeitsgruppe Restwasser (AKERET 1982) verwiesen.

Die Kiesgewinnung stellt vorwiegend dort eine eigentliche Gefährdung dar, wo wegen verminderter Wasserführung (Stauhaltungen in den oberliegenden Gewässersystemen) die Energie für genügende Geschiebeführung und -nachlieferung fehlt. Vielfach bedeutet Kiesgewinnung jedoch gleichzeitig die Errichtung von Bauten, Deponien usw. Dass solche, wie auch andere Investitionen dann vor Zerstörung geschützt werden müssen, liegt nahe. Das bedeutet aber wiederum Flusskorrekturen, welche die Beseitigung der Auenvegetation zur Folge hat.

7.2 Anzustrebender Schutz

7.21 Allgemeines Schutzziel

Bedrohung und anzustrebender Schutz sind ein reziprokes Begriffspaar. Wir kennen nicht alle möglichen Bedrohungen von Auengebieten und sind deshalb nicht in der Lage, für jede Bedrohung ein entsprechendes Rezept einer Schutzmassnahme zu formulieren. Es bestehen indessen keine Schwierigkeiten, Detailschutzziele und -massnahmen aus dem Funktionsverständnis der Auenvegetation und dem allgemeinen Schutzziel abzuleiten.

Das Schutzziel muss sich flexibel nach den standörtlichen Gegebenheiten, den Pflanzengemeinschaften und Tierbeständen, den geschichtlichen Beziehungen und den landschaftlichen Umständen richten, und es muss für jedes Objekt einzeln formuliert werden. Die Schutzziele können auch nicht ein für allemal fixiert werden, sondern sie sind periodisch zu revidieren.

Das Schutzziel ist in allen Fällen die Erhaltung. Im Einzelfall kann auch die Neuschaffung eines naturnahen Zustandes der Auenbiotope angestrebt werden. Das bedingt gleichzeitig die Wahrung oder Weiterentwicklung der verursachenden Faktoren, also des Gewässers mit seinem naturgegebenen Wasser- und Geschiebehaushalt sowie seiner Dynamik. In der Regel bedeutet dies Einschränkung von Eingriffen oder Verzicht auf andere Nutzung. Die Ansprüche an unsere Gewässer sind derart vielfältig und die Auswirkungen auf die Landschaft -von derart raumwirksamer Konsequenz, dass in jedem Falle Massnahmen nur unter Berücksichtigung aller Interessen in einem Planungsverfahren entschieden werden können.

Wo immer möglich, sind Erhaltungs- und Revitalisierungsmassnahmen von Auengebieten flussbaulich zu lösen. Die Massnahmen sind unter Beizug von wasserbaulichen Fachleuten, aber auch Biologen ebenso sorgfältig zu projektieren wie etwa Flusskraftwerke.

7.22 Flussbau, Kraftwerke und Auenschutz

Da flussbauliche Eingriffe immer raumwirksame Massnahmen sind, muss neben dem Natur- und Heimatschutzgesetz sowie den spezifischen, die Gewässer betreffenden Gesetzen auch das Raumplanungsgesetz zur Anwendung kommen.

Räumliche und zeitliche Vorausschau und Koordination sind wohl in keinem andern Bereich des Naturschutzes derart ausgeprägt wie beim Auenschutz. Dies ist deshalb wichtig, weil es weniger um die Erhaltung von Zuständen als vielmehr um die Planung von Dynamik geht. Diesem Prozess haben sich auch die Kraftwerkbetreiber zu unterwerfen.

Die einseitige Befriedigung energiewirtschaftlicher Interessen geschieht allzu oft auf Kosten der Natur. Damit schwindet aber auch die Lebensqualität der Landschaft, was durchaus nicht ein volkswirtschaftliches Ziel sein kann.

Es gibt auch andere "wohlerworbene Rechte" an den Gewässern, als diejenigen der energetischen Nutzung. Die Abgeltung dieser Ansprüche ist allerdings noch keineswegs gelöst.

Ein weiterer Konfliktbereich zwischen Auenschutz und Flusskraftwerken betrifft das Geschwemmsel aus dem Auenwald. Während Laub und Stroh kaum Anlass zu Klagen der Werke geben, sind Stämme und Aeste von Bäumen und Sträuchern gefürchtet. Hier sind Regeln und Vorkehrungen für eine Koexistenz von Auenwald bzw. -gebüsch und Kraftwerken zu treffen (vorausschauende Entfernung oder Fixierung gefährdeter Bäume; stärkere Dimensionierung der Rechen etc.).

Die planerischen und gesetzlichen Mittel sowie die technischen Möglichkeiten sind gegeben und hinreichend für den Biotopschutz in Auengebieten. Natur- und landschaftsschonende bzw. -erhaltende oder andere Massnahmen bei Kraftwerkprojekten sind in den Konzessionsbedingungen festzulegen.

7.23 Geschiebemanagement, Kiesgewinnung

Wo ehemalige Wasserabfluss- und Geschiebedynamik nicht wiederhergestellt werden können, ist an episodische Flussbettverschiebungen unter Einsatz von Erdverschiebemaschinen (z.B. Trax) zu denken, um Hochwasser nachzuahmen. Zudem ist die Geschiebemanagement im ganzen Flusssystem über Kantons- und Konzessionsgrenzen hinweg zu koordinieren. Dazu gehören die periodischen Geschiebepülungen in Staubereichen genauso wie Kiesentnahmen. Diese sollten ohnehin nach flussprozessorientierten und grundwasserbedingten Kriterien geplant und im Sinne nachhaltiger Nutzung kontingiert werden. Es gibt aber auch die Kiesgewinnung an höheren Terrassen. Auf das Niveau des heutigen Flussbettes abgetieft, werden die Gelände zu neuen Auengebieten.

7.24 Auenwald

Wo Auenwäldern nicht mehr genügende Ueberflutungen gewährleistet werden kann, sind zu deren Erhaltung periodische Pflegeeingriffe vorzusehen. Es kann sich beim Schutz von Auengebieten also nicht generell um Reservatsbildung handeln. Bei Altwässern ist unter Umständen übermässige Beschattung infolge zunehmender Verstrauchung und Bewaldung zu verhindern. In Hartholzauenwäldern sind zur Strukturhaltung waldbauliche Eingriffe unumgänglich. Grauerlenwälder der Alpentäler auf nicht mehr überfluteten Terrassen können wegen ihrer Stockausschlagsfähigkeit durch flächigen Kahlhieb langfristig erhalten werden, sofern der Bodenwasserhaushalt (Grundwasser) dies zulässt. Kunstforsten vertragen sich nicht mit den Zielen des Auenschutzes (vgl. Kap. 6.333.2). Sie sind nach Massgabe ihrer Durchforstungsbedürftigkeit und der Hiebsreife rasch in naturnahe Auenwälder zu überführen oder umzuwandeln. Soweit irgend möglich ist Naturverjüngung standortsgemässer Baumarten anzustreben. Ausnahmen bilden Silberweiden, die sich unter der gegebenen Ueberflutungsdynamik des Mittellandes kaum mehr natürlich in genügenden Ausmassen ansamen können. Waldbauliche Ziele und Massnahmen, die Auengebiete, insbesondere den Auenwald betreffen, sind im Rahmen der forstlichen Wirtschaftspläne zu definieren und auszuführen.

7.25 Weitere Problembereiche im Auenschutz

Die Probleme können nicht erschöpfend aufgezählt werden. Auch in den Kontaktbereichen der Flussläufe und ihrer Auen mit Verkehrswegen, Tourismus, Erholung, Freizeit-/Vergnügungsbetrieb sowie der Landwirtschaft rufen verschiedenste zivilisatorische Erscheinungen nach Ablösungen und Entflechtungen.

8. Literaturverzeichnis

Das Verzeichnis enthält in erster Linie die schweizerische Auenliteratur. Ausländische Literatur ist nur soweit berücksichtigt, als sachliche Gründe dies rechtfertigen. CARBIENER (1984) sowie YON und TENDRON (1981) vermitteln den Zugang zur ausländischen Literatur.

AKERET, E., 1982: Schlussbericht der interdepartementalen Arbeitsgruppe Restwasser. (Bern), 401 S.

AICHINGER, E. und SIEGRIST, R., 1930: Das "Alnetum incanae" der Auenwälder an der Drau in Kärnten. Forstwiss. Zentralbl. 52, 793- 809.

AMIET, R., 1980: Paysage riverains de la Suisse d'importance internationale. Colloques phytosociologiques 9 (Strasbourg), 615-626.

ANTONIETTI, A., KLÖTZLI, F., SCHWARZ, M. et al., 1964: Le Bolle di Magadino. Quaderni Ticinesi, Locarno, 67 p.

Arbeitskommission Wasserschloss, 1984: Das bedrohte Wasserschloss. Baden, Buchs, Gebenstorf, Aarau, Windisch, Brugg, Untersiggenthal, 66 S.

BÄR, J.G., NADIG, A., BRUNNER, H., UTTINGER, H. und WALSER E., 1968: Oekologische Untersuchungen im Unterengadin. (Avant-Propos, Einleitung, Das gegenwärtige Landschaftsbild, Das Klima, Hydrographischer Ueberblick). *Ergebn. Wiss. Unters. Schweiz. Nationalpark* 12/1, 67 S.

BÄRLOCHER, F., 1983: Oekologie der Fließgewässer. *Neue Zürcher Zeitung*, 16. Febr. 1983, *Forschung und Technik*: 61/62.

BEGUIN, C., HEGG, O., ZOLLER, H., 1978: Kartierung der Vegetation der Schweiz nach einem Kilometer-Raster. *Geogr. Helv.* 33, (1): 45-48.

BERNFUS, H., 1895: Die Auwaldwirtschaft. *Cbl. Ges. Forstwes.* 21, 105 - 111.

BERSET, J., 1951: La végétation de la réserve de Cheyres et des rives avoisinantes du lac de Neuchâtel. *Bull. Soc. Fribourg. Sc.Nat.* 40, 65-94. *Sigma Comm.* 109.

BRAUN-BLANQUET, J., 1975: *Fragmenta Phytosociologica Raetica VI. Agropyro-Alnetum incanae.* *Beitr. Naturk. Forsch. Südwest.-Dtl. (Oberdorfer-Festschr.)*, 25-36.

BRAUN-BLANQUET, J. und SUTTER, R., 1982: *Fragmenta phytosociologica raetica XI. Ufergebüsche der inneralpinen Flussläufe.* *Jber. Natf. Ges. Graubünden* 99, 59-83.

BROGGI, M.F. und REITH, W.J., 1984: Beurteilung von Wasserkraftwerksprojekten aus der Sicht des Natur-

und Heimatschutzes. *Eidg. Departement des Innern, Bundesamt für Forstwesen, Bern*, 346 S.

CAMPELL, E., 1979: Die Pflanzengesellschaften des Untersuchungsraumes Ramosch. *Ergebn. Wiss. Unters. Schweiz. Nationalpark* 12/7, 3-9.

CARBIENER, R., (Ed.) 1984: *La végétation des forêts alluviales.* Strasbourg 1980. *Colloques phytosociologiques* 9, 744 p.

CHATZIPHILIPIDIS, G., 1979: Untersuchungen über die Auswirkungen einer Grundwasserhebung auf den Zuwachsverlauf und das Wurzelwerk der Bäume in einem Auenwald. *Beih. Zeitschr. Schweiz. Forstvereins* 62, 100 S.

DÄNIKER, A.U., 1950: Die Aareschachen ob Brugg. *Brugger Neujahrsblätter* 60, 13-40.

ELLENBERG, H. und KLÖTZLI, F., 1972: *Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz.* *Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchswes.* 48, 588-930.

ELLENBERG, H., (1. Aufl. 1963, 2. Aufl. 1978, 3. Aufl. 1982) 1986: *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht.* Ulmer Stuttgart, 989 S.

GERBER, E., 1967: Die Flussauen in der schweizerischen Kulturlandschaft. *Geogr. Helv.* 22, 1-26.

GESSNER, H., SIEGRIST, R., 1925: *Bodenbildung, Besiedelung und Sukzession der Pflanzengesellschaften auf den Aareterrassen.* *Mitteilungen Aarg. Naturf. Ges.* XVII.

GOBAT, J.-M., ROULIER, C., SCHULER, B., 1984: *Valeur naturelle des rives du lac de Neuchâtel (Suisse).* *Colloques phytosociologiques* 9 (1980), 627-632.

GRÜNIG, A., VETTERLI, L. und WILDI, O., 1986: *Die Hoch- und Uebergangsmoore der Schweiz.* *Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Berichte Nr. 281*, 62 S.

HARTL, H., 1972: Ein interessantes Auenwaldrelikt an der Wutach. *Mitt. Naturf. Ges. Schaffhausen* 29, 159-162.

HELLER, H., 1963: *Struktur und Dynamik von Auenwäldern.* *Beiträge Geobot. Landesaufn. Schweiz*, 42, *Diss. ETH Zürich*, Nr. 3150, 75 S.

HELLER, H., 1978: *Lebensbedingungen auf den Untersuchungsflächen im Inntal bei Ramosch und Strada.*

- Ergebn. Wiss. Unters. Schweiz. Nationalpark 12/3, 121-162.
- HELLER, H., 1969: Lebensbedingungen und Abfolge der Flussauenvegetation in der Schweiz. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. 45, 1, 1 - 145.
- HILTBRUNNER, W., 1959: Auenwälder. Brugger Neu-jahrsblätter 60, 53-59.
- HUNZIKER, W., 1950: Forstliches über die Aareschachen oberhalb Brugg. Brugger Neu-jahrsblätter 60, 67-75.
- JÄGGLI, K., 1922: Il Delta della Maggia e la sua vegetazione. Contributi alla studio geobotanico della Svizzera 10, 174 p.
- JUON, P., 1967: Naturschutz in den Flussauen. Schweiz. Z. Forstwes. 118, 6: 373 - 398.
- KAUCH, E.P. und NEMECEK, E.P., 1980: Ein Beitrag zur Berechnung von Grundwasserspiegelschwankungen. Veröff. Inst. Siedlungswasserwirtschaft, Bd. 6, Techn. Universität Graz, 7-46.
- KAUCH, E.P. und NEMECEK, E.P., 1983: Wasserhaushalt im Auwald. Naturschutz in der Steiermark; Steirischer Naturschutzbrief 23, 2, Nr. 118, 30-32.
- KLÖTZLI, F., 1969: Zur Oekologie schweizerischer Bruchwälder unter besonderer Berücksichtigung des Waldreservates Moos bei Birmensdorf und des Katzen-sees. Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich, 39: 56 -123.
- KOCH, W., 1926: Die Vegetationseinheiten der Linthebene. Diss. Nr. 447, ETH Zürich, Jb. Naturwiss. Ges. St. Gallen 61: 144 S.
- KRÄHENBÜHL, Ch., 1961: La flore des rives du Doubs de Biaufond à Ocourt face aux barrages projetés. Bull. Ass. pour la défense des intérêts du Jura 5, 12 pp.
- KRÄHENBÜHL, Ch., 1963: La vallée du Doubs. Historique, géologie et flore. Actes Soc. jurass. d'Emulation 1962, 53-140.
- KUHN, N., 1984: Gesicht unserer Auen - Aspect de nos rives. (frz. Uebers.: R. Amiet). 32 Abb., 71 S. Hg. Bundesamt für Forstwesen und EAFV, EDMZ, Bern.
- KUHN, N., 1987a: Distribution, general ecology and characteristics of European riparian forests. International council for bird preservation, European continental section: Riverine forests in Europe, Status and conservation. Report of the 15th conference, Rapperswil, Switzerland, 20th-25th February 1985, p. 7-15.
- KUHN, N., 1987b: Schematische Darstellung der Vegetation Mitteleuropas. Natur und Landschaft 62, 11: 484-485.
- LANDOLT, E., 1874: Waldstreifen längs der Bäche und Flüsse. Schweiz. Z. Forstwes., Jg. 1874: 63 - 68.
- LEIBUNDGUT, H., 1951: Aufbau und waldbauliche Bedeutung der wichtigsten natürlichen Waldgesellschaften in der Schweiz. Eidg. Insp. Forstwes., Jagd u. Fischerei, Bern, 102 S.
- MARIETAN, I., 1942: La lutte pour l'eau et la lutte contre l'eau en Valais. Actes Soc. Helv. Sc. Nat. 1942, 9-34.
- MARRER, H., 1981: Vorschläge für Massnahmen im Interesse der Fischerei bei technischen Eingriffen in Gewässer. Veröff. des BFU und der Eidg. Fischereinspektion Nr. 40.
- MOOR, M., 1958: Pflanzengesellschaften Schweizerischer Flussauen. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. 34, 4: 221 - 360.
- MOOR, M., 1968: Die Pflanzenwelt schweizerischer Flussauen. Bauhinia 4, (1), 31-46.
- MOOR, M., 1976: Die Flussauen und ihre Vegetation. Schweizer Naturschutz 42, 3: 14 - 15.
- MÜHLBERG, F., 1885: Die heutigen und früheren Verhältnisse der Aare bei Aarau. Progr. d. Aarg. Kantonschule f. d. Jahr 1885, 1-46.
- MÜLLER, M., 1958: Auenwaldböden des schweizerischen Mittellandes. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. 34, 2: 37 - 86, Diss. Nr. 2799, ETH Zürich.
- OBBERDORFER, E., 1953: Der europäische Auenwald. Beitr. Naturkd. Forsch. Südwestdeutschl. 12: 23-69.
- RICHARD, J.-L. et GEISSLER, P., 1979: A la découverte de la végétation des bords de cours d'eau de l'étage alpin du Valais (Suisse) Phytocoenologia 6: 183-201.
- RIETMANN, M., 1905: Die Auenwaldungen des St. Gallischen Rheintales. Schweiz. Z. Forstwes. 56, 6: 145 - 149.
- RIETMANN, M., 1905: Les Forêts des anciens terrains exondés de la vallée du Rhin. J. For. Suisse, 56, 6: 101 - 104.
- ROLLIER, M., ANTONIAZZA, M. ET ROULIER, C., 1981: Plan de protection de la rive sud-est du lac de Neuchâtel. Bâle 1981, 97 p. et 2 cartes.
- ROULIER, C., 1983: Contribution à l'étude phytosociologique des groupements végétaux non boisés de la rive sud du lac de Neuchâtel. Bull. Soc. Frib. Sc. Nat. 172 (1/2), 75-125.
- ROULIER, C., 1984: Dynamique des aulnaies noires de la rive sud du lac de Neuchâtel (Suisse). Colloques phytosociologiques 9 (1980), 371- 391.
- RÜBEL, E., 1930: Pflanzengesellschaften der Erde. Huber, Bern-Berlin, 464 S.
- RÜEDI, K., 1951: Das Reservatprojekt Klingnau-Koblentz-Gippingen. Schweizer Naturschutz, 17, 4: 104 - 105.

- RÜEDI, K., 1973: Die flussnahen Waldungen im Aaretal des Kanton Aargau. Schweiz. Z. Forstwes. 124, 9: 612 - 620.
- SCHLÄFLI, A., 1972: Vegetationskundliche Untersuchungen am Barchetsee und weiteren Toteisseen der Umgebung Andelfingens. Mitt. Thurg. Naturf. Ges. 40, 19-84.
- SCHMIDT, A., 1984: Biotopschutzprogramm NRW. Vom isolierten Schutzgebiet zum Biotopverbundsystem. Mitt. LÖLF, 9, (1): 3-9.
- SCHÜPBACH, J., 1970: Die Auenwälder der alten Aare. Schweizer Naturschutz 36, 4, 94-100.
- SIEGRIST, R., 1910: In den Auen der Aare. Ber. über die städt. Schulen Aarau, Aarau.
- SIEGRIST, R., 1912: Eine Entstehung des Auenwaldes. Praktische Forstwirt. für die Schweiz, 48, 5: 71 - 75.
- SIEGRIST, R., 1913a: Beobachtungen über das Verhalten einiger Gehölze bei grosser Bodennässe. Praktische Forstwirt. für die Schweiz, 49, 5: 77 - 82.
- SIEGRIST, R., 1913b: Die Auenwälder der Aare mit besonderer Berücksichtigung ihres genetischen Zusammenhanges mit anderen flussbegleitenden Pflanzengesellschaften. Aarau, (Diss. ETH Zürich) IV + 182 S.
- SIEGRIST, R., 1914a: Ueber die Gehölzformationen der Aareufer. Schweiz. Z. Forstwes. 65, 2/3: 33 - 36, 66 - 71.
- SIEGRIST, R., 1914b: Natürliche Gehölzformationen der Aare-Auen. Praktische Forstwirt. für die Schweiz, 50, 1: 1 - 4.
- SIEGRIST, R., 1914c: Quelques mots sur les formations des boisés des bords de l'Aar. J. For. Suisse, 65, 125-127 et 154-158.
- SIEGRIST, R. und GESSNER, H., 1925: Ueber die Auen des Tessinflusses. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich, 3 (Festschr. Schröter), 127- 169.
- SIEGRIST, R., 1927: Auenwälder. Streifzüge durch die Aarelandschaft von Brugg. Brugger Neujahrsblätter, 4-23.
- SIEGRIST, R., 1929: Auenwaldfahrten. Aarauer Neujahrsblätter, 19-36.
- SIEGRIST, R., 1953: Die Flussschotter der Eiszeit im Aargau und ihre natürlichen pflanzlichen Besiedlungsmöglichkeiten. Beiheft zu Mitt. aarg. naturf. Ges. Nr. 24, 40 S.
- SIEGRIST, R., 1961: Alamannen in der Ouwe. Aarau, Rengger-Verlag, 24 S.
- SIEGRIST, R., 1962: Die Aare bei Klingnau. Eine topographisch-naturwissenschaftliche Studie. Fonds zur Erforschung der Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen Mitteilungen Nr. 4, 48 S.
- SIMONS, D.B. and SENTÜRK, F., 1977: Sediment Transport Technology. Water Resources Publications Fort Collins, Colorado 80522, USA, 807 pp.
- STEINER, K., 1951: Die Schachenwälder zwischen Aarau und Wildegg und ihre Beeinflussung durch den Bau des Kraftwerkes Ruppertswil-Auenstein. Diplomarbeit, Zürich.
- STEINMANN, P., 1950a: Von der seltenen Schönheit der Schachenwälder. Brugger Neujahrsblätter 60, 9-11.
- STEINMANN, P., 1950b: Biologische Betrachtungen über die Aarelandschaft zwischen Wildegg und Brugg. Brugger Neujahrsblätter 60, 41-52.
- STRAUB, M., 1984: Fischereibiologische Bedeutung von Ufergehölzen. Schweiz. Z. Forstwes. 135, 2: 139-145.
- STUDER, P., 1955: Die Auenwaldgesellschaften des schweizerischen Mittellandes. Diplomarbeit, Inst. f. spezielle Botanik, ETH Zürich.
- TREPP, W., 1979: Die Pflanzengesellschaften und ihre Dynamik im Untersuchungsraum San Niclò-Strada. Ergebn. Wiss. Unters. Schweiz. Nationalpark 12/7, 11-58.
- TUBEUF, C., 1912: Hochwasserschäden in den Auenwäldungen des Rheins nach der Ueberschwemmung im Sommer 1910. Naturw. Z. Forst- und Landwirtsch. 10, 1.
- VOLK, O.-H. und BRAUN-BLANQUET, J., 1939: Soziologische und ökologische Untersuchungen an der Auenwaldvegetation im Churer Rheintal und Domleschg. Jber. Naturf. Ges. Graubünden, 76: 1 - 51.
- WALSER, E., 1975: Hydrologische Verhältnisse am Rhein. Wasser- und Energiewirtschaft 67 (5/6 Sonderheft Rhein: Der Rhein von den Quellen bis zum Meer): 133-139.
- WALTER, H., 1968: Die Vegetation der Erde in ökophysiologischer Betrachtung. Bd. II: Die gemässigten und arktischen Zonen. Veb Gustav Fischer Verlag Jena, 1001 S.
- WEIBEL, R., 1964: La végétation des terrains d'alluvion de la boucle du Rhône de Cartigny. Trav. Soc. Bot. Genève 7 (1962/63), 31-61.
- WIDRIG, J., 1964: Vom jungen Rhein und seinen Auenwäldern im St. Gallischen Rheintal. Hesperia-Mitt. 14, 40 S.
- ZELLER, J., 1967: Flussmorphologische Studie zum Mäanderproblem. Geogr. Helv. 22 (2): 55-95. Mitt. Vers.anst. Wasser- u. Erdbau, 74.
- ZOLLER, H., 1974: Flora und Vegetation der Innalluvionen zwischen Scuol und Martina (Unterengadin). Ergebn. Wiss. Unters. Schweiz. Nationalpark 12/4, 209 S.

Beilage I:

Auengebiete der Schweiz von internationaler Bedeutung (R. AMIET 1982)

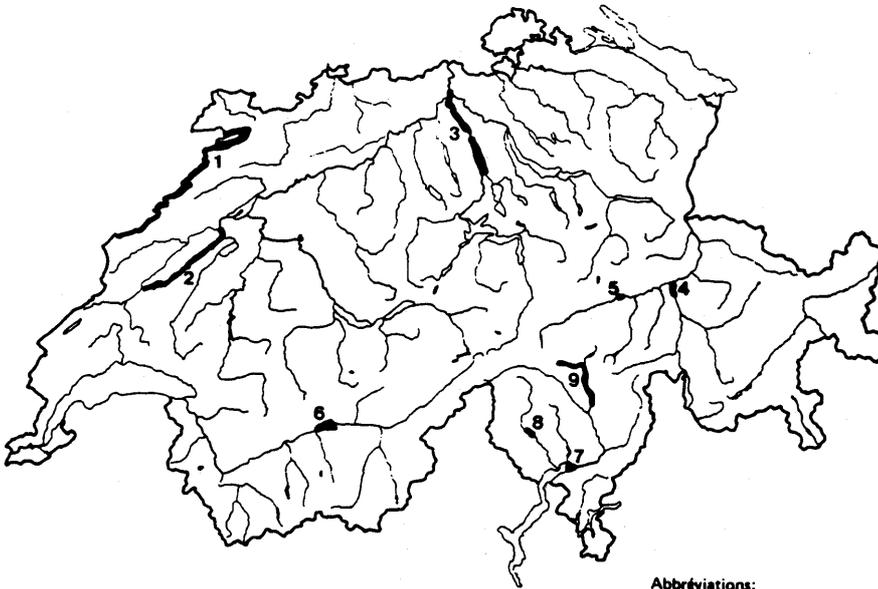
ZUSAMMENFASSUNG

Die gewässerreiche Schweiz besitzt kaum ausgedehnte Alluvial-komplexe, wie sie sonst von den grossen europäischen Strömen bekannt sind. Mit wenigen Ausnahmen sind unsere Täler dafür naturgegeben zu eng. Die wenigen Flüsse und Bäche, deren Mittel- und Unterlauf erweiterte Talebenen durchlaufen, sind längst gezähmt. Die der Ueberschwemmung entzogenen Gebiete wurden melioriert und gehören zu unseren fruchtbarsten Landwirtschaftsflächen, welche in jüngster Zeit ihrerseits unaufhaltsam Überbauungen aller Art weichen müssen. Nur noch bruchstückhaft sind uns Elemente erhalten geblieben, welche ursprüngliche Auenlandschaften repräsentieren.

Dank tiefer Einschnitte, Unzugänglichkeit oder Abgeschiedenheit gewisser Täler gibt es noch einige intakte Flussabschnitte, wo periodisch überflutete Auenvegetation überlebt. Es handelt sich meist um Rohboden-Pioniervegetation grobschottriger Alluvionen (*Epilobietalia fleischeri*, *Plantagine-talia majoris*, *Salicion elaeagni*, reich an *Salix purpurea* und stellenweise *Hippophae rhamnoides*). In dem angrenzenden oft schmalen Streifen von Weichholzaue spielt die Grau-Erle die bestandesbildende Rolle (*Calamagrostio-Alnetum incarnae*). Die Weissweidenaue ist nur noch in wenigen Fragmenten, vorwiegend in Mündungsgebieten, vertreten. Hartholzauen sind häufiger, hängen aber meist vielmehr von klimatischen Bedingungen als von der Flussdynamik ab und tragen auch selten die angestammte Baumartengarnitur.

Die Letzten, kleinflächigen und seltenen Auengebiete werden von verschiedenen Seiten bedroht (Verkehr, Wasserwirtschaft etc...). Ihr Schutz ist ein Gebot der Stunde. Von den neun Auenobjekten der Schweiz von internationaler Bedeutung, welche von der geobotanischen Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft (Schweizerische Akademie der Wissenschaften) bestätigt wurden, hat ein jedes seine unverwechselbare Eigenart.

Paysages riverains de la Suisse d'importance internationale



Abbréviations:

CPN Commission chargée d'inventorier les paysages et les sites naturels d'importance nationale qui méritent protection

IFP Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale

Approuvé et postulé par la Commission géobotanique de la Société Helvétique des Sciences Naturelles
le 13 décembre 1980
Le président: Prof. Dr. H. Zoller, Bâle

1. Vallée du Doubs (identique avec objet CPN 1.27, objet IFP 1006)
2. Rive droite (sud) du lac de Neuchâtel (identique avec objet CPN 2.14)
3. Vallée de la Reuss avec la région de jonction de l'Aar, la Reuss et la Limmat (identique avec objet CPN 2.35, en partie objet IFP 1305)
4. Alluvions du Rhin près de Rhâzüns (identique avec objet CPN 3.52a, objet IFP 1903)
5. Ognâ da Pardiala (Rhin antérieur près de la station Waltensburg/Vuorz)
6. Le Rhône entre Loèche et Sierre avec la forêt de finges (partie de l'objet CPN 3.73)
7. Bolle di Magadino (identique avec objet CPN 3.84, objet IFP 1802)
8. Paesaggio alluvionale della Maggia (identique avec objet CPN 3.87)
9. Alluvions du Brenno: Valle di Blenio Valle Santa Maria (en partie objet CPN 3.42, objet IFP 1801)

VALLEE DU DOUBS

Cantons : Berne, Jura, Neuchâtel

Surface : 75 km²

Importance :

Rivière limpide profondément encaissée dans une vallée boisée étroite creusée dans le Malm du Jura. Au cours en grande partie naturel, le Doubs s'écoule en pente douce coupée çà et là par quelques rapides.

La végétation variée est liée à la rivière et à l'orographie très contrastée. Les groupements aquatiques sont ceux du *Potamogetonion* (*Elodeo-Ranunculetum*) et du *Ranuncion fluitantis* (*Ranunculetum fluitantis*). Les groupements riverains sans arbres sont représentés par le *Chenopodion fluviatilis* (*Polygono-Chenopodietum*), le *Bidention tripartitae* (*Polygono-Bidentetum*), l'*Agropyro-Rumicion* (*Roripito-Agrostietum*), le *Convolvulion sepi* (*Petasitetum hybridi*, *Barbareo-Stellarietum*), le *Senecion fluviatilis* (*Cusco-Convolvuletum*).

Les groupements riverains arbustifs sont essentiellement constitués par le *Salicetum triandro-viminalis* et l'*Equiseto-Alnetum incanae*. Les forêts occupant les pentes sont surtout des hêtraies du *Fagion*, à savoir : *Carici-Fagetum* avant tout sur les versants chauds, *Dentario-Fagetum*, *Abieti-Fagetum*, *Tilio-Fagetum*. Les érablaies du *Lunario-Acerion* occupent les pentes à forte déclivité et les ravins, ainsi que les fonds de combes : Erablaie à *Allium ursinum*, *Corydallo-Aceretum*, *Phyllitido-Aceretum*, *Aranco-Aceretum*. L'*Aceri-Tiliatum* croît sur de petites surfaces sur éboulis. Quelques fragments de l'*Aceri-Fraxinetum* subsistent encore, rarement inondés. Parmi les groupements de résineux, citons *Molinio-Pinetum*, *Asplenio-Piceetum* et *Coronillo-Pinetum*. Les groupements des rochers et éboulis appartiennent surtout aux *Thlaspietalia rotundifolii*.

Les prairies humides du *Molinetalia* régulièrement inondées sont : *Trollio-Cirsietum* (*Calthion*) abritant *Fritillaria meleagris* unique en Suisse, et *Thalicetro-Filipenduletum* (*Filipendulion*). Quelques cariçaies à *Carex gracilis* et *C. rostrata* existent surtout en amont des barrages.

L'Avifaune y est remarquable et le Tichodrome échelette (*Tichodroma muraria*) y trouve des falaises propices à la nidification.

LITTÉRATURE :

Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse. Station ornithologique suisse de Sempach 1980.

Inventaire CPN. Inventaire des paysages et des sites d'importance nationale qui méritent protection. Edition 1979.

MOOR, M., 1958. - Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen. *Eidg. Anst. forstl. Versuchsw.*, Mitt. 34 : 221-360.

KRÄHENBUHL, Ch., 1962. - La vallée du Doubs. *Actes de la Soc. jurasienne d'émulation*, p. 53-140.

RICHARD, J.-L., 1973. - A propos de la sociologie de la Fritillaire pintade (*Fritillaria meleagris*) dans le Jura. *Bull. Soc. Neuch. Sc. nat.*, 96 : 5-15.

RICHARD, J.-L., 1975. - Les groupements végétaux du Clos du Doubs (Jura suisse). Matériaux pour le relevé géobotanique de la Suisse, fasc. 57.

RIVE DROITE DU LAC DE NEUCHÂTEL

Cantons : Berne, Fribourg, Neuchâtel, Vaud

Surface : environ 2000 ha dont 3/4 sont naturels. Marais non-boisés et forêts riveraines de chacun env. 780 ha, le reste étant des zones aménagées.

Importance :

La plus grande rive lacustre marécageuse de Suisse, s'étendant sur environ 40 km. Rivage exondé lors de la première correction des eaux du Jura (1870-1880).

Cinq milieux riverains principaux : La beine riveraine avec des macrophytes immergées à feuilles nageantes appartenant à l'alliance du *Potamogetonion*. Les étangs et roselières lacustres et intérieurs où l'on trouve le *Myriophyllo-Nupharetum* avec nénuphars blancs et jaunes, le *Potamogetonion*, le *Littorellion*, le *Phragmition* avec le *Scirpo-Phragmitetum* et les *Typhetum angustifoliae* ou *latifoliae*, le *Nano-Cyperion*, le *Cladietum marisci*. Les prairies marécageuses constituées de prairies à grandes laïches avec le *Caricetum elatae* et le *Caricetum ripariae*, et de prairies à petites laïches avec l'*Orechio-Schoenetum nigricantis*, le *Ranunculo-Caricetum hostianae* et les associations du *Molinion*. Les dunes littorales avec des successions allant d'une végétation herbacée (pseudo-roselière) à la forêt, souvent le *Salicetum albae*. Les forêts riveraines dont beaucoup sont naturelles, appartiennent aux alliances suivantes : *Salicion albae*, *Alnion glutinosae*, *Alnion incanae*, *Fraxinon*. Notons aussi la Pinède humide riche en genévriers (*Molinio-Pinetum*). Zone d'importance internationale comme lieu de mue et d'hivernage des oiseaux d'eau : environ 50 000 chaque hiver, dont plus de 20 000 Fuligues morillon (*Aythya fuligula*), et entre autre, le Cormoran (*Phalacrocorax carbo*, env. 200), le Harle bièvre (*Mergus merganser*, env. 300). Seul endroit en Suisse avec le Grand Marais tout proche, où l'Oie des moissons (*Anser fabilis*, env. 100) hiverne. Importante halte pour environ 200 espèces d'oiseaux migrants dont certains s'arrêtent par centaines de milliers (hirondelles, étourneaux). Lieu de nidification de premier ordre pour les hérons, dont le Héron pourpre (6 à 8 paires), les canards (Harle bièvre), les râles, les laridés et les limicoles.

LITTÉRATURE :

- BERSET, J., 1949-1950. - La végétation de la réserve de Cheyres et des rives avoisinantes du lac de Neuchâtel. *Bull. Soc. Fréb. Sc. Nat.*, 40 : 65-94.
- Inventaire CPN. - Inventaire des paysages et des sites d'importance nationale qui méritent protection. Edition 1979.
- LEUZINGER, H., 1976. - Inventar der Schweizer Wasservogelgebiete von internationaler und nationaler Bedeutung. *Orn. Beob.* 73 : 147-194.
- ROLLIER, M., et alii, 1981. - Plan de protection de la rive sud-est du lac de Neuchâtel. Ligue suisse de la prot. de la nature, Bâle.

VALLEE DE LA REUSS INFÉRIEURE JUSQU'AU CONFLUENT DE L'AARE ET DE LA LIMMAT

Cantons : Argovie, Zoug, Zurich

Surface : 7250 ha

Importance :

Bien que la Reuss y soit en grande partie canalisée, cette partie inférieure de la vallée a l'aspect d'un paysage fluvial semi-naturel du Plateau suisse, remarquable par la diversité de ses sites. Les zones rurales et les peuplements forestiers artificiels alternent avec des lieux naturels d'un grand intérêt scientifique, dignes d'être protégés. Dans son ensemble, c'est une importante zone de détente pour les populations urbaines environnantes. Des corrections du cours d'eau ont recoupé maints méandres, créant des eaux dormantes à végétation aquatique des *Potamogetonalia*, et à groupements des atterrissements des *Phragmitetalia*.

Les prairies humides occupent des surfaces étendues appartenant au *Juncion acutifloris* (*Juncetum acutiflori*), au *Calthion* (Prairies à *Cirsium oleraceum*), au *Molinion* (*Molinietum coeruleae*, *Junco-Molinietum*, *Saturejo-Molinietum*) avec d'importantes colonies d'*Iris sibirica*. Les prairies marécageuses à petites laïches du *Tofieldietalia* sont représentées par l'*Eriophorion latifolii* (*Caricetum davallianae*, *Ranunculo-Caricetum*). Les prairies grasses semi-naturelles (amendées) des *Arrhenatheretalia* sont des groupements de l'*Arrhenatherion elatioris* (*Arrhenatheretum*) et ceux des prairies semi-sèches du *Mesobromion* (*Mesobrometum alluviale*).

Les groupements riverains périodiquement inondés sont variés : *Agropyro-Rumicion* (*Blysmo-Juncetum*, *Potentillo-Festucetum*), *Phragmition* (*Phalaridetum arundinaceae*), *Salicion albae* (*Salicetum triandro-viminalis*), *Berberidion vulgaris* (*Pado-Coryletum*), *Fraxino-Carpinion* (*Ulm-Fraxinetum*, *Pruno-Fraxinetum*, *Equisetum-Alnetum incanae*). Le Saule blanc (*Salix alba*) forme des bandes étroites le long de la rivière. Derrière la digue, croissent des Frênaies à orme inondées en différents stades de transformation plus ou moins évolués. C'est là que se trouvent souvent des peuplements artificiels d'épicéa dont beaucoup souffrent d'asphyxie à cause du niveau élevé de la nappe d'eau souterraine (les arbres pourrissent sur pied).

Cette région abrite l'un des deux principaux lieux de nidification en Suisse du Courlis cendré (*Numenius arquata*) et de la Pie grièche grise (*Lanius excubitor*). Important lieu de nidification du Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*).

LITTÉRATURE :

- Conseil d'Etat du Canton d'Argovie (éditeur) 1979 : Compatibilité de l'agriculture et de la sylviculture avec la protection de l'environnement. 3ème Conférence minist. eur. sur l'environnement en Suisse.
- Inventaire CPN. - Inventaire des paysages et des sites d'importance nationale qui méritent protection. Edition 1979.
- KIÖTZLI, F., 1969. - Die Grundwasserbeziehungen der Streu- und Moorwiesen im nördlichen Schweizer Mittelland. *Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz* 52 : 296 S.
- KIÖTZLI, F., 1973. - Übersicht über waldfreie Nasstandorte der Schweiz. *Veröff. Geobot. Inst. ETHZ*, H. 51 : 15-39.
- LEON, J., 1968. - Balance d'azote et d'eau dans les prairies humides. *Veröff. Geobot. Inst. ETHZ*, H. 41 : 2-67.
- MOOR, M., 1958. - Pflanzengesellschaften schweizerischer Flusssauen. *Eidg. Anst. forstl. Vers'wes. Mitt.* 34, 4 : 221-360.

ALLUVIONS DU RHIN PRES DE RHÄZÜNS

Canton : Grisons

Surface : 350 ha

Importance :

Paysage fluvial naturel grandiose, sur le cours inférieur du Rhin postérieur. En grande partie intouchée par l'ingénieur, la rivière, divisée en de nombreux bras, coule au fond d'un large chenal d'érosion, entre la partie frontale de la nappe pennique et des masses d'éboulement d'une part, et une terrasse d'alluvions fluvioglaciales d'autre part. Les flots de gravier et les alluvions de la rive sont colonisés par différents toposéquences et stades de successions de formations riveraines. Le *Chondriletum chondrilloidis* occupe les alluvions caillouteuses et à sable grossier. Selon la durée des inondations et la texture des substrats, les groupements suivants sont rencontrés: *Salici-Myricarietum*, *Salicetum elaeagno-daphnoidis* et *Calamagrostio-Alnetum*. Toutes ces associations sont périodiquement inondées.

Les terrasses alluviales qui ne sont pas atteintes par les crues, sont occupées par une Pinède à pirole (*Pyrolo-Pinetum*). Sur les îles de gravier à végétation plus ou moins clairsemée, le Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*) trouve des biotopes de nidification qui lui conviennent. Le petit Gravelot est un visiteur régulier.

LITTÉRATURE :

- Inventaire CPN. - Inventaire des paysages et des sites d'importance nationale qui méritent protection. Edition 1979.
- MOOR, M., 1958. - Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen. *Eidg. Anst. forstl. Vers'wes.*, Mitt. 34, 4 : 221-360.
- MÜLLER, W., 1975. - Brutbestandesaufnahme des Flussuferläufers *Tringa hypoleucos* am unteren Hinterrhein. *Orn. Beob.* 72 : 44-52.
- VOLK, O.H. und BRAUN-BLANQUET, J., 1940. - Soziologische und ökologische Untersuchungen an der Auenvegetation im Churer Rheintal und Domleschg. *Jahresber. Naturf. Ges. Graubünden*, 76 : 29-79.

OGNA DA PARDIALA (Rhin antérieur)

Canton : Grisons

Surface : 50 ha

Importance :

Tronçon du Rhin antérieur où subsistent de remarquables formations végétales riveraines liées au fleuve et aux affluents latéraux.

La majeure partie de la surface boisée est couverte de peuplements d'Aune blanc dans un stade évolué. Bien qu'ils ne soient plus inondés ni érodés par les eaux du Rhin, ils méritent d'être sauvegardés en raison de leur différentes variantes. Une Aunaie typique avec beaucoup de Frêne, le Sureau (*Sambucus nigra*) et la Campanule à larges feuilles (*Campanula latifolia*) recouvre une surface de plusieurs hectares. Périodiquement inondée par un affluent, le Valater Bach, qui y dépose régulièrement ses alluvions, ce groupement est unique par son étendue, sa végétation luxuriante et sa structure.

Bras morts, étangs et mares sont occupés par des groupements immergés (à *Chara* et espèces de *Potamogeton*), des groupements émergés à feuilles flottantes, des groupements d'atterrissement (avec *Phragmites communis*, *Spartanium erectum*, *Equisetum fluviatile*), des magnocariçaies (avec *Carex rostrata* d'une part, et *C. elata* et *C. vesicaria* d'autre part), et des groupements forestiers marécageux où domine *Scirpus silvaticus* (sous cette forme très rares).

Sur les stations oligotrophes sablonneuses et caillouteuses, on trouve des prairies à petites laïches d'un type très rare (avec *Carex oederi* et *C. lepidocarpa*). La Petite massette (*Typha minima*), presque disparue de la Suisse, y est encore abondante.

Sur les sols à humidité variable, secs en été, on notera particulièrement, à côté de *Carex vesicaria*, *Inula britannica* qu'on ne retrouve que bien plus loin, au bord du Vieux Rhin près du lac de Constance.

Des stations très sèches alternent avec des stations très humides sur une surface restreinte. C'est sur les monticules plus secs, pâturés par le bétail, que se trouvent des prairies sèches qui n'existent nulle part ailleurs à cette altitude.

LITTÉRATURE :

- MARRER, H., 1980. - Bericht über die naturwissenschaftliche Abklärung im Zusammenhang mit dem Bau und Betrieb der Kraftwerke Ilanz I und II. (In Zusammenarbeit mit Prof. F. Klötzli, ETHZ). Solothurn/Zürich.
- Protokoll der 44. - Sitzung der permanenten KLN vom 5./6. Okt. 1979 in Ilanz.

LE RHÔNE ENTRE LOÈCHE ET SIERRE, FORET DE FINGES PARTIELLEMENT INCLUE

Canton : Valais

Surface : 550 ha

Importance :

Seul tronçon du Rhône en Suisse qui est encore en grande partie naturel. Le fleuve est ici divisé en plusieurs bras dont le cours est continuellement modifié. Les nombreux îlots et bancs de gravier sont colonisés par d'intéressants stades dynamiques de la végétation. Le courant impétueux des hautes eaux érode fortement les rives exposées.

La forêt de Finges inférieure consiste en une mosaïque de petits lacs, de dépressions humides et de petites collines séchées dont le matériel provient du vaste éboulement interglaciaire de Salquenen. En raison de l'alternance de stations humides avec des stations extrêmement sèches, la végétation et la flore sont très variées.

Le complexe des formations riveraines est enserré dans l'une des rares vastes régions de pineraie centro-alpine de Suisse. Il s'agit de la forêt de Finges où l'on rencontre des associations rares, telles que *Ononido-Pinetum* et *Odontito-Pinetum*, ainsi que des associations de l'*Erico-Pinion*. Des plantes subméditerranéennes atteignent, dans la forêt de Finges, leur limite septentrionale : *Coronilla minima*, *Ononis pusilla*, *Odontites viscosa*. Il existe aussi des fragments de Chênaies à *Quercus pubescens* (*Campanulo-Quercetum pubescentis*) et des pelouses xériques dont, entre autre, le *Stipeto-Koelerietum vallesiana* avec *Stipa capillata*. Les principaux groupements qui occupent la zone riveraine périodiquement inondée sont : *Epilobietum fleischeri*, *Potentillo-Festucetum*, *Salici-Myricarietum*, *Salicetum elaeagno-daphnoidis*, *Salicion albae*, *Calamagrostio-Alnetum incanae*, *Blysmo-Juncetum* (*Agropyro-Rumicion*) et *Cyperetum flavescens* (*Nanocyperion*).

Dans la forêt de Finges inférieure, les groupements de plantes aquatiques et les groupements d'atterrissement (*Phragmitetalia*) sont bien développés.

LITTÉRATURE :

- BRAUN-BLANQUET, J., et RICHARD, F., 1949. - Groupements végétaux et sols du bassin de Sierre. *Bull. Murith. fasc. LXVI* : 106-134.
- BURNAND, J., 1979. - Vergleich von Waldgesellschaften im Gebiet der Bergsturz-hügel von Siders. *Diplomarbeit, Geobot. Inst. ETHZ*.
- Inventaire CPN. - Inventaire des paysages et des sites d'importance nationale qui méritent protection. Edition 1979.
- MOOR, M., 1958. - Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen. *Eidg. Anst. forstl. Vers'wes., Mitt. 34, 4* : 221-360.
- VON STADEN, D., 1970. - Landschaftsplan für das Pfywaldgebiet zwischen Leuk und Sierre im Wallis. *Inst. f. Waldbau ETHZ*.
- WERLEN, Chr., 1968. - Etude de la végétation des surfaces brûlées de la forêt de Finges. Travail de diplôme EPFZ.

BOLLE DI MAGADINO (Delta del Ticino e della Verzasca)

Canton : Tessin

Surface : Environ 140 ha, occupant 1600 m de rive lacustre

Importance :

Paysage deltaïque partiellement intact, à l'état naturel sur la rive du lac Majeur, à l'embouchure du Tessin et de la Verzasca, formé de canaux et d'îlots, de zones sèches sablonneuses et de dépressions marécageuses en alternance, d'un grand intérêt scientifique et culturel.

Les groupements aquatiques sont représentés par des associations des *Potamogetonalia* telles que divers faciès de *Potamogetonum*, *Hippuridetum vulgaris*, *Myriophylletum spicati*, *Ranunculetum trichophylli*, des *Littorellalia* avec l'*Isotetum echinospori*, le *Cyperetum flavescens*, et le *Littorello-Eleocharitetum acicularis*.

La végétation d'atterrissement comprend des groupements du *Phragmition* dont le *Glycerio-Sparganietum* en divers faciès, le *Scirpo-Phragmitetum* et des groupements à *Typha angustifolia*, du *Magnocaricion* avec le *Caricetum rostrato-vesicariae*, le *Caricetum elatae* et le *Caricetum gracilis*. Les prairies marécageuses du *Molinion* avec des groupements à *Molinia littoralis* et *Deschampsia caespitosa* en différentes variantes et des groupements à *Poa pratensis* ssp. *angustifolia*.

Les forêts riveraines sont représentées par le *Salicetum albae* insubrien à faciès inondé, humide et typique, le *Salicetum elaeagno-daphnoidis*, des groupements arbustifs à *Salix triandra*, des aunaies à *Alnus incana* de type insubrien et des boisés à *Populus nigra* de type insubrien, en faciès humide et typique.

Zone d'un grand intérêt ornithologique en raison de la diversité des espèces et surtout pour son rôle de station de repos et d'attente, par mauvais temps, pour les migrateurs avant la traversée des Alpes.

LITTÉRATURE :

- Inventaire CPN. - Inventaire des paysages et des sites d'importance nationale qui méritent protection. Edition 1979.
- LEUZINGER, H., 1976. - Inventar der Schweizer Wasservogelgebiete von internationaler und nationaler Bedeutung. *Orn. Beob. 73* : 147-194.

MAYER, M., 1976 (non publié). - Vegetationskarte der Bolle di Magadino.
 KLÖTZLI, F., 1964. - In : Le Bolle di Magadino. Quaderni Ticinesi, 18-28.

PAYSAGE ALLUVIAL DE LA MAGGIA

Canton : Tessin
 Surface : 290 ha

Importance :

Paysage alluvial caractéristique tel qu'il en existait dans les vallées du sud des Alpes avant la correction et l'endiguement de leur cours d'eau. Sur une largeur d'environ 500 m, la Maggia se tortille en de nombreux bras dont le cours est plus ou moins modifié à chaque crue. Des dépôts de sable et de gravier en continuelle transformation et les cônes de déjection des torrents latéraux, confèrent à ce secteur, l'aspect d'une vallée à cours d'eau turbulent.

Les parties les plus élevées des bancs alluviaux stabilisés sont recouvertes d'une mosaïque de diverses associations pionnières nommée "steppe alluviale" en raison de leur végétation adaptée au climat insubrien et à la sécheresse qui règne durant les étiages.

A côté d'espèces typiques des groupements riverains inondés, croissent de nombreuses plantes xérophiles. On y rencontre des groupements à *Salix elaeagnos* et *Hippophae rhamnoides*, des jeunes plants de *Populus nigra* et de *Salix purpurea*, *Equisetum variegatum*, ainsi que différentes espèces des gazons et pelouses xérophiles des sables et des surfaces rocheuses, comme par ex. *Festuca ovina duriuscula*, *Sedum album*, *Stachys recta*, *Artemisia campestris* et *Echium vulgare*. Ces bancs de gravier et de sable sont souvent entourés d'un groupement des alluvions caillouteuses à *Epilobium dodonaei* et *Hieracium sticticifolium*.

Les bancs alluviaux souvent inondés sont colonisés par un groupement à *Salix elaeagnos* et *S. daphnoides*, entouré d'une ceinture où se mêle *Myricaria germanica*. La zone périphérique sablonneuse de ces îles est occupée par *Equisetum variegatum*, associé à différentes espèces de *Juncus*. Une forêt épaisse à saules et peupliers avec une proportion substantielle d'*Alnus incana*, de *Betula pendula* et même de *Larix decidua* recouvre les bancs de sable plus élevés et plus évolués. On y trouve en partie également, des aunaies pures à *Alnus incana*. On a dénombré ici jusqu'à 95 espèces de plantes sur 200 m², parmi lesquelles des espèces plutôt rares comme *Colutea arborescens* et *Celtis australis*.

LITTÉRATURE :

Inventaire CPN. - Inventaire des paysages et des sites d'importance nationale qui méritent protection. Edition 1979.

KLÖTZLI, F., 1964. - La vegetazione dei greti della Maggia a Someo. Il nostro paese, n°55 : 1045-1046.

ALLUVIONS DU BRENNIO : VALLE DI BLENIO - VALLE DI SANTA MARIA

Canton : Tessin
 Surface : 220 ha

Importance :

Vallée typique du versant méridional des Alpes centrales, dont le cours d'eau est encore en grande partie à l'état naturel.

Les différentes zones alluviales s'échelonnent isolément du cours inférieur du Brenno à 350 m s.m. au nord de Biasca, jusqu'à son cours supérieur dans la Valle di Santa Maria à 1450 m. Grâce à cette forte dénivellation la végétation est variée.

Dans le bas de la vallée, des groupements de types insubiens, occupent une zone plutôt humide au bord de la rivière et une zone surélevée sèche de type steppique. Le complexe riverain comprend le *Paragmition* et le *Salicion elaeagni*, ainsi que des formations forestières à Aune blanc (*Alnus incana*) et Frêne (*Fraxinus excelsior*), plus ou moins modifiés par le sylviculteur. Des bancs de sable et de gravier étendus sont caractéristiques de cette partie.

Le cours moyen est caractérisé par des peuplements importants d'Aune blanc, avec ici et là des Frênes et des Robiniers faux acacias (*Robinia pseudo-acacia*). Les complexes alluviaux sont particulièrement bien développés aux confluent des cours d'eau latéraux. Les groupements arbustifs y sont luxuriants (avec entre autre, *Berberis vulgaris*, *Hippophae rhamnoides*).

La large zone alluviale du Valle di Santa Maria est de type alpin. La forêt d'Aune blanc se raréfie et fait place à des groupements alluviaux à *Pinus mugo*.

L'avifaune y est très intéressante et variée. La partie supérieure de la vallée abrite des biotopes convenant à la Caille des blés (*Coturnix coturnix*). Plus bas, plusieurs espèces méditerranéennes rares ont été signalées : Bouscarle de Cetti (*Cettia cetti*), la Fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephalus*), entre autre. Le rare Phragmite des joncs (*Acrocephalus schoenobaenus*) y niche.

LITTÉRATURE :

D'ALESSANDRI, P., 1980. - Attualita del problema di Loderio. Il nostro paese, n° 135:136 : 168-169.

D'ALESSANDRI, P., 1982 (non publié) : Appunti sull'avifauna della Valle di

Beilage II:

Erhebungsformulare für die Feldaufnahmen der Auengebiete (mit Beispiel)

Aueninventar	
Objekt Nr.	<input type="text" value="371"/> ⁵ Autor: <input type="text" value="A"/> ⁸ Revision: <input type="text" value=""/> ⁹ Letzte Erhebung: Tag <input type="text" value="1,1"/> ¹² Monat <input type="text" value="8"/> ¹⁴ Jahr <input type="text" value="8,1"/> ¹⁶
Objektname:	<input type="text" value="WASSERSCHLOSS BRUGG-STILLI"/> ¹⁷
Region	1: <input type="text" value="H"/> ⁵⁸ 2: <input type="text" value=""/> ⁵⁹ Kanton 1: <input type="text" value="AG"/> ⁶² 2: <input type="text" value=""/> ⁶⁴ 3: <input type="text" value=""/> ⁶⁶ Gemeinde Nr. 1: <input type="text" value="4095"/> ⁷⁰ 2: <input type="text" value=""/> ⁷⁴
Objekt Nr.	<input type="text" value="372"/> ⁵ Landeskarte Nr. 1: <input type="text" value="1070"/> ¹⁰ 2: <input type="text" value=""/> ¹⁴ 3: <input type="text" value=""/> ¹⁸ 4: <input type="text" value=""/> ²²
Koordinaten:	<input type="text" value="660000"/> ³⁰ / <input type="text" value="261350"/> ³⁶ Umkreisradius (km): <input type="text" value=""/> ⁴² Höhe, m ü. M.: <input type="text" value="330"/> ⁴⁶
Fläche (ha):	<input type="text" value="1160"/> ⁵⁷ Referenz 1: <input type="text" value=""/> ⁶⁵ 2: <input type="text" value=""/> ⁷⁰ 3: <input type="text" value="182"/> ⁷⁵
Flußname:	<input type="text" value="Aare / REUSS"/> Fluß-Nr.: <input type="text" value="22"/> ⁸⁰

Objekt Nr. ⁵

Auenformationen

Hartholzauere ha ¹⁰
 Weichholzauere ha ¹⁵
 Gehölzfreie Aue ha ²⁰
 ± vegetationslos ha ²⁵
 Wasserfläche ha ³⁰
 Länge des Flußabschnitts km ³⁴

Hydrometrische Station

Aare : Brugg REUSS : Turgi

Koordinaten:

657000 / 259360 660270 / 260305

Objekt Nr. ⁵

Gewässertyp

- ⁶ Bach
⁷ Fluß
⁸ Strom
⁹ Seeufer
¹⁰ Altlauf
¹¹ Kanal

Pflanzengesellschaften

- ¹² Epilobietalia fleischeri
¹³ Bidentetalia tripartitae
¹⁴ Isoëtetalia
¹⁵ Plantaginetalia majoris
¹⁶ Onopordetalia acanthii
¹⁷ Convolvuletalia sepium
¹⁸ Phragmition
¹⁹ Glycerio-Sparganion
²⁰ Magnocaricion
²¹ Tofieldietalia

- ²² Molinion
²³ Calthion + Filipendulion
²⁴ Arrhenatheretalia eliatoris
²⁵ Salicion elaeagni
²⁶ Salicetum triandro-viminalis
²⁷ Salicetum albo-fragilis
²⁸ Berberidion vulgaris
²⁹ Calamagrostio-Alnetum incanae
³⁰ Equiseto-Alnetum incanae
³¹ Carici remotae-Fraxinetum
³² Pruno-Fraxinetum
³³ Fraxino-Ulmetum
³⁴ Carpinion
³⁵ Fagion
³⁶ Alnion glutinosae
³⁷ Vaccinio-Piceion
³⁸
³⁹

Umgebung

- 1 1/4 2 2/4 3 3/4 4 4/4
 ²⁶ Wald
 ²⁷ Gebüsch
 ²⁸ Weide
 ²⁹ Wiese/Matte
 ³⁰ Acker/Kunstwiese
 ³¹ Brachland
 ³² Siedlung
 ³³ Deponie/Aufschüttung
 ³⁴ Grube
 ³⁵ Verkehr
 ³⁶ Sportanlage (± grün)
 ³⁷ Drainage
 ³⁸ Wasser
 ³⁹
 ⁴⁰

Boden

- 0 nicht festgestellt 1 vorhanden 2 bedeutsam
 ⁴¹ Grobschutt
 ⁴² Kies
 ⁴³ Sand
 ⁴⁴ Auenlehm

Geomorphologie

- 0 nicht festgestellt 1 vorhanden 2 prägend
 ⁴⁵ Sandbank
 ⁴⁶ Insel
 ⁴⁷ Prallhang
 ⁴⁸ Gleithang
 ⁴⁹ Stromschnellen
 ⁵⁰ Wasserfall
 ⁵¹ Terrassenränder
 ⁵² Schuttkegel
 ⁵³ Uferanbruch
 ⁵⁴ Erosionsrinne
 ⁵⁵ Flußbettabtiefung
 ⁵⁶ Auflandung
 ⁵⁷ Alluvionen

Beilage III:

Computer-Ausdruck der Erhebung aus dem Landschaftsdatensystem (Beispiel)

Auenwaldinventar - 24.Jun.1987

WASSERSCHLOSS BRUGG - STILLI

Objekt	0037		
Autor	A		
Erhebung	11.08.81		
Regionen	M		
Kantone	AG		
Gemeinden	4095	0	
Landeskarten	1070	0	0
Koordinaten	660 000/261 350		
Höhe	0330	m	
Fläche	116.0000	ha	
Hydrom. Stat.	0182		
Flussnummer	00022		

AUENFORMATIONEN:

Hartholzau	46.5	ha
Weichholzau	6.0	ha
Wasserfläche	60.0	ha
Nichtauengebiet	63.5	ha
Flussabschnitlänge	3.5	km

GEWAESSERTYP:

Fluss
Kanal

PFLANZENGESELLSCHAFTEN:

Phragmition
Salicetum triandro-viminalis
Salicetum albo-fragilis
Pruno-Fraxinetum
Fraxino-Ulmetum
Carpinion
Fagion

HERKUNFT DES FLUSSES:

Alpen-Gletscher
fremdbürtiger Fluss

WASSERFÜHRUNG:

Kanalisation
Uferbefestigung
Damm

ÜBERSCHWEMMUNGSSPUREN AN:

GRUNDWASSERBEEINFLUSSUNG: 2

BESCHÄDIGUNG DER VEGETATION:

Verunkrautung 2

NATÜRLICHKEIT:

degradiert 4
stark degradiert 1

REGENERIERBARKEIT: 1

AKUTE BEDROHUNG:

Begradigung 2
Eindämmung 2
Baumaterialdeponie 2
Wasserentnahme 2
Nadelbäume 2
Laubbäume 2
Kläranlage 2

UMGEBUNG:

Acker Kunstwiese 2
Siedlung 2

BODEN:

Sand 1
Auenlehm 2

GEOMORPHOLOGIE:

Beilage IV:

Inventarblatt (Beispiel)

Inventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung

Objekt : Wasserschloss Brugg - Stilli

Nr. : 037

Kanton(e) : Aargau

Gemeinde(n) : Brugg, Stilli, Windisch

Ausdehnung : 116 ha

Höhenlage : 330 m

Zusammensetzung:

- Hartholzaue : 40 %
- Weichholzaue : 5 %
- gehölzfreie Aue : - %
- vegetationslos : - %
- Wasserfläche : 52 %
- Nichtauengebiete : 3 %

Gewässer:

- Name: Aare, Reuss
- Typ : Fluss, Kanal

Bedeutung

Bedeutender Auenwaldkomplex des Mittellandes am Zusammenfluss der drei Alpenflüsse Aare, Reuss und Limmat mit Inseln, feuchten Senken und vereinzelt Kiesbänken.

Ausgedehnte Hartholzaue, je nach Grundwassereinfluss mit Schwarzerlen-Eschenwald oder mit edellaubreichem Eschen-Ulmen-Auenwald. Weichholzaue mit Silberweidenbeständen und Mandelweiden-Korbweiden-Mandelgebüsch sowie Röhricht und Grosseggriedern auf den gelegentlich noch überfluteten und Veränderungen unterworfenen Inseln.

Gefährdung

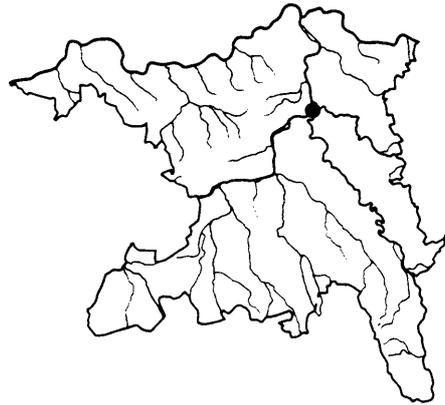
Bau von Grundwasserfassungen, Deponien, Pflanzung von Pappelklonen, Fichten und anderen auenfremden Baumarten.

Hinweise

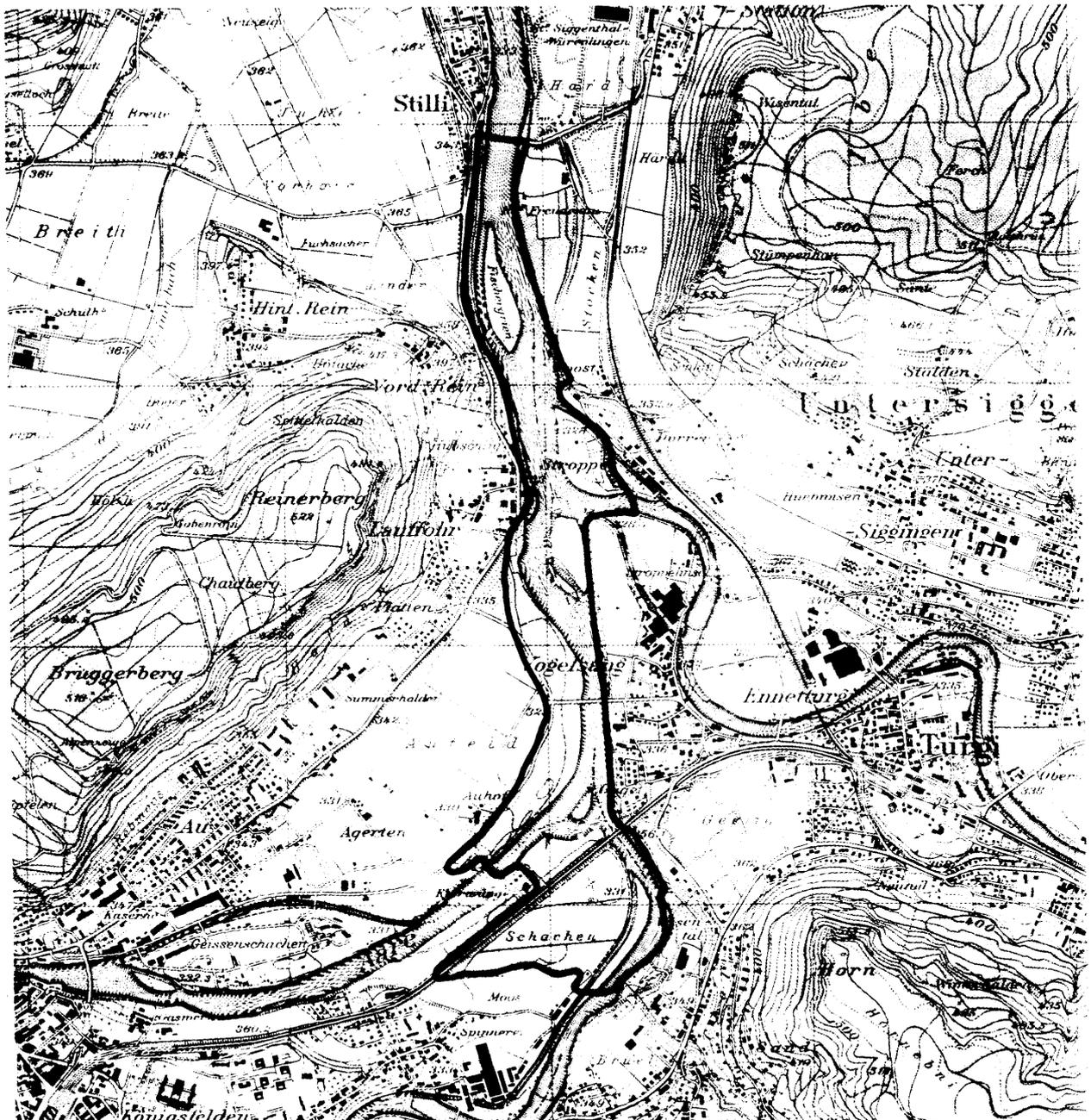
37

AG

Lage



Ausschnitt aus der Landeskarte der Schweiz
Massstab 1:25'000
Reproduziert mit Bewilligung des Bundes-
amtes für Landestopographie vom 9.5.1985



Beilage V:

Übersicht und Systematik der Pflanzengesellschaften Auengebieten der Schweiz (in Anlehnung an MOOR 1958, OBERDORFER 1983 und ELLENBERG 1982)

Klasse

Ordnung

Verband

Assoziation

Lemnetea minoris Tx.55

Lemnetalia minoris Tx.55

Lemnion minoris Tx.55 *

Potamogetonetea Tx.et Preising 42

Potamogetonetalia W.Koch 26 *

Potamogetion W.Koch 26 em.Oberd.57 *

Nymphaeion Oberd.57 *

Ranunculion fluitantis Neuhäusl 59 *

Littorelletea Br.-Bl.et Tx.43

Littorelletalia W.Koch 26

Isoëtion lacustris Nordhag.37 *

Eleocharition acicularis Pietsch 66 em.

*Dierss.*75 *

Phragmitetea Tx.et Prsg.42

Phragmitetalia W.Koch 26

Phragmition W.Koch 26

Sparganio-Glycerion fluitantis Br.-Bl.et Siss.in

Boer 42 nom.inv.Oberd.57 **

Glycerietum fluitantis Wilz.35

Glycerietum plicatae (Kulcz.28) Oberd.54

Apietum nodosi Br.-Bl.52

Nasturtietum officinalis (Seib.62) Oberd.et al.67

Nasturtietum microphylli Phil.in Oberd.77

Magnocaricion W.Koch 26

UV Caricion elatae *, *UV Caricion gracilis* *

UV Phalaridion **

Phalaridetum arundinaceae (W.Koch 26 n.n.) Libb.31

Montio-Cardaminetea Br.-Bl.et Tx.43 ex Klika et Had.44

Montio-Cardaminetalia Pawl.28

Montio-Cardaminion *

UV Montion (Maas 59) Den Held et Westh.69 *

Scapanietum paludosae K.Müll.38

Bryo-Philonotidetum seriatae Luq.26

Montio-Philonotidetum fontanae Bük.et Tx.in Bük.42

UV Cardaminion (Maas 59) Den Held et

*Westh.*69 *

Chrysosplenietum oppositifolii Oberd.et Phil.77

Cardamine amara-flexuosa-Gesellschaft

Cardamine amara-Chrysosplenium alternifolium-Gesellsch.

Cratoneurion commutati W.Koch 28 *

Cratoneuretum filicino-commutati (Kuhn 37) Oberd.77

Cochleario pyrenaicae-Cratoneuretum commutati

(Oberd.57) Th.Müll.61

Cratoneuretum falcati Gams 27

Eucladio-Pinguiculetum alpinae Br.-Bl.48

Freischwimmende Stillwasser-Gesellschaften

Schwimmende Stillwasser-Gesellschaften

dito

Festwurzelnde Wasserpflanzen-Gesellschaften

dito

Laichkraut-, Nixkraut- und Teichfaden-Gesellschaften

See- und Teichrosen-Gesellschaften

Fluthahnenfuss-Fliesswasserrasen

Strandlings-Flachwasserrasen

dito

Brachsenkraut-Klarwasserrasen

Nadelsumpfried-Flachwasserrasen

Röhrichte und Grosseggen-Sümpfe

dito

Röhrichte

Bachröhrichte

Flutsüßgras-Bestände

Faltsüßgras-Bestände

Knotensellerie-Merk-Röhricht

Brunnenkressen-Röhricht

dito

Grosseggen-Sümpfe

Grosseggen-Moore, Torfarme Grosseggenrieder

Flussröhrichte

Rohrglanzgrasröhricht

Quellflur-Gesellschaften und Waldsümpfe

dito

Weichwasser-Quellfluren

Moosreiche (unbeschattete) Weichwasser-Quellfluren

Sumpfspatenmoos-Quellrasen

Subalpine Quellmoos-Rasen

Montane Quellmoos-Rasen

Moosarme (beschattete) Weisswasser-Quellfluren

Milzkraut-Weichwasser-Quellfluren

dito

dito

Quelltuff-Fluren

Tuffmoos-Quellfluren

Pyrenäen-Löffelkraut-Quellfluren

Alpine Kalk-Quellflur

Tuffmoos-Alpenfettkraut-Quellflur

**Scheuchzerio-Caricetea nigrae (= fuscae)
(Nordhg.36) Tx.37**

- Scheuchzerietalia palustris Nordhg.36
div.Kontaktverbände und -Assoziationen, z.B.
Rhynchosporion albae W.Koch 26 *
- Caricion nigrae* (= *fuscae*) W.Koch 26 em.Klika 34
Eriophoretum scheuchzeri Rüb.12
- Caricion lasiocarpae* Vanden Bergh.in Lebr.
et al.49 *
- Tofieldietalia Prsg.in Oberd.49
Caricion davallianae Dutoit 24 em.Görs 63 **
div.Kontaktassoziationen, u.a.
Schoenetum nigritantis W.Koch 26 em.Oberd.57
schoenetosum ferruginei (H.Beger) W.Koch 26
- Caricion maritimae* Br.-Bl.apud.Volk 39
(= *C.bicolori-atrofuscae* Nordhg.37) **
Kobresietum simpliciusculae Br.-Bl.ap.Nadig 42
Caricetum maritimae Br.-Bl.18
Caricetum frigidae Rüb.12
Juncetum alpini (Oberd.57) Phil.60
Equiseto-Typhetum minimae Br.-Bl.apud.Volk 40

**Charetea fragilis (Fuk.61) Krausch 69
Nitellietalia flexilis W.Krause 69**

- Nitellion flexilis* (Corill.57) W.Krause 69 *
- Nitellion syncarpo-tenuissimae* W.Krause 69 *
- Charetalia hispidae Sauer 37
Charion asperae W.Krause 69 *

Isoeto-Nanojuncetea Br.-Bl.et Tx.43

- Cyperetalia fusci Pietsch 63
Nanocyperion W.Koch
UV Juncion bufonii Philippi 68 **
Cyperetum flavescens W.Koch 26 em.Aich.33
*UV Elatini-Eleocharition Pietsch et Müller-
Stoll* 68 *

Bidentetea tripartitae Tx.,Lohm.et Prsg in Tx.50

- Bidentetalia tripartitae Br.-Bl.et Tx.43
*Bidention tripartitae Ndhg.*40 **
Polygonum hydropiperis-Bidentetum tripartitae Lohm.
in Tx.50
Chenopodium rubri Tx.in Poli u.J.Tx.60
corr.Kop.69 **
Chenopodio-Polygonetum brittingeri Lohm.50 n.inv.

Chenopodietea Br.-Bl.in Br.-Bl.et al.52

- Onopordetalia acanthii Br.-Bl.ex Tx.43 em.Görs 66
Dauco-Mellilotion Görs 66 **
Echio-Mellilotetum Tx.47

**Artemisietea vulgaris Lohm.et Tx.in Tx.50
(UK Galio-Urticenea Pass.67)**

- Calystegio-Alliarietalia
Calystegion sepium Tx.47 em. **
Cuscuto-Convolvuletum sepium Tx.47
Urtica dioica-Convolvulus sepium-Gesellschaft
Lohm.75
- Geo-Alliarion* Görs et Müll.69 em.Siss.73 *
- Aegopodium podagrariae* Tx.67 **
Phalarido-Petasitetum hybridi Schwick.33
(Personato-Petasitetum Oberd.57)
- Impatiens glandulifera*- und *Solidago gigantea*-
Bestände (Impatienti-Solidaginetum Moor 58)

**Kleinseggen-Zwischenmoore und
-Sumpfrasen**

- Zwischenmoore und Schlenken
div.Kontaktverbände und -Assoziationen, z.B.
Schnabelriedschlenken
Saure Kleinseggenwiesen
Kopfwollgrasmoor
Zwischenmoor-Seggenrasen

Kalkflachmoore und Rieselfluren

- Kalkflachmoore und Kalksümpfe*
div.Kontaktassoziationen, u.a.
Rostkopfbinsen-reiches Kopfbinsenried

**Alpine Schwemmufergesellschaften und
Rieselfluren**

- Schuppenseggen-Schwemmrassen
Binsenseggen-Schwemmrassen
Eisseggen-Rieselflur
Gebirgssimsen-Schwemmrassen
Zwergrohrkolben-Sumpf

Armelecheralgen-Unterwasserrasen

- Mehr o.weniger säureliebende Armelecheralgen-
Rasen
Nitella flexilis-Algenrasen
Nitella syncarpo-tenuissima-Algenrasen
Kalkliebende Armelecheralgen-Rasen
Ephemere Chara vulgaris-Algenrasen
Mehr o.weniger ausdauernde *Chara aspera*-
Algenrasen

Zwergbinsen-Gesellschaften

- dito
Zwergbinsenfluren
Krötensimsen-Gesellschaften
Cypergras-Gesellschaft
Sumpfsimsenreiche Zwergpflanzenfluren

Zweizahn-Melden-Ufersäume

- dito
Zweizahnfluren i.e.S.
Wasserpfeffer-Zweizahnflur

Flussmeldenfluren

- Flussknöterich-Pionierflur

Ruderal-, Acker- u. Gartenunkraut-Gesellschaften

- Ausdauernde Ruderalfluren
Möhren-Steinklee-Fluren
Natternkopf-Honigklee-Flur

**Nitrophile Uferstauden-, Saum- und Ruderalfluren
(Klebkraut-Brennnessel-Ges.)**

- Schleierges. und Halbschatten-Krautgesellschaften
Schleierges. und Ufersäume
Nesselseiden-Zaunwinden-Gesellschaft
Brennnessel-Zaunwinden-Gesellschaft

**Knoblauchshederich-Fluren und verw. Gesell-
schaften**

- Giersch-Saumgesellschaften*
Klettendistel-Pestwurzflur

Neophyten-Fluren

Thlaspietea rotundifolii Br.-Bl. et al. 48

Thlaspietalia rotundifolii Br.-Bl. et al. 47

Petasition paradoxo Zoll. 66 **Petasitetum paradoxo* Beg. 22

Androsacetalia alpinae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26

Androsacion alpinae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26*Oxyrietum digynae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26

Epilobietalia fleischeri Moor 58

Epilobion fleischeri Br.-Bl. 31 ***Epilobietum fleischeri* Br.-Bl. 23*Myricario-Chondriletum chondrilloidis* Br.-Bl. in

Volk 39 em. Moor 58

Epilobio-Scrophularietum caninae W. Koch et

Br.-Bl. in Br.-Bl. 49

Plantaginea majoris Tx. et Prsg. in Tx. 50 em.

Oberd. et al. 67

Plantaginietalia majoris Tx. 50 em. Oberd. et al. 67

Polygonion avicularis Br.-Bl. 31 ex Aich. 33 *

Agrostietalia stoloniferae Oberd. in Oberd. et al. 67

Agropyro-Rumicion Nordhg. 40 em. Tx. 50 ***Ranunculo-Alopecuretum geniculati* Tx. 37*Dactylo-Festucetum arundinaceae* Tx. 50 (Potentillo-
Festucetum Ndhg. 40)*Juncetum compressi* Br.-Bl. 18 ex Libb. 32 (Blysmo-
Juncetum Tx. 50)**Salicetea herbaceae Br.-Bl. et al. 47**

Salicetalia herbaceae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26

Salicion herbaceae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26*Salicetum herbaceae* Br.-Bl. 13*Polytrichetum sexangularis* Br.-Bl. 26*Poo-Cerastietum cerastoidis* (Söyr. 54) Oberd. 57

Arabidetalia caeruleae Rüb. 33

Arabidion caeruleae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26*Salicetum retuso-reticulatae* Br.-Bl. 26*Arabidetum caeruleae* Br.-Bl. 18*Arabido-Rumicetum nivalis* (Jenny-Lips 30) Oberd. 57
nom. inv.**Molinio-Arrhenatheretea Tx. 37 (em. Tx. et Prsg. 51)**

Molinetalia caeruleae W. Koch 26

Molinion caeruleae W. Koch 26*Molinetum caeruleae* W. Koch 26*Iris sibirica-reiche* Pfeifengraswiese*Filipendulion ulmariae* Segal 66*Filipendulo-Geranietum palustris* W. Koch 26 ***Valeriano-Filipenduletum* Siss. in Westh. et al. 46*Calthion palustris* Tx. 37*Chaerophylo-Ranunculetum aconitifolii* Oberd. 52*Angelico-Cirsietum oleracei* Tx. 37 em. Oberd. inOberd. et al. 67 (*Cirsio-Polygonetum bistortae* Tx. in
Tx. et Prsg. 57)*Cirsietum rivularis* Now. 27 (*Trollio-Cirsietum*
rivularis Oberd. 57)

Arrhenatheretalia Pawl. 28

Arrhenatherion elatioris W. Koch 26*Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. ex Scherr. 26*Polygono-Trisetion* Br.-Bl. et Tx. 43 ex Marsch. 47

n. inv. Tx. et Prsg. 51

Cynosurion Tx. 47**Epilobieteae angustifolii Tx. et Prsg. in Tx. 50**

Atropetalia Vlieg. 37

Epilobion angustifolii (Rüb. 33) Soo 33 **Atropion* Br.-Bl. 30 em. Oberd. 57 **Sambuco-Salicion caprae* Tx. 50 ***Betulo-Adenostyletea Br.-Bl. et Tx. 43**

Adenostyletalia Br.-Bl. 31

Adenostylon alliariae Br.-Bl. 25*Alnetum viridis* Br.-Bl. 18**Steinschutt- und Geröllfluren**

Karbonat-Steinschuttfluren

Pestwurzfluren feuchter Kalkschutthalden

Schneepestwurzflur

Silikatschuttfluren des Gebirges

Alpenmannsschild-Schuttfluren

Säuerlings-Steinflur

Alpogene Schwemmfluren

Flussgeröllfluren

subalpin-alpine Bach-Weidenröschenflur

Alpenknorpelsalat-Kiesbettflur

Hundsbraunwurz-Pionierflur

Tritt- und Flutrasen

Trittpflanzen-Gesellschaften

Vogelknöterisch-Trittgemeinschaften

Kriechstrausgrass-Flutpionierrasen

Fingerkraut-Queckenrasen

Krausampfer-Knickfuchsschwanz-Gesellschaft

Rohrschwengel-Rasen

Quellried-Plattbinsen-Rasen

Schneeboden-Gesellschaften, "Schneetälchen"

Saure Schneetälchen

dito

Krautweiden-Teppich

Widerton-Schneeboden-Teppich

Hornkraut-Schneeboden-Rasen

Kalk-Schneetälchen

dito

Spalierweiden-Teppich

Gänsekressen-Schneetälchen

Schneeampfer-Flur

Wiesen und Weiden

Nasse Staudenfluren, Nass- und Riedwiesen

Pfeifengras-Wiesen

dito

Sibirische Schwertlilien-Pfeifengraswiese

Nasse Staudenfluren

Sumpfstorchschnabel-Spierstauden-Flur

Arzneibaldrian-Spierstauden-Flur

Sumpfdotterblumen-Nasswiesen

Kälberkropf-Hahnenfuss-Wiese

Kohldistel-Schlangenknoterich-Wiese

Trollblumen-Bachdistel-Wiese

Fettwiesen, Fettweiden

Tal-Fettwiesen, Glatthaferwiesen

Tal-Glatthaferwiesen, Wassermatten, Auenmatten

*Goldhafer-Bergwiesen**Weidelgras-Kammgrasweiden***Waldlichtungs-Fluren und -Gebüsche**

dito

*Weidenröschen-Waldlichtungsfluren**Tollkirschen-Waldlichtungsfluren**Waldlichtungs-Gebüsche***Hochstaudenfluren und -Gebüsche**

dito

Subalpine Hochstaudenfluren und -gebüsche

Grünerlen-Gebüsch

- Salicion arbusculae* Oberd.78 (*Salicion pentandrae* Br.-Bl.50) **
 Salicetum waldsteinianae Beg.22
 Salicetum caesio-foetidae Br.-Bl.50
 Alno-Salicetum pentandrae Br.-Bl.50
- Erico-Pinetea Horvat 59**
Erico-Pinetalia Horvat 59
 Erico-Pinion Br.-Bl.in Br.-Bl.et al.39 dito
 Pyrolo-Pinetum Br.-Bl.in Br.-Bl.et al.39
- Vaccinio-Piceetea Br.-Bl.in Br.-Bl.et al.39**
 Vaccinio-Piceetalia Br.-Bl.in Br.-Bl.et al.39
Vaccinio-Piceion Br.-Bl.38
UV Piceion
 diverse Kontaktassoziationen
- Salicetea purpureae Moor 58**
 Salicetalia purpureae Moor 58
Salicion elaeagni Aich.33 **
 Salici-Myricarietum Moor 58
 Salicetum elaeagni Hag.16 ex Jenik 55 (*Salicetum elaeagno-daphnoidis* Moor 58)
Salicion albae Soo 30 em.Moor 58 **
 Salicetum triandrae Malc.29 (*Salicetum triandroviminalis* Lohm.52)
 Salicetum albae Issl.26 (*Salicetum albo-fragilis* Tx.(48)55)
- Alnetea glutinosae Br.-Bl.et Tx.43**
 Alnetalia glutinosae Tx.37
Anion glutinosae Malc.29 *
 Carici elongatae-Alnetum glutinosae W.Koch 26
 Salicetalia auritae Doing 62 em.Westhoff 68
Frangulo-Salicion auritae Doing 62
 Salicetum auritae Oberd.64
- Querco-Fagetea Br.-Bl.et Vlieg.37**
 Prunetalia Tx.52
Berberidion Br.-Bl.50 **
 Salicetum alpicolae Moor 58
 Salici-Viburnetum opuli Moor 58
 Pado-Coryletum Moor 58
 Salici-Hippophaëtum rhamnoidis Br.-Bl.28 ex Eckm.40 (*Hippophaeo-Berberidetum* Moor 58)
 Pruno-Ligustretum Tx.52
- Fagetalia silvaticae Pawl.28**
Fagion silvaticae Pawl.28
UV Cephalanthero-Fagion, UV Galio odorati-Fagion
 diverse Kontaktassoziationen
Carpinion betuli 31 em.Oberd.53
 Galio-Carpinetum Oberd.57 (*Querco-Carpinetum* Tx.36)
Alno-Ulmion Br.-Bl.et Tx.43 **
 Calamagrostio-Alnetum incanae Moor 58
 Equiseto-Alnetum incanae Moor 58
 Carici remotae-Fraxinetum W.Koch 26
 Pruno-Fraxinetum Oberd.53
 Ulmo-Fraxinetum Moor 58 n.inv.
- Subalpine Knieweiden- und Auengebüsche**
 Bäumchenweiden-Grünerlengebüsch
 Blauweiden-Stinkweiden-Kniegebüsch
 Lorbeerweiden-Auenwald (Auen-Hochgebüsch)
- Schneeheide-Föhrenwälder (Kalk-Föhrenwälder)**
 dito
 Wintergrün-Auentrockenwald (od.-Trockenauenwald)
- Subalpine und boreale Nadelwälder sowie Zwergstrauch-Gebüsche**
 dito
Fichtenwälder und bodensaure Tannenwälder
Fichtenwälder
 Diverse Kontaktassoziationen
- Weiden-Auengehölze, Weichholzaue**
 dito
Gebirgs-Weidenauen
 Weiden-Tamarisken-Auengebüsch
 Lavendelweiden-Sanddorn-Auengebüsch
Tieflands-Weidenauen
 Mandelweiden-Korbweiden-Auengebüsch
 Silberweiden-Auenwald
- Erlenbrücher und Moorweidengebüsche**
 Erlenbruchwälder
 dito
 Mitteleuropäischer Schwarzerlenbruch
 Moorweidengebüsche
 dito
 Ohrweiden-Moorgebüsch
- Reichere Laubwälder und Gebüsche**
 Waldmantel-Gebüsche und Hecken
Gebüsche basenreicher Standorte (Sauerdorn-Gebüsche)
 Alpenschwarzweiden-Gebüsch
 Schwarzweiden-Schneeball-Gebüsch
 Traubenkirschen-Hasel-Gebüsch
 Sanddorn-Sauerdorn-Gebüsch
 Liguster-Schlehen-Gebüsch
 Edellaub-Mischwälder
Rotbuchenwälder
Seggen-Hangbuchenwälder, Waldmeister-Buchenwälder
 diverse Kontaktassoziationen
Eichen-Hainbuchenwälder
 Eichen-Hagebuchenwald
Erlen- und Edellaub-Auenwälder
 Montaner Grauerlen-Auenwald (Feitgras-G.-A.)
 Submontaner Grauerlen-Auenwald (Winterschachtelhalm G.-A.)
 Eschen-Bachrinnenwald
 Schwarzerlen-Eschenwald
 Eschen-Ulmenwald, Hartholzaue

Legende:

- * in Auengebieten der Schweiz inventarisierte Verbände bzw. Unterverbände
 ** Verbände mit obligat in Auen vorkommenden, in anderen Naturlandschaften weitgehend fehlenden Assoziationen
 ohne Bezeichnung: in Auengebieten der Schweiz festgestellte Verbände bzw. Unterverbände

CONSEIL DE L'EUROPE

COMITÉ DES MINISTRES

RECOMMANDATION N° R (82) 12

DU COMITÉ DES MINISTRES AUX ÉTATS MEMBRES RELATIVE AUX FORÊTS ALLUVIALES EN EUROPE

*(adoptée par le Comité des Ministres le 3 juin 1982,
lors de la 348^e réunion des Délégués des Ministres)*

Le Comité des Ministres, en vertu de l'article 15.b du Statut du Conseil de l'Europe,
Se référant aux résolutions des Conférences ministérielles européennes sur l'environnement ;
Vu la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe ;

Vu sa Résolution (76) 17 relative au réseau européen de réserves biogénétiques ;

Se référant à l'étude entreprise par le Comité européen pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles relative aux forêts alluviales en Europe ;

Considérant que les forêts alluviales représentent un élément remarquable de l'environnement naturel européen, qu'elles constituent des écosystèmes très diversifiés et riches grâce à leur composition floristique, faunistique et la complexité de leur structure végétale et qu'elles présentent en outre une grande valeur scientifique, culturelle et récréative ;

Considérant que l'originalité écologique et les multiples fonctions biologiques des forêts alluviales sont de plus en plus souvent négligées au profit de considérations économiques à court terme, ignorant la perte définitive du patrimoine naturel qu'elles impliquent ;

Reconnaissant que les forêts alluviales figurent parmi les écosystèmes les plus gravement menacés de destruction totale en Europe par suite notamment de la multiplication des interventions sur le réseau hydrographique et les zones inondables et des modes actuels de gestion forestière,

Recommande aux gouvernements des Etats membres :

- I. de contribuer efficacement à la conservation et à la protection des forêts alluviales dans le cadre de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe ;
- II. de prendre les initiatives nécessaires à la mise en œuvre des mesures suivantes :
 1. établir un inventaire des forêts alluviales, dans les pays où un tel instrument n'existe pas encore, et estimer la valeur écologique des zones représentatives ;
 2. prévoir des mesures efficaces pour la conservation et la protection des forêts alluviales et assurer, dans la mesure du possible, la restauration du régime hydrologique des zones récemment soustraites à l'inondation ;
 3. contribuer à l'établissement du réseau européen de réserves biogénétiques en désignant les zones importantes des forêts alluviales ;

4. restreindre au maximum la construction de nouveaux barrages, et n'autoriser leur construction qu'à condition que les impacts sur le milieu naturel, et notamment les forêts alluviales, restent compatibles avec les objectifs de la conservation de la nature et que l'édification des bassins de rétention reste limitée ;

5. fonder l'aménagement et la gestion des forêts alluviales sur le maintien de la diversité et de l'originalité de la végétation naturelle ;

6. orienter les programmes de recherche scientifique vers l'établissement de données écologiques susceptibles de fournir des informations concrètes pour la conservation des forêts alluviales ;

7. intensifier à tous les niveaux l'information sur le rôle et l'importance des écosystèmes en général et des forêts alluviales en particulier, la nécessité de les conserver et de les protéger, et les mesures à prendre pour préserver la diversité écologique de l'environnement naturel.

Nichtoffizielle Uebersetzung des französischen Originaltextes

E U R O P A R A T

MINISTERKOMITEE

EMPFEHLUNG NR. R (82) 12

DES MINISTERKOMITEES AN DIE MITGLIEDERSTAATEN IN BEZUG AUF DIE AUENWÄLDER IN EUROPA

*(angenommen vom Ministerkomitee am 3. Juni 1982 anlässlich der 348.
Vereinigung der Delegierten der Minister)*

Das Ministerkomitee, gestützt auf Artikel 15.b der Satzung des Europarates,

Bezug nehmend auf die Beschlüsse der Europäischen Ministerkonferenzen für Umweltschutz;

Unter Berücksichtigung der "*Berner Konvention*" (Uebereinkommen der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume in Europa);

Unter Berufung auf seine Resolution (76) 17 betreffend das europäische Netz biogenetischer Schutzgebiete;

Abgestützt auf die Studie des Europäischen Komitees zur Erhaltung der Natur und der natürlichen Ressourcen betreffend die Auenwälder in Europa;

Eingedenk der Tatsache, dass die Auenwälder ein bedeutendes Element der naturnahen Umwelt Europas darstellen, und dank ihrer floristischen und faunistischen Vielfalt sowie aufgrund der Mannigfaltigkeit ihrer Vegetationsstruktur äusserst reichhaltige Lebensgemeinschaften enthalten und ebenso einen grossen wirtschaftlichen, kulturellen und erholungsbezogenen Wert darstellen;

In Anbetracht der Tatsache, dass die ökologische Einzigartigkeit und die Vielfalt der biologischen Funktionen der Auenwälder zunehmend zugunsten wirtschaftlich kurzfristiger Ueberlegungen und unter Missachtung des damit verbundenen definitiven Verlustes an heimatlicher Natursubstanz missachtet werden;

In der Erkenntnis, dass die Auenwälder zu den am meisten gefährdeten Oekosystemen Europas gehören, die zufolge einer Vervielfachung von Eingriffen in die Gewässersysteme und Ueberflutungszonen sowie durch die aktuelle waldbauliche Bewirtschaftungspraxis von totaler Zerstörung bedroht sind;

Empfiehl den Regierungen der Mitgliedstaaten:

- I. Im Rahmen der "*Berner Konvention*" in wirksamer Weise zur Erhaltung und zum Schutz der Auenwälder beizutragen;
- II. Die notwendigen Initiativen zur Ingangsetzung folgender Massnahmen zu ergreifen:
 1. Ein Inventar der Auenwälder in jenen Staaten zu erstellen, in welchen ein solches Instrument noch nicht besteht, und den repräsentativen Gebieten eine ökologische Wertschätzung zukommen zu lassen;
 2. Wirksame Massnahmen zur Erhaltung und zum Schutze der Auenwälder vorzusehen und nach Möglichkeit die Wiederherstellung des hydrologischen Systems von erst kürzlich eingestauten Gebieten zu sichern;
 3. Zur Errichtung des europäischen Netzes biogenetischer Schutzgebiete durch Bezeichnung wichtiger Auengebiete beizutragen;

4. Den Bau neuer Staustufen auf das äusserste zu beschränken und die Erteilung von Baubewilligungen nur unter der Bedingung zu gewähren, dass die Eingriffe in die Naturlandschaft, insbesondere in die Auenwälder, mit den Zielen des Naturschutzes vereinbar bleiben und dass sich die Errichtung von Rückhaltebecken auf ein Minimum beschränkt;
5. Die Planung und Bewirtschaftung der Auenwälder auf die Erhaltung von Artenreichtum und Ursprünglichkeit der natürlichen Vegetation abzustützen;
6. Wissenschaftliche Untersuchungen auf die Erhebung ökologischer Gegebenheiten auszurichten, die geeignet sind, konkrete Angaben zum Schutze der Auenwälder zu liefern;
7. Die Information über die Rolle und die Bedeutung der Oekosysteme im allgemeinen und die Auenwälder im besonderen, die Notwendigkeit ihrer Erhaltung und ihres Schutzes sowie die zu ergreifenden Massnahmen zur Erhaltung der ökologischen Vielfalt der natürlichen Umwelt auf allen Ebenen zu verstärken.