

## 9.

# BESTANDESANALYSE

### 9.1.

#### *Grundlagen*

Die allgemeinen Erkenntnisse über den aktuellen Zustand der im provisorischen Inventar von KUHN und AMIET (1988) enthaltenen Auengebiete der Schweiz basieren auf den folgenden Grundlagen:

- Analyse und Vergleich der 547 pflanzensoziologischen Aufnahmen der Jahre 1950 bis 1987
- Studieren der Vegetationskarten im Massstab 1:10'000
- Analyse der Auswirkungen der ausserordentlichen Hochwasser von 1987
- Gebiets-Beeinträchtigungen, die im provisorischen Inventar erwähnt oder während der Kartierung festgehalten wurden
- Bibliographische Studie kürzlich in der Schweiz und in anderen europäischen Ländern veröffentlichter Arbeiten

### 9.2.

#### *Teilbereiche der Bestandesanalyse*

Mit Hilfe aller Dokumente, deren spezifische Beiträge in den vorhergehenden Kapiteln enthalten sind, ist es möglich, die nachfolgende Liste zu entwerfen.

Die jüngste Entwicklung der meisten Auengebiete von wahrscheinlich nationaler Bedeutung (siehe 10.5.2, Modul Nr. 15) kann aufgrund eines Vergleichs, in einem zeitlichen Abstand von 30 Jahren, folgendermassen charakterisiert werden:

##### 1. Die Veränderung der floristischen Zusammensetzung:

- a) Arten, welche neue Sedimente anzeigen, werden seltener
- b) Die Charakterarten der Auen-Assoziationen werden seltener
- c) Häufigeres Auftreten von mesophilen und xerophilen Arten
- d) Häufigeres Auftreten von Stickstoffzeigern im Wald

##### 2. Die Veränderung der ursprünglichen, natürlichen Vegetationsentwicklung gekennzeichnet durch:

- a) Das Verschwinden bestimmter Pflanzengesellschaften, welche den akti-

- ven Auencharakter anzeigen
- b) Das Auftreten von trockenen und nährstoffreichen Varianten der vorhandenen Gesellschaften
  - c) Das Erscheinen neuer Ersatz- und Übergangs-Gesellschaften, welche die Austrocknung und die vermehrte Stabilisierung der Substrate anzeigen
3. **Die Abschwächung oder das Verschwinden der Beziehungen zwischen dem Fluss und seinen Ufern** bedingt durch:
- a) Eindämmung
  - b) Übertiefung des Flussbettes
4. **Die Abschwächung oder das Verschwinden der biologischen Beziehungen entlang des Flusses** (Abb. 23) bedingt durch:
- a) den Unterbruch der Kontinuität des Flusses durch verschiedene bauliche Eingriffe
  - b) die ungenügende, Verbindung zwischen den einzelnen Auengebieten eines Flusses (Fehlen von Vernetzungselementen wie Ufergehölze, Hecken, etc.)
5. In jenen Flussabschnitten, die durch hydro-elektrische Einrichtungen oder Ableitungen beeinträchtigt werden, sind **die bestehenden Restwassermengen für die Vegetation eindeutig zu gering**. Dies hat zur Folge, dass das **aktive Auensystem durch ein gestörtes Pseudo-Auensystem ersetzt wird**, in welchem die Umlagerungen (Erosion - Sedimentation) nur in sehr geringem Masse stattfinden oder sogar vollständig verschwunden sind. **Von ihrer Funktion her können die meisten Gebiete nicht mehr als eigentliche Auen bezeichnet werden** (siehe 10.1).
6. **Die verschiedenen lokalen und regionalen Beeinträchtigungen** wie:
- a) Kiesgewinnung
  - b) Touristische Infrastruktur
  - c) Verkehrswege
  - d) Intensive Land- und Forstwirtschaft
  - e) Deponie verschiedener Materialien
  - f) Nährstoffeintrag, etc.

**Aus biologischer Sicht** stellen die **Auengebiete der Schweiz** trotz dieser schnellen negativen Entwicklung **immer noch die reichsten, natürlichen Lebensräume** dar. Die gegenwärtige Übergangsphase zwischen dem ursprünglichen aktiven Auensystem und dem gegenwärtigen und zukünftigen inaktiven Pseudo-Auensystem zeigt, dass diese biologische Vielfalt den laufenden Veränderungen nicht mehr sehr lange standhalten wird.

Diese äusserst düstere Bilanz hat uns veranlasst, ein **ZUSAMMENHÄNGENDES UND VOLLSTÄNDIGES VORGEHEN** zum **SCHUTZ** der Auengebiete der Schweiz vorzuschlagen.

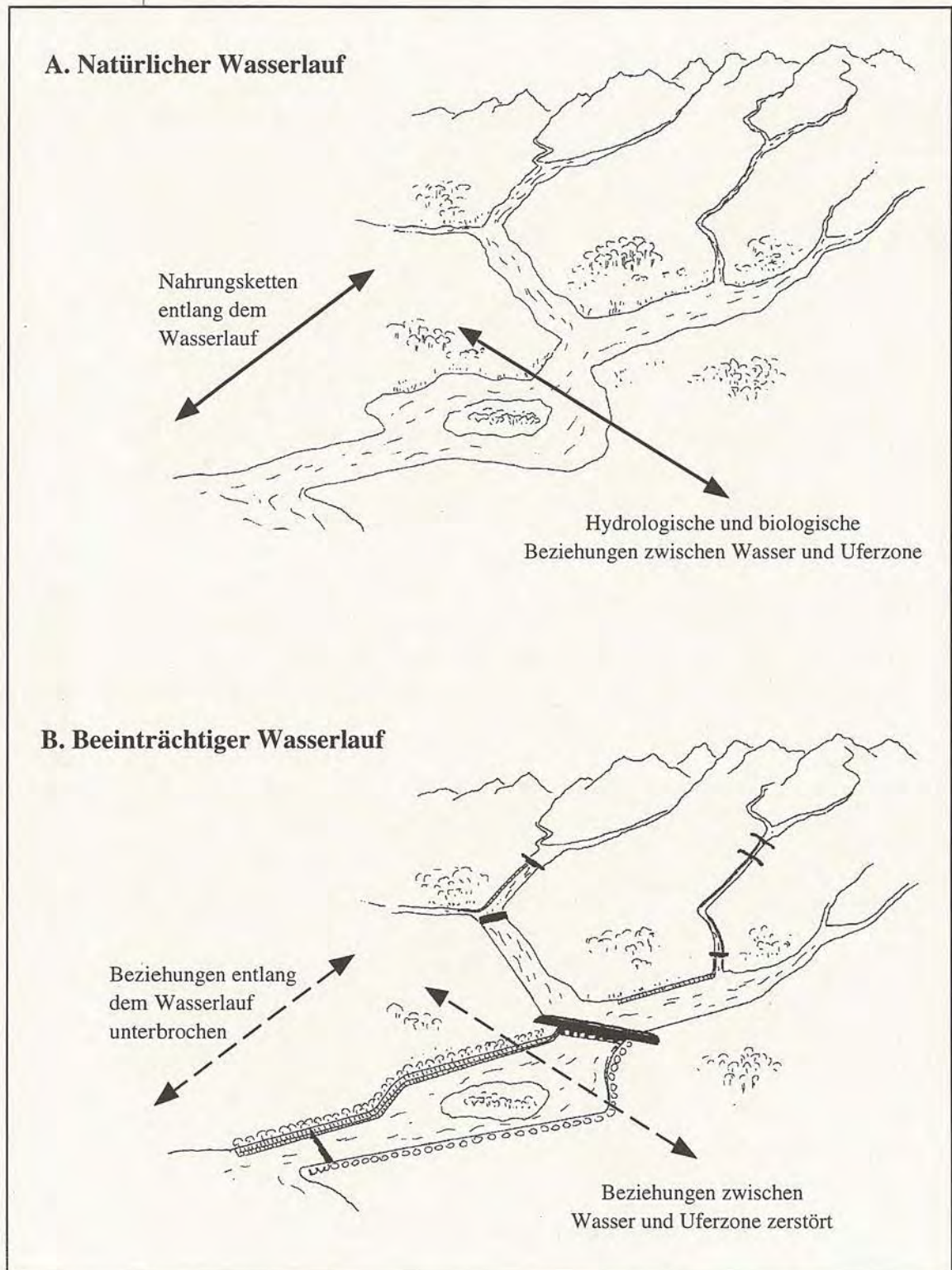


Abb. 23:  
Hauptsächliche Auswirkungen von Flusskorrekturen: keine Kontinuität entlang dem Wasserlauf; Beziehung zwischen Wasser und Uferzone ist verschwunden.



## 10.

# VORSCHLAG FÜR EIN VORGEHEN ZUM SCHUTZ DER AUENGEBIETE DER SCHWEIZ

### 10.1.

### *Allgemeines*

#### 10.1.1.

#### *Definitionen*

Bevor das eigentliche Vorgehen vorgestellt wird, möchten wir kurz einige Begriffe erläutern.

#### *Aktives Auengebiet*

Ein aktives Auengebiet ist ein natürlicher Lebensraum mit den ursprünglichen Aueigenschaften wie der Umgestaltung des Substrates durch das Wasser (Erosion und Sedimentation) und einem Wasserregime mit grossen Schwankungen, das regelmässige Überschwemmungen erlaubt.

#### *Gestörtes Auengebiet*

Als gestörtes Auengebiet wird ein natürlicher Lebensraum bezeichnet, bei dem die grundlegenden Vorgänge von Erosion und Sedimentation sehr abgeschwächt oder sogar völlig verschwunden sind.

#### *Revitalisierung*

Von einer Revitalisierung kann nur dann gesprochen werden, wenn **ein gestörtes Auengebiet seine grundlegenden Prozesse der Auedynamik vollumfänglich wiedererlangt**. Nur ein Eingriff in das Wasserregime vermag ein gestörtes Auengebiet zu revitalisieren, wie z.B. die Wiederherstellung einer ausreichenden Restwassermenge und/oder die Beseitigung von Dämmen.

#### *Ersatz*

Im Gegensatz zur Revitalisierung versucht der Ersatz nicht die ursprüngliche Dynamik des Auensystems wiederherzustellen, sondern **innerhalb des Objektes naturnahe Ersatzstandorte zu schaffen** (Ersatz gemäss Artikel 18.1 ter NHG). Obschon diese neuen Biotope Auenursprung haben, werden sie nicht mehr den aktiven Auencharakter besitzen; es wird sich um Moore, Altläufe, Teiche, Torfwälder, Kiesböschungen, etc. handeln. Diese Ersatzstandorte können wohl biologisch sehr reich sein, doch werden sie nicht mehr als «echte» Auengebiete bezeichnet werden können. Sie werden durch Gestaltungs-massnahmen geschaffen.

## 10.1.2.

**Bemerkungen**

**Der Unterschied zwischen Revitalisierung und Ersatz** beruht auf einer Definition des Auengebietes, die dem **natürlichen Zustand möglichst nahe** kommt; sie basiert nicht auf einer heute wohl häufigen, jedoch oft weit vom ursprünglichen Auencharakter entfernten Situation.

Es geht hier nicht darum, systematisch die Bedingungen des vorigen Jahrhunderts wiederherzustellen, denn dies wäre völlig illusorisch; trotzdem muss man gegenüber den widernatürlichen Auswirkungen, welche die Veränderungen der natürlichen Ökosysteme herbeiführen, sehr wachsam sein. Obwohl diese Veränderungen von einer Generation zur nächsten kaum wahrnehmbar sind, **verschieben sie unsere Vergleichsbasis unwiderruflich.**

Möglicherweise haben die Autoren dieses Berichtes sogar selber dieses Hindernis nicht umgehen können. Vielleicht entsprach die verwendete Vergleichsbasis (Aufnahmen von Moor in den fünfziger Jahren) bereits nicht mehr dem ursprünglichen Auencharakter der Fliessgewässer der Schweiz zu Beginn dieses Jahrhunderts? Wäre dies tatsächlich der Fall, wäre der gegenwärtige Zustand der Auengebiete dann nicht sogar noch schlimmer als bisher angenommen?

Aus wissenschaftlicher Sicht ist **ein echtes, aktives Auengebiet** durch oft starke Veränderungen des Milieus, durch bedeutende Umlagerungen des Substrates und Veränderungen der Topographie gekennzeichnet, welche durch die Schwankungen des Wasserregimes verursacht werden. Ein solches Auengebiet zeigt weiter eine typische Flora und Vegetation, welche diese besonderen Bedingungen widerspiegeln. Gebiete, die hingegen ein eingedämmtes und übertieftes Hauptflussbett haben, von Terrassen gesäumt sind, die nicht mehr überschwemmt werden und die von Wäldern im Übergangsstadium Richtung Buchenwald besiedelt sind, können vom wissenschaftlichen Standpunkt her in ihrem jetzigen Zustand nicht mehr als Auen bezeichnet werden.

Allein die Revitalisierung kann die periodische Verjüngung des Systems und daher seine Erhaltung sichern. Sie garantiert **die gesamthafte Stabilität eines in seinen Einzelteilen instabilen Systems**, wie AMOROS et al. (1988) es ausdrücken:

*«Wenn die Zerstörung der Ökosysteme [= die Teile des Auenökosystems] nicht stattfindet, werden alle Ökosysteme [id.] «altern». Die funktionellen Einheiten, welche den Zwischenstadien der Sukzessionen entsprechen, werden allmählich verschwinden, und es verbleiben nur die letzten Stadien der Sukzessionen. Indem die Umkehrbarkeit geomorphologischer Prozesse eine Instabilität der Lebensgemeinschaften hervorruft, sichert sie gleichzeitig eine gesamthafte Stabilität des Sektors, der über den Zeitraum von Jahrzehnten bis zu einem Jahrhundert als Einheit betrachtet wird.»*

Obwohl bei sehr vielen Objekten keine Verjüngung mehr stattfindet, dürfen diese nicht unterbewertet oder gar aufgegeben werden. Oft beherbergen sie ein sehr hohes biologisches Potential. Nur genaue und interdisziplinäre Studien können darüber Aufschluss geben, ob eine Revitalisierung möglich ist, oder ob sich die Bildung von Ersatzstandorten aufdrängt (siehe 10.5.3).

## 10.2.

### *Warum ein Vorschlag für ein Vorgehen ?*

Wird der Schutz der schweizerischen Auengebiete mit den Resultaten der Kartierung und dem gegenwärtigen Zustand der Auengebiete konfrontiert, so ergibt sich ein sehr komplexes Problem. Diese Erkenntnis hat zu tiefgreifenden Überlegungen geführt.

Vor allem hinsichtlich der jüngsten Entwicklung der Auengebiete hat sich sehr schnell gezeigt, dass der angestrebte Schutz für das Auenökosystem nur durch ein **vollständiges und zusammenhängendes Vorgehen** erreicht werden kann.

Die Auenökosysteme zeichnen sich durch die Dualität Fließgewässer/Einzugsgebiet aus; deshalb können sie nicht auf dieselbe Weise erfasst und geschützt werden wie die offenbar weniger komplexen Milieus wie Moore, Trockenwiesen und Wälder.

Ihre grundlegenden ökologischen Eigenschaften werden hier nochmals kurz erwähnt:

- **Aktive, interne Dynamik:** Die Besiedlung der nackten Sedimente und die anschliessende Abfolge von Krautpflanzengesellschaften und Gehölzen oder die Verlandung von Altläufen sind im allgemeinen schnelle Prozesse.
- **Manchmal beträchtliche Veränderungen** bei Hochwasser: In wenigen Stunden können Erosion und Sedimentation das Auenökosystem umgestalten, ja sogar völlig durcheinanderbringen.
- **Bedeutende biologische Vielfalt**, welche ausserdem für alle Ökotope\* (Übergangsbereich Land/Wasser) typisch ist.

Zur Erarbeitung eines Vorgehens für Schutz, Pflege und Unterhalt müssen diese grundlegenden Parameter unbedingt berücksichtigt werden.

## 10.3.

### *Ziele des Vorgehens*

Mit dem vorgeschlagenen Vorgehen werden folgende Ziele angestrebt:

1. **Zusammenfassen** der verschiedenen Aspekte der allgemeinen Problematik «Schutz der Auengebiete der Schweiz».
2. Logisches **Ordnen** der bereits abgeschlossenen Phasen und Verbinden derselben mit den geplanten, neuen Schritten.
3. **Vorstellen** konkreter Schutzmassnahmen.
4. **Betreuen** von Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen sowie der für den Unterhalt verantwortlichen Personen.
5. **Hervorheben** der Beziehungen zwischen den wissenschaftlichen Aspekten einerseits und den gesetzlichen und administrativen Aspekten andererseits.
6. **Unterscheiden** zwischen kurz- und langfristigen Massnahmen.
7. Den Zusammenhang zwischen den einzelnen Schutzmassnahmen **sicherstellen**.

## 10.4.

### *Organigramm*

Das gesamte Vorgehen wird in einem Organigramm dargestellt (Abb. 24).

Es ist in vier aufeinanderfolgende Phasen eingeteilt:

- **Phase I : Provisorisches Inventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung (KUHNS und AMIET, 1988)**
- **Phase II : Kartierung und Bestandesanalyse der Auengebiete (vorliegende Arbeit)**
- **Phase III : Kurzfristige Massnahmen und vertiefende Studien**
- **Phase IV : Langfristiger Schutz und Unterhalt**

Im Organigramm sind die Aspekte, welche die Gesetzes- und Verwaltungsebene betreffen (links), und das wissenschaftliche Vorgehen (rechts) getrennt aufgeführt. Es besteht aus nummerierten «Modulen».

Im nachfolgenden Abschnitt (10.5) werden die vier oben erwähnten Phasen sowie auch die dazugehörigen Module behandelt. Die beiden Phasen I und II werden nur kurz angesprochen, da sie zum grossen Teil den Inhalt des provisorischen Inventars von KUHNS und AMIET (1988) und des vorliegenden Berichtes betreffen.

## 10.5.

### *Die Phasen des Vorgehens*

#### 10.5.1.

#### *Phase I: Provisorisches Inventar der Auengebiete*

Die erste Phase betrifft die Erstellung und den Vollzug des **provisorischen Inventars der Auengebiete von nationaler Bedeutung**. Wenn man von der Tatsache ausgeht, dass die Auengebiete in Europa verschwinden werden, gehört diese Phase zu einem logischen Vorgehen mit dem Ziel, ein Inventar aller schützenswerten Objekte zu erstellen.

Die erste Phase enthält folgende Module:

*Module Nrn. 1  
und 2:  
Bewusstwerden  
auf europäischer  
Ebene*

1980 wurde anlässlich eines Kolloquiums in Strassburg, das von der «Amicale internationale de phytosociologie», der «Internationalen pflanzensoziologischen Gesellschaft» und des Europarates organisiert wurde, auf die allgemeine Verschlechterung des Zustandes der Auengebiete in Europa aufmerksam gemacht. Die politischen Behörden haben den ausserordentlichen Wert dieser Gebiete erkannt; das Ministerkomitee des Europarates hat eine Empfehlung an seine Mitgliederstaaten erlassen, um den Schutz der Auen zu gewährleisten (siehe Abb. 3).

*Module Nrn.3  
und 4: Auftrag  
für ein Inventar  
auf Schweizer  
Ebene*

Als Antwort auf diese Empfehlungen und gestützt auf das Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz hat der Bund beschlossen, ein provisorisches Inventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung zu erstellen. Die Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft in Birmensdorf wurde zu Beginn der achtziger Jahre mit dieser Aufgabe betraut.



**Module Nrn. 5, 6  
und 7:  
Provisorisches  
Inventar der  
Auengebiete**

Eine grosse Anzahl über das ganze Land verteilte Gebiete wurde ins provisorische Inventar aufgenommen. Die Arbeit bestand darin, die Perimeter auf Karten im Massstab 1:25'000 einzutragen und eine Liste von Pflanzengesellschaften zusammen mit den sie bestimmenden geomorphologischen Bedingungen zu erstellen. Die Liste wird durch die Aufzählung der Probleme, welche den Natur- und Landschaftsschutz betreffen, ergänzt.

Von allen aufgenommenen Gebieten wurden 165 ausgewählt, da sie nationale oder internationale Bedeutung aufweisen. Im Bericht von KUHN und AMIET (1988) werden sie eingehend beschrieben.

**Modul Nr. 8:  
Vernehmlassung  
und Vollzug**

Gestützt auf Artikel 18a des Bundesgesetzes über den Natur- und Heimatschutz (siehe Modul Nr. 17) und den Vollzug einer entsprechenden eidgenössischen Verordnung wurden die ausgewählten Objekte den Kantonen und interessierten Organisationen zur Vernehmlassung vorgelegt. Nachdem auch die verschiedenen Bundesämter Stellung zum provisorischen Inventar bezogen haben, wird das Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung mit einer entsprechenden Verordnung durch den Bundesrat in Kraft gesetzt. Die Kantone müssen die Verordnung gemäss den Richtlinien des Bundes und mit dessen Hilfe vollziehen.

**10.5.2.**

**Phase II: Kartierung und Bestandesanalyse der Auengebiete**

Die zweite Phase besteht aus der pflanzensoziologischen Kartierung der im provisorischen Inventar aufgenommenen Objekte im Massstab 1:10'000 und der Bestandesanalyse des gegenwärtigen Zustandes der Vegetation; beide sind Gegenstand des vorliegenden Berichtes.

Folgende Module gehören zur zweiten Phase:

**Modul Nr. 9:  
Qualitative und  
quantitative  
Beurteilung an  
Hand der  
Vegetation**

Die Untersuchung der Auenvegetation diene als Grundlage für die Beurteilung des Zustandes der 165 Objekte mit wahrscheinlich nationaler Bedeutung. Der qualitative Aspekt wird durch floristische Aufnahmen gewonnen, der quantitative Aspekt durch Einzeichnen der Flächen jeder Kartierungseinheit in die Karte.

**Modul Nr. 10:  
Pflanzensoziologische  
Aufnahmen**

Die momentane Situation der Auengebiete der Schweiz machte eine grosse Aufnahmekampagne in ausgewählten, repräsentativen Gebieten nötig. 335 zwischen 1978 und 1988 gemachte Aufnahmen (wovon 225 im Rahmen der vorliegenden Studie) konnten mit 212 von Moor in den fünfziger Jahren gemachten Aufnahmen verglichen werden.

**Modul Nr. 11:  
Vegetationskarten  
im Massstab  
1:10'000**

Die Bearbeitung dieser 547 Aufnahmen ermöglichte die Erstellung eines Kartierungsschlüssels und von Beschreibungsblättern, welche im Feld zur Bestimmung und Abgrenzung der 22 Einheiten verwendet wurden. Total wurden 165 pflanzensoziologische Karten erstellt, für jedes Objekt eine.

**Modul Nr. 12:**  
**Karten der**  
**Hochwasser von**  
**1987**

Die ausserordentlichen Hochwasser von 1987 haben ganz klar die typischen Vorgänge in den Auenökosystemen gezeigt. Mit den zu diesem Zweck erstellten Spezialkarten kann der Zustand der Objekte vor und nach den Überflutungen verglichen werden.

**Modul Nr. 13:**  
**Situation in**  
**Europa**

Aufgrund wissenschaftlicher Berichte konnten nützliche Vergleiche zwischen dem Zustand der Auengebiete verschiedener europäischer Flüsse gemacht werden.

**Modul Nr. 14:**  
**Bestandesanalyse**

Das gleichzeitige Studium der pflanzensoziologischen Aufnahmen, der Vegetationskarten im Massstab 1:10'000, der Karten der Hochwasser von 1987 und der wissenschaftlichen Literatur hat zur gegenwärtigen ökologischen Bestandesanalyse der Auengebiete geführt (siehe Kapitel 9).

**Modul Nr. 15:**  
**Kritische**  
**Situation**

Der aktuelle Zustand kann als kritisch bezeichnet werden und wird wie folgt zusammengefasst:

1. **Viel zu geringe Restwassermengen**
2. **Jüngste Veränderung der floristischen Zusammensetzung durch Seltenerwerden der typischen Auenarten**
3. **Jüngste, beschleunigte Entwicklung der Vegetation in Richtung Austrocknung und Eutrophierung**
4. **Verminderung oder Verschwinden des Austausches zwischen dem Wasserlauf und seinen Ufern**
5. **Verringerung oder Verschwinden der biologischen Beziehungen entlang der Wasserläufe**
6. **Verschiedenartige Beeinträchtigungen**

Die allgemeine Folge dieser gegenwärtigen Entwicklung ist der **ERSATZ DES AKTIVEN AUENSYSTEMS** durch ein **INAKTIVES PSEUDO-AUENSYSTEM**.

Eine knappe Beurteilung der von dieser Entwicklung betroffenen Objekte wurde durchgeführt, die ausserdem später noch vertieft werden soll. Sie stützte sich einerseits auf die Beobachtungen der Kartierenden und andererseits auf die folgenden Unterlagen:

- Inventarblätter aus dem provisorischen Inventar von KUHN und AMIET (1988)
- Vegetationskarten im Massstab 1:10'000 zur Beurteilung der Fläche und der Vielfalt der typischen Aueneinheiten
- Objektbeschreibungsblätter
- Folien «Probleme»

Diese Beurteilung zeigt, dass **von 165 Objekten heute etwa 130** bereits inaktive Pseudo-Auengebiete sind oder sich in diese Richtung entwickeln. **Lediglich 35 Objekte, also 20%, können im Moment noch als «aktive Auengebiete» gemäss Definition bezeichnet werden.** Auch nach einer genaueren Untersuchung wird diese Grössenordnung gültig bleiben.

## 10.5.3.

*Phase III: Kurzfristige Massnahmen und vertiefende Studien*

Der kritische Zustand der Auengebiete der Schweiz, wie oben beschrieben, bedingt ein kurzfristiges sowie auch ein längerfristiges Vorgehen.

Kurzfristig sollen die Objekte rasch unter Schutz gestellt werden (Module Nrn. 16 bis 18). Parallel dazu wird ein Forschungsprogramm (hydrologische und ökologische Studien) über das Funktionieren des Ökosystems Aue erarbeitet; dessen Resultate sind für einen geeigneten, langfristigen Unterhalt der Objekte unerlässlich (Module 19 bis 31).

**Modul Nr. 16:  
Kurzfristige  
Massnahmen (1  
bis 3 Jahre)**

Im Hinblick auf den gegenwärtigen Zustand und die voraussehbare Entwicklung dieser Gebiete muss, in Übereinstimmung mit dem Verordnungsentwurf über die Auengebiete, schnell gehandelt werden.

Das Programm soll die fünf folgenden Ziele anstreben:

- *Ziel a): Information über den gegenwärtigen Zustand der Auengebiete*

Bevor eine permanente Informationsstruktur aufgebaut wird, für die das wissenschaftliche Organ zuständig sein wird [siehe Ziel d)], ist es in Anbetracht der aus dem vorliegenden Bericht hervorgehenden bedenklichen Lage **äusserst wichtig, dass Bund und Kantone die Verwaltungen und die Öffentlichkeit so schnell wie möglich informieren und sensibilisieren.**

- *Ziel b): Verbot jeder neuen Beeinträchtigung*

Dieses Ziel strebt gleichzeitig die Wahrung der momentanen Fläche aller Objekte sowie die Erhaltung ihres biologischen Reichtums an. Damit soll eine Verschlimmerung der bereits prekären Situation durch neue Beeinträchtigungen vermieden werden.

Dies entspricht Artikel 2 Absatz 2 (teilweise) des Eidgenössischen Verordnungsentwurfes über die Auengebiete:

*«Sie [die Kantone] treffen innert drei Jahren die zweckmässigen Schutz- und Unterhaltmassnahmen zur ungeschmälernten Erhaltung der Schutzgebiete. Sie sorgen mit geeigneten Sofortmassnahmen dafür, dass sich der Zustand der Schutzgebiete nicht verschlechtert.»*

sowie auch Artikel 3 Punkt b:

*«[Die Kantone sorgen insbesondere dafür, dass:] Auenbereiche mit einem intakten Gewässer- und Geschiebehauhalt total geschützt werden.»*

Dieses Ziel soll vor allem durch die sofortige Einrichtung eines wissenschaftlichen Überwachungssystems in einigen ausgewählten Gebieten realisiert werden.

- *Ziel c): Aufhebung bestehender Beeinträchtigungen*

Es handelt sich dabei vorwiegend um:

— Massnahmen betreffend Wälder:

- \* Pflanzungen von Nadelhölzern und Pappeln **nicht mehr zulassen**.
- \* In den genutzten Wäldern die Bewirtschaftungsweise dem Auenmilieu **anpassen**, indem standortheimische Arten bevorzugt werden: je nach Gegebenheiten sind dies Weiden, Erlen, Eschen.
- \* In typischen Auenwäldern, wie zum Beispiel standortgerechten Silberweiden- und Grauerlenwäldern, jegliche Forstwirtschaft **unterlassen**.
- \* **Erweiterung des Begriffs** «Schutzwald» auf alle Auenwälder, einschliesslich der Wälder an den Oberläufen und ihren Zuflüssen, ob sie zu einem inventarisierten Gebiet gehören oder nicht. Als Quelle organischen Materials spielen diese Wälder nämlich für den gesamten Flusslauf eine sehr wichtige Rolle (DECAMPS und NIEMAN, 1989).

— Massnahmen betreffend Materialabbau:

- \* **Entfernen** des bei der Errichtung von Auen-Ersatzstandorten anfallenden Materials.
- \* **Verbesserung** der Planung des Materialbedarfs; Nutzungen zum Beispiel durch Betriebsumstellungen rationalisieren.
- \* **Wiederherstellung** der Objekte in der Endphase der Nutzung oder bereits aufgegebenen Objekte.

— Massnahmen betreffend Deponien:

- \* **Aufheben** aller existierenden Deponien in den Objekten des provisorischen Inventars.
- \* **Nur** die zur Umgestaltung der Objekte notwendigen **Ablagerungen erlauben** (Bildung von Auen-Ersatzstandorten).
- \* Bei wieder aufgeforsteten alten Deponien, die nicht mehr entfernt werden können, Qualität des Abflusswassers **kontrollieren**.

— Massnahmen betreffend Freizeitnutzung:

- \* Zugang und Verkehr in den Objekten **regeln**.
- \* Durch Lehr-Tafeln, markierte Wege und Aussichtspunkte die Öffentlichkeit **informieren und ihr Verständnis wecken**.

— Massnahmen betreffend direkte Eutrophierung:

- \* Verschmutzungsquellen **beseitigen** (Einleitungen aus Kläranlagen, Abwasserkanäle, Industrieabfälle, etc.).

All diese Massnahmen können aufgrund der existierenden Gesetzgebung sofort ergriffen werden. Sie entsprechen Artikel 2 Absatz 2 (teilweise) des Verordnungsentwurfes:

*«Bestehende Beeinträchtigungen sind, soweit möglich, bei jeder sich bietenden Gelegenheit rückgängig zu machen oder zu mildern (Revitalisierung gestörter Auenbereiche)».*

sowie auch Artikel 3 Punkt a:

*«[Die Kantone sorgen insbesondere dafür, dass:] bestehende Nutzungen, namentlich die Land- und Forstwirtschaft, die Kiesbewirtschaftung, die Wasserkraftnutzung und die Erholungsnutzung auf die Schutzziele ausgerichtet werden.»*

- *Ziel d): Bildung eines wissenschaftlichen Organs für Information, Beratung und Forschung*

Um die sehr komplexen Probleme von Schutz und Unterhalt langfristig in den Griff zu bekommen, ist die Schaffung eines ständigen wissenschaftlichen Organs unerlässlich; denn einzig einem solchen Organ ist es möglich, die Gesamtübersicht zu haben.

Dieses Organ sollte in der Lage sein:

1. die politischen Behörden und die Verwaltung sowie auch die Öffentlichkeit zu **informieren und zu sensibilisieren**;
2. die Gebietsbetreuenden, Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen sowie Naturschutzorganisationen zu **beraten und zu unterstützen**;
3. Konzepte für Forschung im Auenökosystem zu **entwickeln** (Hydrologie, Ökologie; siehe Module Nr. 19 und 20);
4. die gesamte Forschung zu **koordinieren**;
5. selber einen Teil der ökologischen Forschungen zu **übernehmen**;
6. die Daten der Objekte (natürliche Veränderungen des Milieus, Beeinträchtigungen etc.) **auf dem neusten Stand** zu halten, insbesondere eine **jährliche Luftaufnahme-Kampagne** durchzuführen. Diese Beobachtungen sollten registriert und in einer zentralen **Datenbank** gespeichert werden.

- *Ziel e): Durchführung von hydrologischen und ökologischen Studien*

Langfristige Pflege und Unterhalt bedingen vertiefte Kenntnisse der hydrologischen und ökologischen Prozesse der Auenökosysteme. Dies bestätigen auch BRAVARD *et al.* (1986):

*«For the purpose of ecological management, simple surveys and state cartography are not sufficient, since this type of approach fails to take account of the future development of the ecosystems (...). An understanding of the dynamics of the system is an essential prerequisite in order to situate the functional units within their sequences and their history».*

*«Für Pflege und Unterhalt genügen einfache Überwachungen und Kartierungen nicht, da bei diesem Vorgehen die zukünftige Entwicklung des Ökosystems nicht berücksichtigt wird (...). Das Verständnis für die Dynamik des Systems ist eine wesentliche Voraussetzung, um die einzelnen Funktionseinheiten räumlich und zeitlich festzulegen».*

Ein allgemeines Forschungskonzept muss also vom wissenschaftlichen Organ in Zusammenarbeit mit den betroffenen Ämtern und Organisationen entwickelt werden. Durch die Gegenüberstellung dieser Forschungsergebnisse und der Einschränkungen, die sich durch menschliche Aktivitäten ergeben (Verkehrswege, Energie, Raumplanung, etc.), kann **das Potential einer Revitalisierung der Objekte** beurteilt werden.

**Vollzug von kurzfristigen Massnahmen, welche nach den geltenden gesetzlichen Bestimmungen und der Verordnung über die Auengebiete vorgesehen sind**

chen Grundlagen erlauben ohne weiteres, einen grossen Teil der geplanten Massnahmen sofort zu ergreifen.

Die wesentlichen Bestimmungen sind:

- Empfehlung des Ministerkomitees des Europarates (siehe Abb. 3)
- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz vom 1. Juli 1966 (NHG)
  - \* besonders Art. 18:
    - 18<sup>1bis</sup>: *«Besonders zu schützen sind Uferbereiche, Riedgebiete und Moore, seltene Waldgesellschaften, Hecken, Feldgehölze, Trockenrasen und weitere Standorte, die eine ausgleichende Funktion im Naturhaushalt erfüllen oder besonders günstige Voraussetzungen für Lebensgemeinschaften aufweisen.»*
    - 18<sup>1ter</sup>: *«Lässt sich eine Beeinträchtigung schutzwürdiger Lebensräume durch technische Eingriffe unter Abwägung aller Interessen nicht vermeiden, so hat der Verursacher für besondere Massnahmen zu deren bestmöglichem Schutz, für Wiederherstellung oder ansonst für angemessenen Ersatz zu sorgen.»*
    - 18b Absatz 1: *«Die Kantone sorgen für Schutz und Unterhalt der Biotope von regionaler und lokaler Bedeutung.»*
  - \* Art. 21: *«Die Ufervegetation (Schilf- und Binsenbestände, Auenvegetationen sowie andere natürliche Pflanzengesellschaften im Uferbereich) darf weder gerodet noch überschüttet noch auf andere Weise zum Absterben gebracht werden.»*
- Verordnung über den Schutz der Auengebiete:
  - \* Art. 3 Absatz 1: *«Die Kantone legen nach Anhören der Grundeigentümer und Bewirtschafter den genauen Grenzverlauf der Objekte fest. Sie scheiden ökologisch ausreichende Pufferzonen aus und berücksichtigen dabei insbesondere weitere angrenzende Biotope.»*
  - \* Art. 5 Absatz 1: *«Die Kantone treffen nach Anhören der Grundeigentümer und Bewirtschafter die zur Erhaltung der Objekte geeigneten Schutz- und Unterhaltsmassnahmen.»*
  - \* Art. 6 Absatz 1: *«Die Massnahmen nach Artikel 3 Absatz 1 und Artikel 5 müssen innert drei Jahren getroffen werden.»*
  - \* Art. 7: *«Solange die Kantone keine Schutz- und Unterhaltsmassnahmen getroffen haben, sorgen sie mit geeigneten Sofortmassnahmen dafür, dass sich der Zustand der Objekte nicht verschlechtert.»*
- Verschiedene kantonale Bestimmungen im Bereich des Natur- und Landschaftsschutzes.

**Modul Nr. 18:  
Eventuell Erlass  
anderer,**

Für gewisse dringende Massnahmen werden vielleicht neue gesetzliche Grundlagen geschaffen werden müssen, welche von den zuständigen Behörden

*kurzfristiger  
gesetzlicher  
Massnahmen*

*Modul Nr. 19:  
Hydrologische  
Studien*

erarbeitet werden sollen.

Der Hauptgrund für die gegenwärtige Entwicklung der Auengebiete liegt in der Veränderung des Wasserhaushaltes: ungenügende Restwassermengen, Übertiefung des Bettes, Absenkung des Grundwasserspiegels in den Auenterrassen.

Nur wenn bei Pflege und Unterhalt der Problematik **des Wasserhaushaltes** **Priorität eingeräumt** wird, kann der Schutz der Auengebiete auch in Zukunft garantiert werden. Deshalb sollten sich die hydrologischen Studien vor allem mit folgenden Punkten befassen:

- Klare Abgrenzung jener Flächen, wo noch aktive Prozesse von Erosion und Sedimentation stattfinden.
- Beziehungen zwischen den Abflussmengen, ihren Schwankungen und dem ufernahen Grundwasserspiegel.
- Auswirkungen der Hochwasser (Rhythmus und Stärke).
- Geschichtliche Entwicklung der Veränderungen der Abflussmengen.
- Laufende Versuche zur Revitalisierung oder zur Bildung von Ersatzstandorten.
- Möglichkeiten einer Verbesserung des Wasserhaushaltes.

Die Gesamtheit dieser Daten und Beobachtungen wird mit Modellisationsprogrammen bearbeitet, so dass Funktionsszenarien erstellt werden können. Die Auswirkungen dieser Szenarien auf das gleichzeitig untersuchte Auenökosystem werden anschliessend gemessen (siehe nachfolgendes Modul).

*Modul Nr. 20:  
Ökologische  
Studien*

Diese Studien werden gleichzeitig und in den gleichen Gebieten wie die hydrologischen Studien durchgeführt. Sie sind vorerst darauf ausgerichtet, die erworbenen Kenntnisse der Phasen I und II zu vervollständigen und maximal auszunutzen. Nachher werden sie zusammen mit den hydrologischen Studien dazu dienen, mögliche Entwicklungsszenarien der Auengebiete zu erstellen und zu testen.

Sie werden die folgenden Bereiche umfassen:

- **Ergänzende Kartierung und Detailkartierung; Digitalisierung der Karten** im Massstab 1:10'000, die im Rahmen der vorliegenden Arbeit aufgenommen wurden.
- **Studie über die Determination der Auenvegetation** durch die Granulometrie des Substrates und die hydrologischen Bedingungen.
- **Erarbeitung eines Gradmessers für die Alluvialität.** Das Potential für eine Revitalisierung hängt zum grossen Teil vom mehr oder weniger ausgeprägten Auencharakter der Pflanzengesellschaften ab. Die Berechnung eines Gradmessers für die Alluvialität soll also ermöglichen, die Intensität des Auencharakters zu bestimmen. Dies geschieht unter Einbezug der pflanzensoziologischen und ökologischen Daten (Zeigerwert der Arten) und der relativen Flächen der Pflanzengesellschaften, die dank

*Modul Nr. 21:  
Studie über die  
Vereinbarkeit der  
Revitalisierungs-  
Szenarien mit den  
menschlichen  
Aktivitäten*

*Module Nrn. 22,  
24 und 25:  
Synthese der  
Forschungs-  
ergebnisse und  
Klassierung der  
Objekte*

*Modul Nr. 23:  
Vernehmlassung*

**10.5.4.**

*Module Nrn. 26,  
27, 28 und 31:  
Langfristige  
Massnahmen  
und gesetzliche  
Bestimmungen*

der digitalisierten Karten sehr genau berechnet werden können. Eventuell können auch die Daten über die Fauna hinzugenommen werden, deren biologischer Zeigerwert genauso wertvoll ist.

Die Forschungsarbeiten für diesen Gradmesser werden ein wichtiger Teil der Studie über die Dynamik der Auengebiete sein, welche unmittelbar nach der Kartierungsphase erfolgt (siehe 2.2).

- **Inventar der Fauna.** In Auengebieten sind Flora und Vegetation relativ gut erforscht, nicht dasselbe gilt hingegen für die Fauna. Besonders die Insektenfauna besitzt einen guten Zeigerwert für die Qualität der Ökosysteme. Deshalb muss diese Lücke dringend geschlossen werden.
- **Begleit-Untersuchungen der laufenden Revitalisierungsversuche:** siehe hydrologische Studien, Modul Nr. 19.

Die verschiedenen in Betracht gezogenen Szenarien zur Verbesserung des Wasserregimes und zur Wiederherstellung des Auencharakters eines Objektes müssen den durch die menschlichen Tätigkeiten bedingten Einschränkungen gegenübergestellt werden (Wasserkraft-Nutzung, Tourismus, Siedlungsgebiet, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, etc.). Dadurch sollen Unverträglichkeiten aufgezeigt und korrigiert werden können.

Werden die Szenarien zur Veränderung des Wasserhaushaltes den durch menschliche Tätigkeiten bedingten Beschränkungen (Modul Nr. 21) gegenübergestellt, ergibt sich ein Bild über die Eignung eines Objektes zur Revitalisierung. Die Objekte werden dann in folgende zwei Kategorien eingeteilt:

- **revitalisierbare Objekte**
- **nicht revitalisierbare Objekte;** diese werden in Auen-Ersatzstandorte umgewandelt.

Die Einteilung von Objekten oder Teilen von Objekten in eine der beiden oben genannten Kategorien (Modul 22) muss Gegenstand einer Vernehmlassung bei den politischen Behörden und der Verwaltung sein.

**Phase IV: Langfristiger Schutz und Unterhalt**

Der Schutz der Auen verlangt Pflege und Unterhalt. Deren Wirksamkeit hängt vor allem davon ab, ob die Prozesse, welche bei der Bestimmung und der Entwicklung eines aktiven oder gestörten Auensystems den Ausschlag geben, verstanden werden. Die hydrologischen und ökologischen Studien der Phase III dienen der genauen Festlegung der allgemeinen und spezifischen Ziele bei der Erarbeitung der Pflege- und Unterhaltspläne.

Die Umsetzung der Sanierungsmassnahmen verlangt eine **Anpassung der** im Verordnungsentwurf über die Auengebiete vorgesehenen **gesetzlichen Vor-**



**schriften.** Zur Verwirklichung der ökologischen Ziele, die sich auch mit den menschlichen Aktivitäten vereinbaren lassen, sollen diese Vorschriften also durch neue Bestimmungen ergänzt werden.

Der endgültige Schutz jedes einzelnen Objektes wird speziell durch Schutzbeschlüsse garantiert. Sie sind auf die jeweiligen Objekte abgestimmt und auch zur Beilegung allfällig auftauchender Interessenskonflikte geeignet.

Der gesetzliche Rahmen sollte ebenfalls so beschaffen sein, dass er eine Anpassung, ja sogar eine **Veränderung der ökologischen Ziele und der sich daraus ergebenden Massnahmen für Pflege und Unterhalt** zulässt. Diese Massnahmen werden durch die wissenschaftlichen Begleituntersuchungen der Eingriffe bestimmt (Modul Nr. 30).

Schliesslich handelt es sich darum, **Normen für die Restwassermengen zu bestimmen**, die eine Revitalisierung der als geeignet erachteten Objekte erlauben (Modul Nr. 24).

In diesem Zusammenhang möchten wir die wichtigsten Schlussfolgerungen des Berichtes HAINARD *et al.* (1987) betreffend Restwassermengen erwähnen:

Die Normen der bundesgesetzlich vorgeschriebenen Abflussmengen sind für die Bedürfnisse der Fischfauna berechnet worden. Diesen Normen gemäss dürfen 90 bis 95% der durchschnittlichen, jährlichen Abflussmenge gefasst werden. Die als ausreichend bezeichnete Restwassermenge entspricht weniger als einem Drittel der Abflussmenge des Monats mit dem niedrigsten Wasserstand.

Aus dieser Feststellung geht hervor, dass solch geringe Wassermengen keinesfalls ausreichen, um der Auendynamik den für die Erhaltung einer spezialisierten Vegetation unerlässlichen Wechsel zwischen Erosion und Sedimentation zu sichern.

Deshalb formulieren diese Autoren folgende Empfehlungen:

- Die minimale Restwassermenge wird aufgrund einer mathematischen Formel bestimmt, welche die Rückgabe von 55% der durchschnittlichen, jährlichen Abflussmenge sichert.
- Die natürlichen Schwankungen müssen erhalten bleiben; während des Monats mit der höchsten durchschnittlichen Abflussmenge darf kein Wasser entnommen werden, damit der für Erosion und Sedimentation verantwortliche Wechsel zwischen Hoch- und Niederwasser bewahrt werden kann.
- Während trockenen Jahren sind keine Wasserentnahmen erlaubt.
- Jede Bewilligung oder Erneuerung einer Wasserentnahme-Konzession muss Gegenstand einer Umweltverträglichkeitsprüfung sein. Damit die Auswirkungen über mehrere Jahre beobachtet werden können, soll eine solche Studie jeweils zu Beginn und nach 5 Jahren der Wasserentnahme durchgeführt werden.

Für Pflege und Unterhalt der Auengebiete werden zwei Arten von Eingriffen vorgenommen:

*der Auengebiete**a) Revitalisierung*

Die Sanierung gestörter, revitalisierbarer Auenobjekte geschieht entweder durch Eingriffe in die Abflussmenge, in das Dammsystem oder sogar in beide gleichzeitig, je nach folgender Ausgangssituation:

- ungenügende Abflussmenge, der Fluss ist nicht eingedämmt;
- ungenügende Abflussmenge, eingedämmter Fluss;
- genügende Abflussmenge, aber der Fluss ist eingedämmt.

Im ersten Fall wird eine Revitalisierung durch die Veränderung der Abflussmenge vorgenommen.

Im zweiten Fall wird ebenfalls in die Abflussmenge eingegriffen; gleichzeitig wird aber auch das Dammsystem so verändert, dass die Überschwemmungszone vergrößert wird, indem zum Beispiel die Dämme weiter von der Flussrinne entfernt werden.

Im dritten Fall genügt es, die Eindämmung zu verändern, um die Bedingungen eines aktiven Auensystems wiederherzustellen. Der kürzlich erfolgte Abbruch der Dämme im Reussdelta (JÄGGI, pers. Mitteilung) ist ein Beispiel für einen solchen Eingriff, dessen wissenschaftliche Begleituntersuchung wichtige Informationen liefern wird.

*b) Bildung von Auen-Ersatzstandorten*

Wenn Beeinträchtigungen nicht rückgängig gemacht werden können, z.B. die Übertiefung des Flussbettes, oder wenn die geplanten Revitalisierungsmassnahmen nicht mit den menschlichen Aktivitäten zu vereinbaren sind (Eindämmung zu wichtig, beträchtliche Überschwemmungsgefahr), ist eine Revitalisierung ungeeignet.

In dieser wahrscheinlich recht häufigen Situation werden die Sanierungsmassnahmen auf die **Bildung von Auen-Ersatzstandorten** ausgerichtet sein.

Obwohl ihr Auencharakter nicht sehr ausgeprägt sein wird, werden diese Objekte wegen der Vielfalt an Lebensräumen wie z.B. Weiher, Moore, Torfwälder etc. von grossem biologischem Interesse sein. Ziel der Pflege- und Unterhaltsmassnahmen ist die Erhaltung dieser Vielfalt oder sogar deren Vergrößerung. Es können zum Beispiel Veränderungen in der Gestaltung vorgenommen werden, indem, wenn nötig, Dämme versetzt werden, der Fluss teilweise oder ganz umgeleitet wird und Umgestaltungen oder sogar Sedimententnahmen vorgenommen werden (siehe Modul Nr. 16, Ziel b).

*c) Wiederherstellung der Beziehungen zwischen den einzelnen Teilstücken eines Flusses*

Egal, welche Art von Eingriffen auch vorgenommen wird, ob Revitalisierung oder Bildung eines Auen-Ersatzstandortes, das Ziel der Pflege und des Unterhalts sollte in jedem Fall die bestmögliche Wiederherstellung der Beziehungen zwischen den einzelnen Teilstücken eines Flusses sein.

Durch den Bau von Staumauern, Schwellen, Dämmen und harten Uferbefestigungen bilden sich **einzelne, voneinander fast vollständig unabhängige Flussabschnitte** (Querunterbrechungen), die keine Beziehungen zu ihren Uferbereichen haben (Längsunterbrechungen).

Obwohl an einigen Stellen Vorrichtungen für den Durchgang der Fische bestehen, gibt es fast keine wirklichen Verbindungsmöglichkeiten zwischen den verschiedenen Flussabschnitten.

**Jeder Wasserlauf bildet jedoch eine Einheit**, deren verschiedene Abschnitte als zusammengehörende Teile betrachtet werden müssen. Diese Ansicht erfordert also die **Wiederherstellung der Verbindungen** zwischen den einzelnen Flussabschnitten. Deshalb kommt der Erhaltung oder Wiederherstellung eines Biotopnetzes (Aueninselchen, Ufergehölze, etc.) eine ganz besondere Bedeutung zu. Diese Zwischenstationen erlauben der Fauna, sich entlang des Flusses wie an einem Staffellauf von einer Biotopinsel zur nächsten fortzubewegen.

Die oben erwähnten Veränderungen oder der Abbruch von Dämmen im Rahmen von Revitalisierungsmassnahmen haben weiter den Vorteil, auch den Kontakt zwischen dem Fluss und seinen Ufern wiederherzustellen.

*Modul Nr. 30:  
Wissenschaftliche  
Begleitunter-  
suchungen*

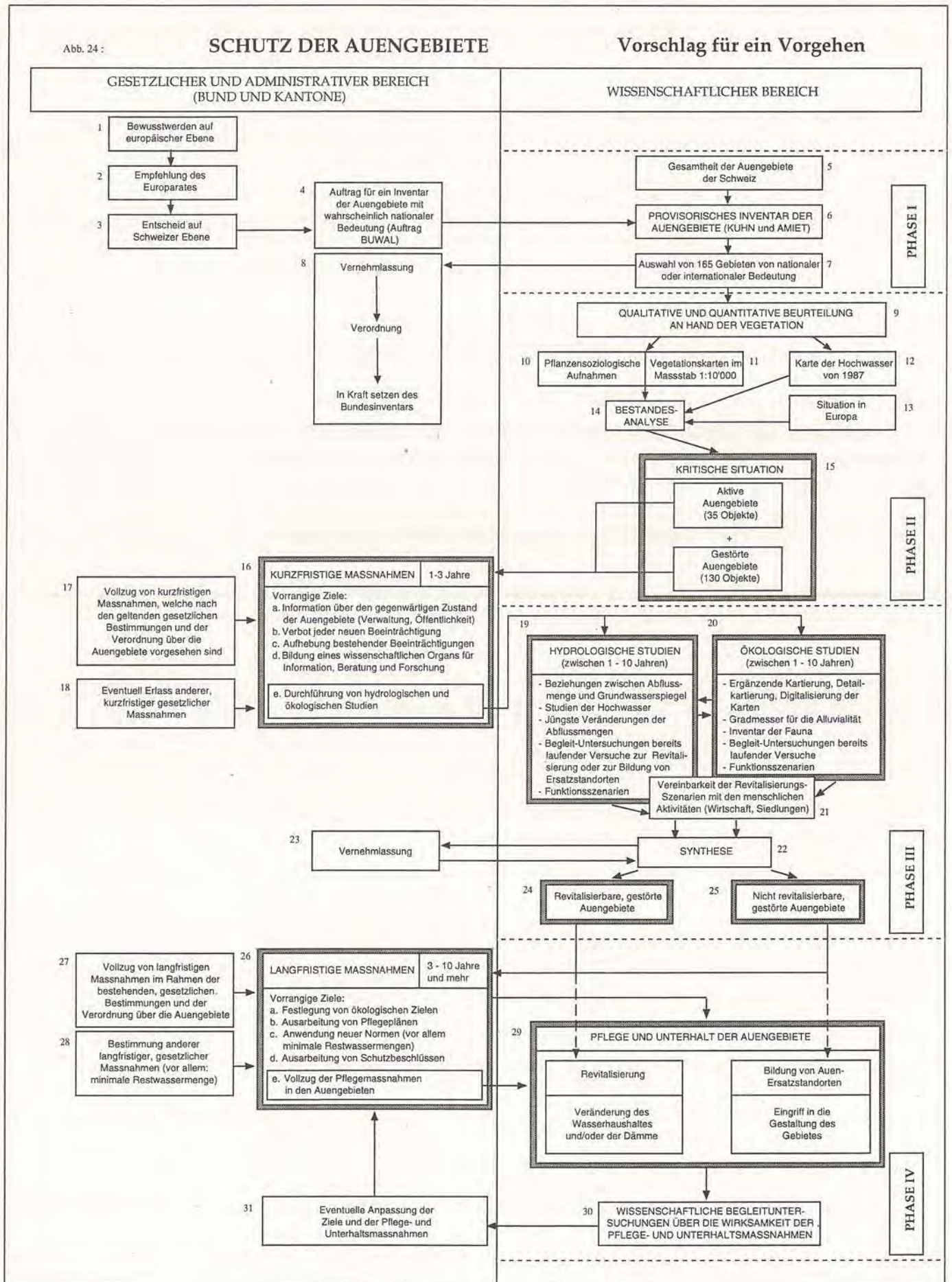
Die Auswirkungen der Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen werden mit Hilfe von Beobachtungseinrichtungen wie Dauerflächen und Transekten, einem Netz von hydrologischen Messstationen etc. bewertet werden. **Die Entwicklung von Objekten, bei denen keine Eingriffe vorgesehen sind, sollte ebenfalls wissenschaftlich überwacht werden.**

Diese Beobachtungseinrichtungen entsprechen einem Hauptinteresse der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften, die vorschlägt, ein Überwachungsnetz für Umweltveränderungen aufzubauen.

Abb. 24 :

**SCHUTZ DER AUENGEBIETE**

**Vorschlag für ein Vorgehen**



# 11.

# LITERATURVERZEICHNIS

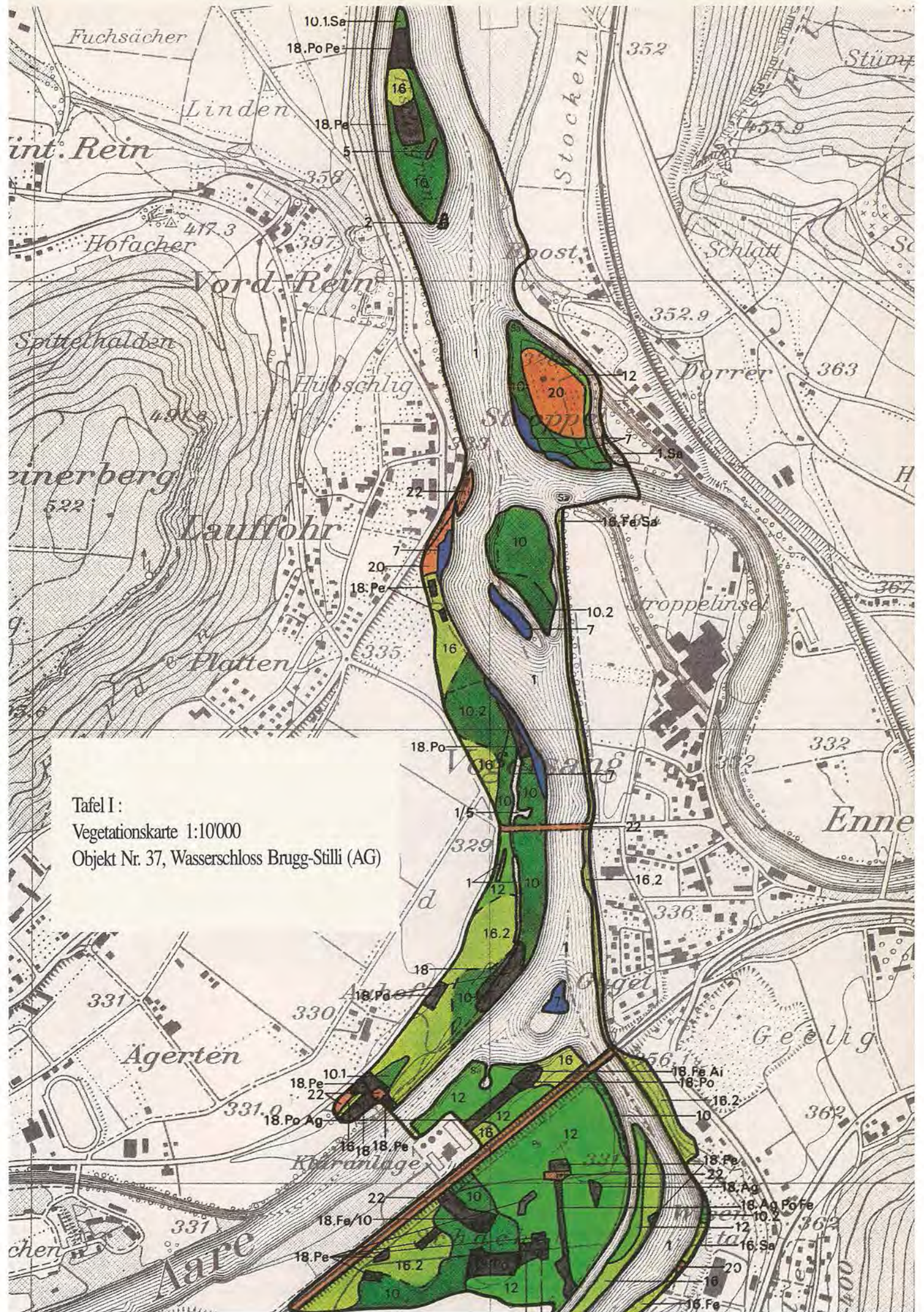
- AMOROS, C., BRAVARD, J.-P., REYGROBELLET, J.-L., PAUTOU, G. und ROUX, A.-L., 1988: Les concepts d'hydrosystème et de secteur fonctionnel dans l'analyse des systèmes fluviaux à l'échelle des écosystèmes complexes. Bull.Ecol., tome 19, 4, 531 - 546.
- ANL - 1984: Biotopkartierung Oberengadin. ANL - Aarau.
- ASCHWANDEN, H. und SCHÄDLER, B., 1988: Hochwasserereignisse im Jahre 1987 in der Schweiz. Landeshydrologie und -geologie, Mitteilung Nr. 10, Bern, 142 S.
- BAER, O., 1976: Géographie de la Suisse. Editions Delta, Vevey (CH), 246 S.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1964: Pflanzensoziologie. Springer Verlag, Wien, 865 S.
- BRAVARD, J.-P., AMOROS, C. und PAUTOU, G., 1986: Impact of civil engineering works on the successions of communities in a fluvial system. Oikos 47, 92 - 111.
- BRESSOUD, B., 1989: Contribution à la connaissance du *Caricion atrofusco-saxatilis* dans les Alpes. Phytocoenologia 17(2), 145 - 270.
- BROGGI, M., GALLANDAT, J.-D., LEUPI, E., 1990: Inventar der Flachmoore der Schweiz.
- BUECHE, M., in Vorbereitung: Etude écosystémique des forêts feuillues de la rive sud du lac de Neuchâtel. Dissertation Univ. Neuenburg.
- BUTTLER, A., 1987: Etude écosystémique des marais non boisés de la rive sud du lac de Neuchâtel. Dissertation Univ. Neuenburg, 284 S.
- CARBIENER, R., 1983: Le Grand Ried central d'Alsace: écologie et évolution d'une zone humide d'origine fluviale rhénane. Bull. Ecol., 14, 4, 249 - 277.
- CARBIENER, R., 1984: Résumé de quelques aspects de l'écologie des complexes forestiers alluviaux d'Europe. Coll. Phyt. IX, Strassburg 1980, J. Cramer, Vaduz.
- CARBIENER, R. und SCHNITZLER, A., 1988: L'évolution longitudinale des caractéristiques hydrologiques et phytosociologiques des forêts alluviales rhénanes de la plaine alsacienne en tant que base scientifique de la constitution de réserves naturelles échelonnées. Coll. Phyt. XV, Strassburg 1987, 605 - 634. J. Cramer, Berlin - Stuttgart.
- CORNALI, Ph., in Vorbereitung: Etude écosystémique des pinèdes de la rive sud du lac de Neuchâtel. Dissertation Univ. Neuenburg.
- DE FOUCAULT, B., 1987: Petit manuel d'initiation à la phytosociologie sigmatiste. CRDP Amiens (F).
- DECAMPS, H. und NAIMAN, R.J., 1989: L'écologie des fleuves. La Recherche Nr. 208, 310 - 319.

- DUCHAUFOR, Ph., 1977: Pédologie. Tome I: Pédogenèse et classification. Masson, Paris.
- DURRER, H., 1989: Flussauen - bedrohter Lebensraum. Thema, Magazin zur Forschung und Wissenschaft an den Schweizer Hochschulen, Nr. 8, 14 - 16.
- ELLENBERG, H. und KLÖTZLI, F., 1972: Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchsw., Band 48, Heft 4, 589 - 930.
- GEPP, J., BAUMANN, N., KAUCH, E.P. und LAZOWSKI, W., 1986: Auengewässer als Ökozellen. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Band 4, Wien, 322 S.
- GERKEN, B., 1988: Auen, verborgene Lebensadern der Natur. Verlag Rombach, Freiburg, 132 S.
- GERRARD, J., 1987: Alluvial Soils. Van Nostrand Reinhold Company, New York, 305 S.
- GUTERSOHN, H., 1974: Naturräume. In: Imhof *et al.*: Atlas der Schweiz, Landestopographie, Bern.
- HAINARD, P., BRESSOUD, B., GIUGNI, G. und MORET, J.-L., 1987: Wasserentnahme aus Fliessgewässern. Auswirkungen verminderter Abflussmengen auf die Pflanzenwelt; BUWAL Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 72, Bern, 65 S.
- HARY, N. und NACHTNEBEL, H.P., 1989: Ökosystemstudie Donaustau Altenwörth. Veränderungen durch das Donaukraftwerk Altenwörth. Veröff. Österr. MaB-Programms, Band 14. Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, 445 S.
- HASLAM, S.M., 1987: River Plants of Western Europe. Cambridge University Press, Cambridge, 512 S.
- HESS, H., LANDOLT, E. und HIRZEL, R., 1976: Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. Birkhäuserverlag, Basel.
- IMBODEN, Ch., 1976: Leben am Wasser. SBN, Basel, 240 S.
- KÜCHLI, Ch., 1984: Pflanzensoziologische Kartierung des Waldes und der offenen Feuchtgebiete entlang der Alten Aare zwischen Lyss und Büren. Bericht.
- KUHN, N. und AMIET, R., 1988: Inventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung. Eidg. Departement des Innern, Bern, 41 S.
- LANDOLT, E., 1977: Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Heft 64, 208 S.
- LOZET, J. und MATHIEU, Cl., 1986: Dictionnaire de la science du sol. Lavoisier, Paris.
- LUTZ, M. und ZAHNER, M., 1987: Die Auen am Vorderrhein und Glenner. 57 S.
- MARRER, H., 1980: Bericht über die naturwissenschaftlichen Abklärungen im Zusammenhang mit dem Bau und Betrieb der Kraftwerke Ilanz I und II. Arbeitsgruppe Fischerei/Landschaft, Kanton Graubünden, 89 S.
- MOOR, M., 1958: Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen. Mitt. Schw. Anst. forstl. Versuchsw., Band 34, Heft 4, 221 - 360.
- MOOR, M., 1976: Gedanken zur Systematik mitteleuropäischer Laubwälder. Schweiz. Zeitschr. f. Forstw., 127, 5, 327 - 340.
- MOOR, M., 1978: Die Klasse der Eschen-Buchenwälder (*Fraxino-Fagetea*). Phytocoenologia, 4, 4, 433 - 445.
- MÜCKENHAUSEN, E., 1985: Bodenkunde. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, 579 S.
- NOIRFALISE, A., 1984: Forêts et stations forestières de Belgique. Presses agronomiques

- de Gembloux.
- OBERDORFER, E., 1983: Pflanzensoziologische Exkursions-Flora. Ulmer, Stuttgart.
- PAUTOU, G., 1984: L'organisation des forêts alluviales dans l'axe rhodanien entre Genève et Lyon; comparaison avec d'autres systèmes fluviaux. Doc. Cartogr. Ecol., Vol. XXVII, 43 - 64, Grenoble.
- PAUTOU, G. und WUILLOT, J., 1989: La diversité spatiale des forêts alluviales dans les îles du Haut-Rhône français. Bull. Ecol., 20, 3, 211 - 230.
- PHILIPPI, G., 1984: Les modifications de la végétation riveraine rhénane en pays de Bade septentrional. Coll. Phyt. IX, Strassburg 1980, J. Cramer, Vaduz, 731 - 738.
- REBER, U., 1984: Häftli-Bericht. Inauguraldissertation. Universität Bern, 100 S.
- REHFUSS, K.E., 1981: Waldböden. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 193 S.
- RICHARD, J.-L., 1975: Les groupements végétaux du Clos du Doubs (Jura suisse). Mat. Levé géobot. Suisse, Fasc. 57, 71 S.
- RICHARD, J.-L. und 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.
- ROULIER, Ch., 1984: Dynamique des aulnaies noires de la rive sud du lac de Neuchâtel (Suisse). Coll. Phyt. IX, Strassburg 1980, J. Cramer, Vaduz, 371 - 392.
- SCHNITZLER, A., 1988: Typologie phytosociologique, écologie et dynamique des forêts alluviales du complexe géomorphologique ello-rhénan. Thèse d'Etat, Strassburg, 485 S.
- STAUB, M., 1985: Semesterarbeit «Kartierung eines Auenwald-Stückes am Mittellauf der Aare, Region Brugg». Geobot. Inst. ETH, 43 S.
- THEURILLAT, J.-P. und MATTHEY, E., 1987: Le vallon de l'Allondon. Promenade botanique suivie d'une Introduction à la phytosociologie. Série documentaire no 22 des Conservatoires et Jardins botaniques de la Ville de Genève, 196 S.
- THEVOZ, C., 1989: Dynamique du système sol-végétation du fond du Val Maggia (TI). Trav. dipl. 3e cycle, Bodenkunde, ETH Lausanne.
- WALTER, J.-M., 1976: Arbres et forêts alluviales du Rhin. Bull. Soc. Hist. nat. Colmar, 55, 37 - 38.
- WALTER, J.-M., 1982: Architectural profiles of flood-forests in Alsace. Sympos. Intern. Rinteln. Cramer, Vaduz, 187 - 234.
- WERNER, Ph., 1985: La végétation de Finges et de son Rhône sauvage. La Murithienne, no 103, 39 - 84.
- WILDI, O., 1990: Analysis of the disintegrating group and gradient structure in Swiss riparian forests. Vegetatio.
- YON, D., 1984: Evolution des forêts alluviales en Europe. Facteurs de destruction et éléments stratégiques de conservation. Coll. Phyt. IX, Strassburg 1980, J. Cramer, Vaduz, 1 - 17.
- ZELLER, J. und RÖTHLISBERGER, G., 1988: Unwetterschäden in der Schweiz im Jahre 1987. Bericht WSL, Birmensdorf No. 301, Wasser-Energie-Luft 80, 1/2: 29 - 42.
- ZIMMERMANN, M., 1989: Hochwasser-Naturereignis oder Katastrophe? Magazin zur Forschung und Wissenschaft an den Schweizer Hochschulen, Nr. 8, 17 - 21.
- ZOLLER, H., 1974: Ökologische Untersuchungen im Unterengadin. Flora und Vegetation der Innalluvionen zwischen Scuol und Martina (Unterengadin). Ergeb. Wiss. Untersuch. Schweiz. Nationalpark, 12, 209 S.







Tafel I:  
 Vegetationskarte 1:10'000  
 Objekt Nr. 37, Wasserschloss Brugg-Stilli (AG)

## KARTIERUNG DER AUENGEBIETE VON NATIONALER BEDEUTUNG

## Legende der Vegetationskarte

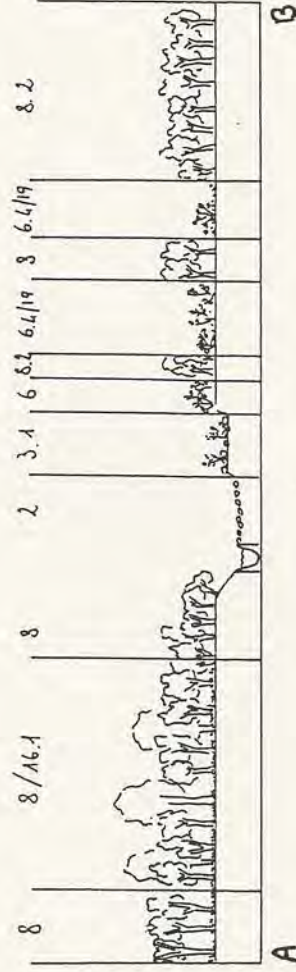
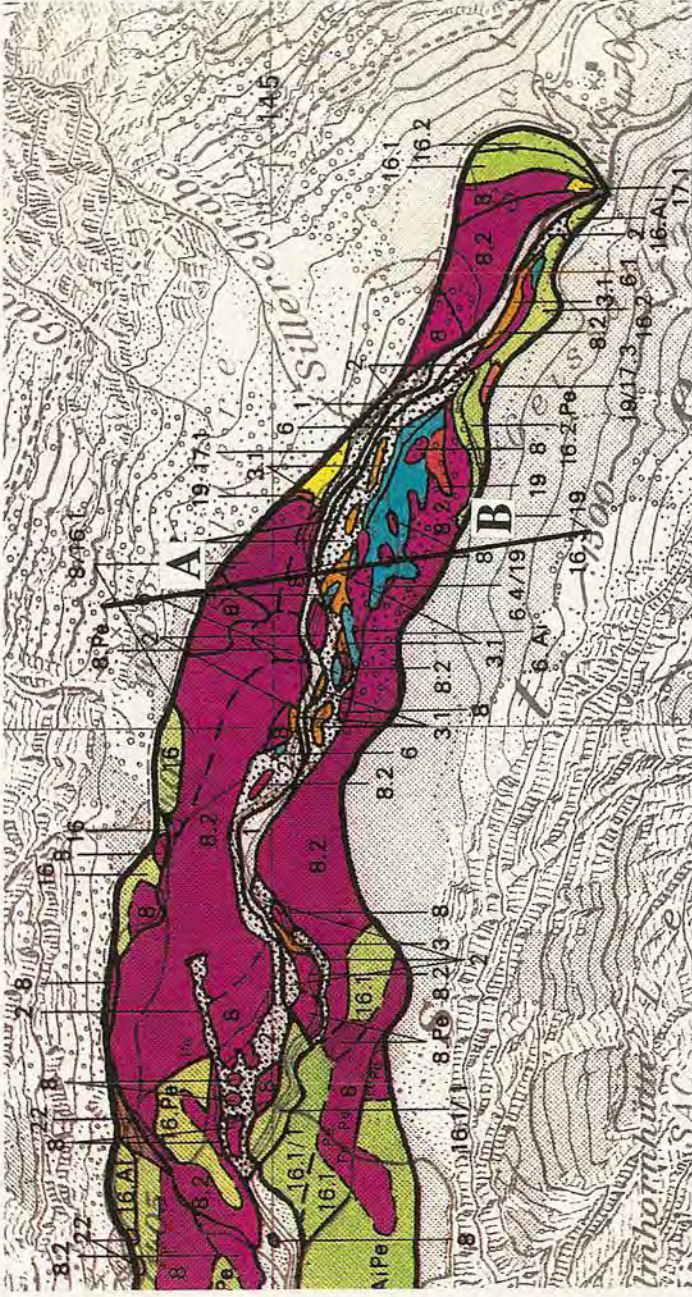
	1. Wasser		14. Eichenwälder
	2. Nackte Sedimente		15. Föhrenwälder und Mäntel
	3. Pionier-Krautfluren in Höhenlagen		16. Übrige Wälder, Mäntel und Gehölze
	3.1 Pioniervegetation auf grobkiesigen Alluvialflächen ( <i>Epilobion fleischeri</i> )		16.1 Wälder und Mäntel im Auenbereich (Zuordnung unbestimmt)
	3.2 Pioniervegetation auf feinkiesigen Alluvialflächen ( <i>Caricion atrofusco-saxatilis</i> )		16.2 Wälder und Mäntel ausserhalb des Auenbereiches
	4. Pionier-Krautfluren in Tieflagen		16.3 Gehölze und Mäntel im Auenbereich
	4.1 Nitrophile Hochstaudenfluren ( <i>Artemisietea vulgaris</i> )		16.4 Gehölze und Mäntel ausserhalb des Auenbereiches
	4.2 Trittvegetation ( <i>Polygono-Poetea annuae</i> )		17. Weitere Einheiten
	4.3 Nitrophile Annuellenvegetation ( <i>Bidentetea tripartitae</i> )		17.1 Übrige Krautgesellschaften
	5. Flachmoore		17.2 Alpine Rasen
	6. Weidengebüsche und Mäntel in Höhenlagen		18. Intensive Forstwirtschaft
	6.1 Lavendelweiden-Sanddorn-Auengebüsch ( <i>Salicetum elaeagno-daphnoidis</i> )		18.1 Pflanzungen im Auenbereich
	6.3 Nährstoffreiche Variante		18.2 Pflanzungen ausserhalb des Auenbereiches
	6.2 Weiden-Tamarisken-Mantel ( <i>Salici-Myricarietum</i> )		18.3 Holzschlag im Auenbereich
	6.4 Offene Lavendelweiden-Gebüsche mit Trockenheitszeigern		18.4 Holzschlag ausserhalb des Auenbereiches
	6.5 Alpine Weiden-Gebüsche		19. Magerwiesen
	7. Weidengebüsche, -mäntel und -wälder in Tieflagen		20. Fettwiesen
	7.1 Silberweiden-Auenwald ( <i>Salicetum albo-fragilis</i> )		21. Kulturland
	7.3 Verarmte Variante		22. Bauten, künstliche Vegetation
	7.2 Mandelweiden-Korbweiden-Mantel ( <i>Salicetum triandro-viminalis</i> )		
	7.4 Gebüsch von Aschgrauer Weide		
	8. Grauerlen-Auenwälder und Mäntel		Objektgrenze
	8.1 Submontaner Grauerlen-Auenwald ( <i>Equiseto-Alnetum incanae</i> )		Wassergrenze
	8.3 Verarmte Variante		Vegetationsgrenze
	8.6 Schwarzweiden-Schneeball-Mantel ( <i>Salici-Viburnetum</i> )		Ungenaue Vegetationsgrenze
	8.2 Montaner Grauerlen-Auenwald ( <i>Calamagrostio-Alnetum incanae</i> )		Künstlicher Einschnitt in der Vegetation
	8.4 Nährstoffreiche Variante		Eisenbahn
	8.7 Alpenschwarzweiden-Mantel ( <i>Salicetum alpicolae</i> )		
	8.5 Lavendelweiden-Grauerlenwald		
	9. Erlenbruchwälder		
	10. Eschen-Auenwälder und Mäntel auf grobem Substrat		
	10.1 Ulmen-Eschenwald ( <i>Ulmo-Fraxinetum</i> )		
	10.2 Trockene Variante		
	10.3 Traubenkirschen-Hasel-Mantel ( <i>Pado-Coryletum</i> )		
	11. Eschenwälder auf feinem Substrat		
	11.1 Eschen-Schwarzerlenwald ( <i>Carici remotae-Fraxinetum</i> und <i>Pruno-Fraxinetum</i> )		
	11.2 Verarmte Variante		
	11.3 Trockene Variante		
	12. Auenwälder in Übergangsstadien an Flüssen		
	12.1 Ulmen-Eschenwald im Übergangsstadium		
	12.3 Grauerlen-Auenwald im Übergangsstadium		
	12.4 Auenwald mit Lavendelweide im Übergangsstadium		
	13. Auenwälder in Übergangsstadien an stehenden und langsam fliessenden Gewässern		
	13.1 Eschenwald		
	13.2 Grauerlen-Auenwald im Übergangsstadium		

## Erläuterungen (anhand von Beispielen):

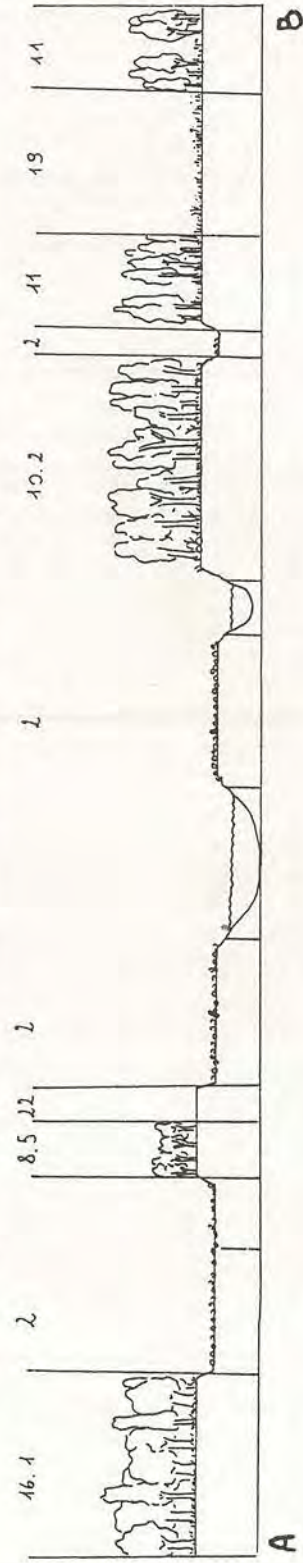
- 8.Se Grauerlenwald;  
Baumschicht von *Salix elaeagnos* dominiert
- 8/18 Vegetationsübergang oder Mosaik
- 18.Fe Pflanzung von *Fraxinus excelsior*

## Abkürzungen

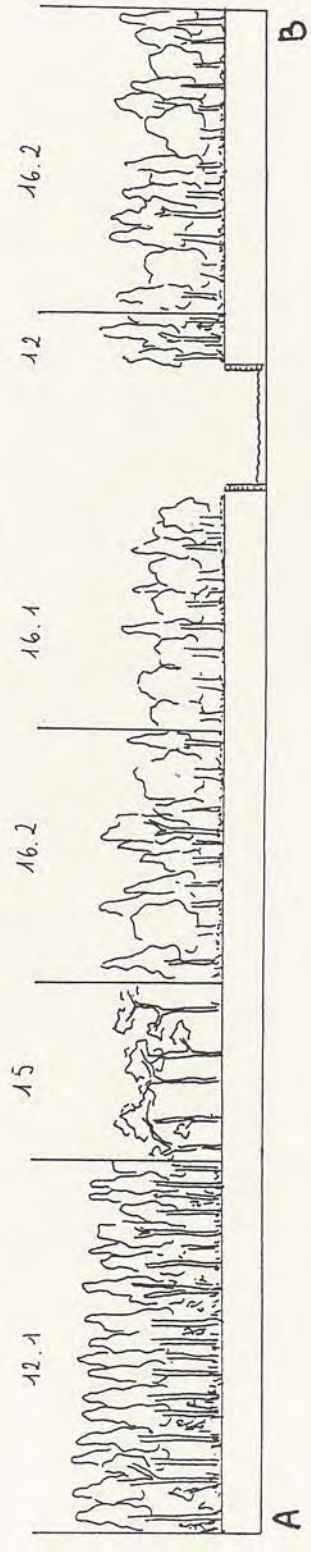
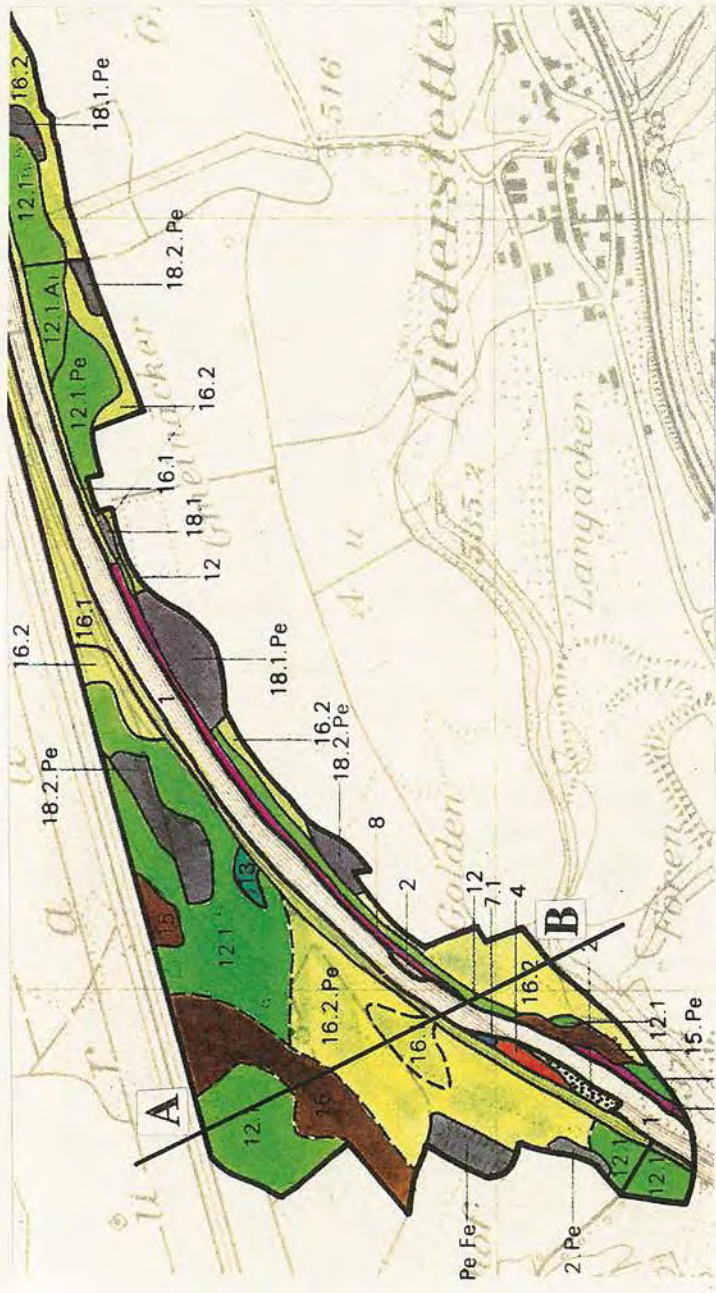
Ag	<i>Alnus glutinosa</i>
Ai	<i>Alnus incana</i>
Fe	<i>Fraxinus excelsior</i>
Ld	<i>Larix decidua</i>
Pe	<i>Picea excelsa</i>
Po	<i>Populus</i> sp.
Ps	<i>Pinus silvestris</i>
Sa	<i>Salix alba</i>
Sc	<i>Salix cinerea</i>
Se	<i>Salix elaeagnos</i>
Par	<i>Phalaris arundinacea</i>
Pco	<i>Phragmites communis</i>
Phy	<i>Petasites hybridus</i>



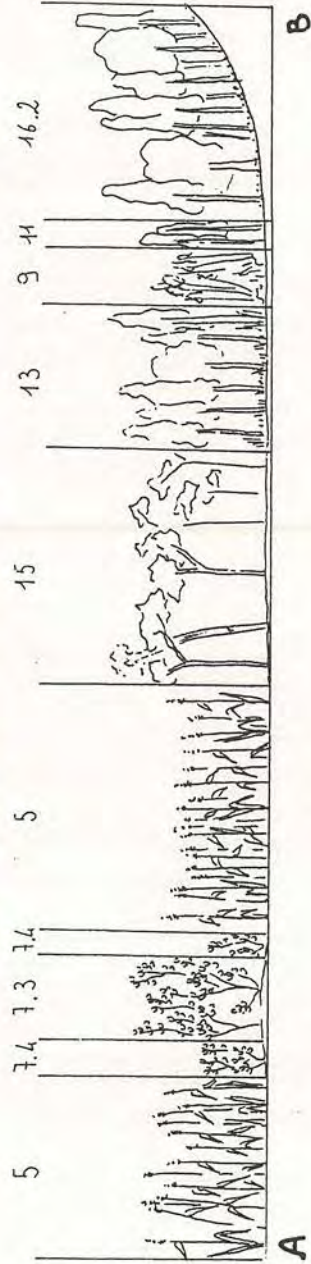
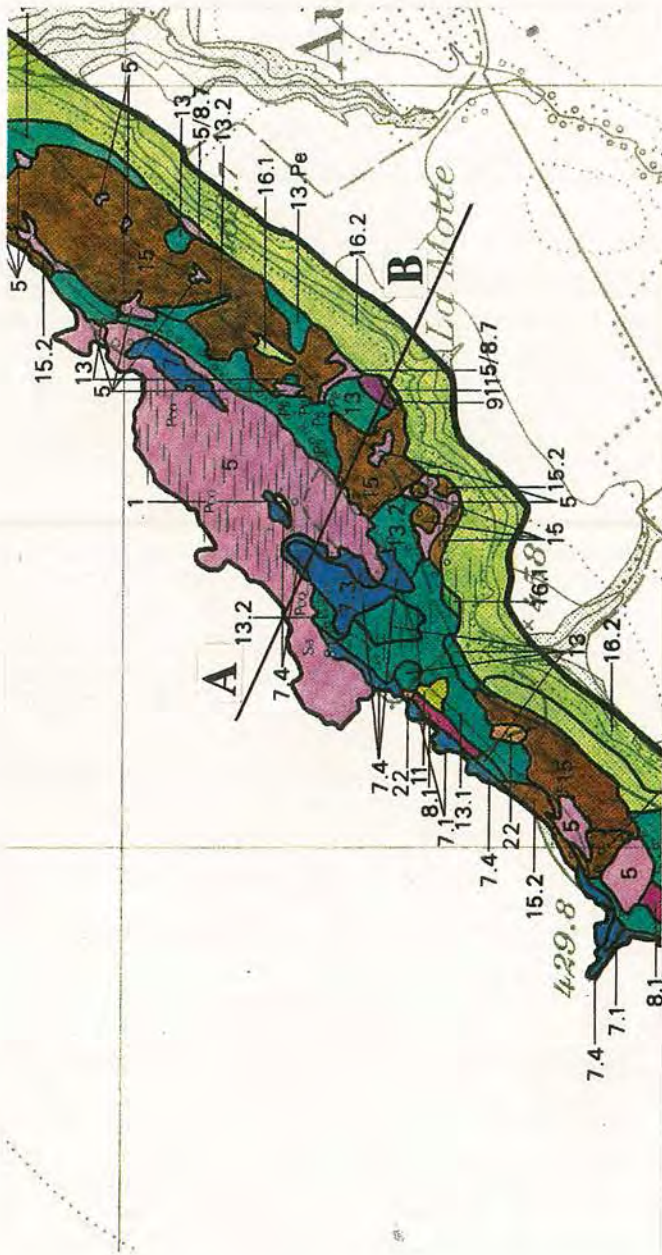
Tafel III:  
 Beispiel eines aktiven Gebietes der Höhenlage:  
 Objekt Nr. 74, Gastereholz (BE)



Tafel IV :  
 Beispiel eines aktiven Gebietes der Tiefenge:  
 Objekt Nr. 171, Maggia (TI)



Tafel V :  
 Beispiel eines inaktiven Gebietes der Tieflege:  
 Objekt Nr. 18, Thurauen Wil-Weieren (SG)



Tafel VI:  
 Beispiel eines Seeufergebietes:  
 Objekt Nr. 205, Les Grèves d'Estavayer-le-Lac (FR)

*Einige Aspekte der Auengebiete der Schweiz, von den Gletschern  
bis zu den langsam fliessenden Gewässern der Tieflagen...*



Foto 1:  
Oberlauf in der  
alpinen Stufe: Binntal  
(VS), kein Inventar-  
Objekt



Foto 2:  
Mittellauf:  
Objekt Nr. 171, Maggia (TI)



Foto 3:  
Unterlauf: Objekt  
Nr. 169, Bolle di  
Magadino (TI)

*Aspekte der Pionervegetation...*

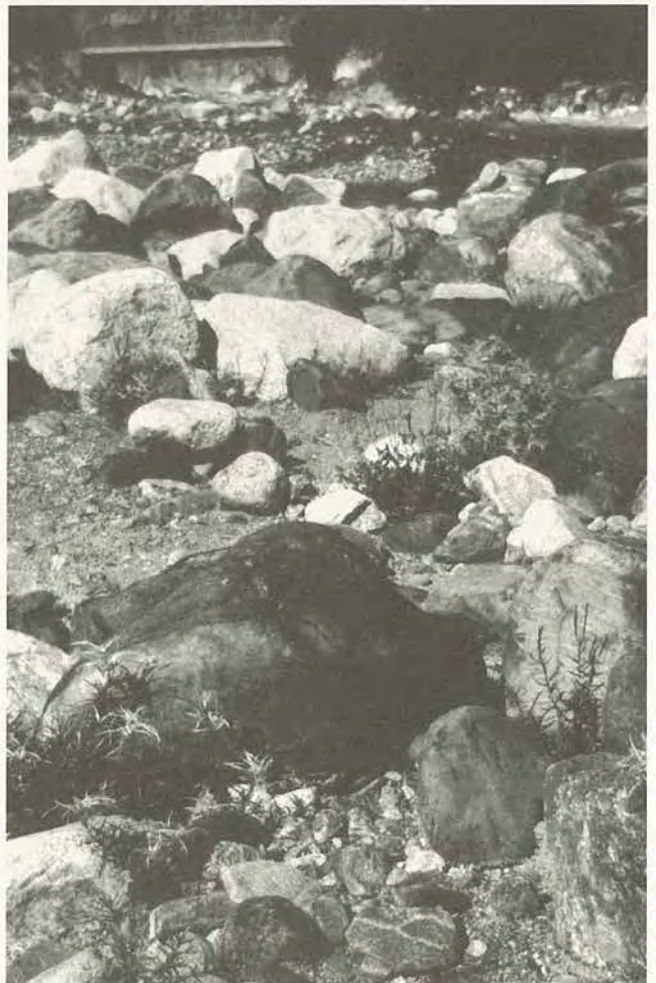
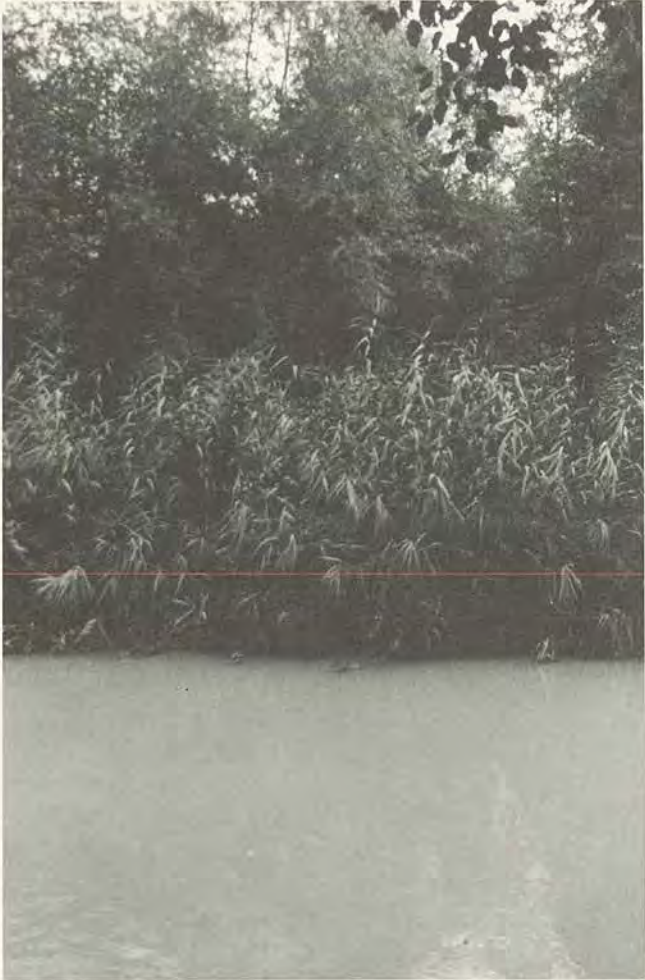


Foto 4:  
Die Gesellschaft mit  
Fleischers  
Weidenröschen  
(*Epilobium fleischeri*)





*Zwei Auenwaldaspekte...*

Foto 5:  
Silberweidenwald mit  
seinem Schilfgürtel



Foto 6:  
Grauerlenwald

Foto 7:  
Liane der Auenwälder,  
der Hopfen (*Humulus  
lupulus*)



*Biologischer Reichtum der  
Auen...*

Foto 8:  
Schmetterling der Art  
*Lycaeides idas* auf  
Dodonaeus' Weidenröschen  
(*Epilobium dodonaei*)



*Einige der Beeinträchtigungen in den Auengebieten der Schweiz...*

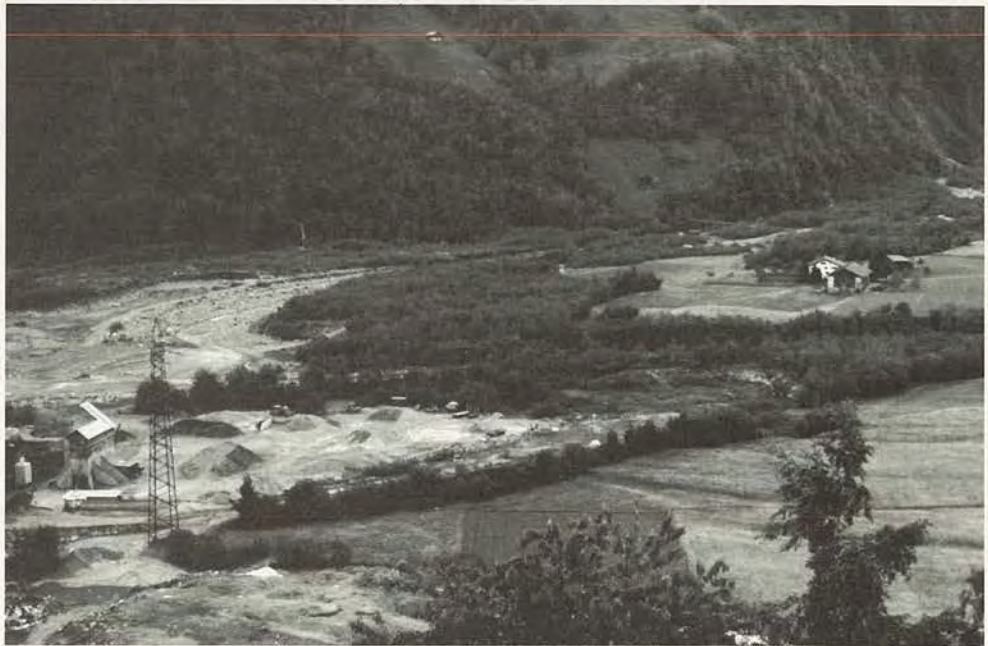


Foto 9:  
Kiesgewinnung



Foto 10:  
Staudamm

Foto 11:  
Austrocknung der  
Flüsse



Foto 12:  
Eindämmung,  
Begradigung



*Auswirkungen der Hochwasser von 1987 auf einige  
Auengebiete...*



Foto 13:  
Pfywald (VS):  
Feinsedimentablagerungen  
in den Auen-Föhrenwäldern



Foto 14:  
Maggia (TI):  
Angeschwemmte  
Baumstämme  
flussabwärts der  
bewaldeten Insel

Foto 15:  
Maggia (TI):  
Bewaldete Insel, durch  
das Hochwasser  
zweigeteilt



Foto 16:  
Pfywald (VS): Von den  
Fluten mitgerissene  
Baumaschine









***Beilage I  
Liste der Objekte des provisorischen  
Inventars der Auengebiete von  
nationaler Bedeutung (KUHN und  
AMIET, 1988)***

***Hinweis***



*Die vorliegende Liste weist einige Unterschiede zu derjenigen im Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung auf.*

Nr.	Objekt	Kanton	Fläche	Höhenlage	Sprache
002	Haumättli	AG	8 ha	280 m	d
003	Koblenzer Rhein und Laufen	AG	46 ha	320 m	d
004	Seldenhalde	SH	7 ha	470 m	d
005	Thurspitz	ZH	100 ha	350 m	d
006	Schäffäuli	TG	30 ha	380 m	d
007	Wuer	TG	113 ha	380 m	d
008	Hau - Aeuli	TG	16 ha	390 m	d
009	Wyden bei Pfyn	TG	105 ha	400 m	d
011	Unteres Ghögg	TG	5 ha	410 m	d
012	Ghöggerhütte	TG SG	5 ha	480 m	d
014	Glatt bei Flawil	SG	90 ha	530 m	d
016	Gillhof - Glattbrugg	SG	68 ha	500 m	d
018	Thurauen Wil - Weieren	SG	85 ha	520 m	d
019	Thur u. Necker bei Lütisburg	SG	63 ha	560 m	d
021	Igiser Au	GR	68 ha	520 m	d
022	Rheinauen Zizers - Mastrils	GR	161 ha	520 m	d
025	Trimmiser Rodauen	GR	88 ha	540 m	d
027	Rhüzunser Rheinauen	GR	125 ha	600 m	d
028	Cumparduns	GR	13 ha	670 m	d
029	Cauma	GR	80 ha	690 m	d
030	Plaun da Foppas	GR	56 ha	710 m	d
031	Cahuons	GR	38 ha	880 m	d
032	Disla - Pardomat	GR	24 ha	980 m	d
033	Sonduritg	GR	8 ha	1040 m	d
034	Gravas	GR	8 ha	1250 m	d
035	Ogna da Pardiala	GR	115 ha	150 m	d
036	Auenreste Klingnauer Stausee	AG	15 ha	320 m	d
037	Wasserschloss Brugg - Stilli	AG	116 ha	330 m	d
040	Schachen-Insle/Stierenhölzli	AG	110 ha	340 m	d
042	Risle	AG	3 ha	450 m	d
044	Oberburger Schachen	BE	28 ha	560 m	d
045	Emmenschachen	SO	10 ha	430 m	d
046	Utzenstorfer Schachen	BE	8 ha	480 m	d
047	Häfli	BE	191 ha	430 m	d
048	Alte Aare: Lyss-Dotzigen	BE	190 ha	430 m	d
049	Alte Aare: Aarberg-Lyss	BE	205 ha	440 m	d
050	Sagnes de la Burtignière	VD	86 ha	1040 m	f
051	Reussinsel Risi	AG	10 ha	150 m	d
052	Les Iles de Villeneuve	FR VD	48 ha	410 m	f
053	Niederried - Oltigenmatt	BE	140 ha	460 m	d
055	Sensenauen Zollhaus/Laubbach	BE FR	113 ha	810 m	d
056	Hälfenstein - Ruchmüli	BE FR	64 ha	640 m	d
057	Untere Far	BE FR	12 ha	560 m	d
058	Teuffengraben	BE	14 ha	750 m	d
059	Laupenau	BE	15 ha	480 m	d
060	Bois du Dévin	FR	14 ha	570 m	f
061	Aegera: Plasselb - Marly	FR	155 ha	750 m	d
062	La Sarine: Rossens-Hauterive	FR	155 ha	560 m	f
064	Chésau	FR	14 ha	680 m	f
065	Les Auges d'Estavannens	FR	50 ha	700 m	f
066	Les Auges de Neirivue	FR	78 ha	750 m	f
068	La Sarine près Château-d'Oex	VD	29 ha	910 m	f
069	Belper Glessen	BE	420 ha	520 m	d
070	Chandergrien	BE	35 ha	560 m	d
071	Augand	BE	41 ha	580 m	d

072	Heustrich	BE	13 ha	700 m	d
074	Gastereholz	BE	160 ha	1370 m	d
075	Brünnlisau	BE	18 ha	640 m	d
076	Wilerau	BE	10 ha	690 m	d
077	Niedermettlisau	BE	18 ha	710 m	d
078	Engstlige: Rohrbach-Oybedly	BE	70 ha	900 m	d
079	Weissenau	BE	45 ha	560 m	d
080	Chappelstutz	BE	7 ha	640 m	d
081	In Erlen	BE	17 ha	960 m	d
083	Jägglisglunte	BE	3 ha	570 m	d
084	Junzlen	BE	14 ha	580 m	d
086	Sandey	BE	13 ha	800 m	d
081	Rüsshalden	AG	2 ha	350 m	d
088	Tote Reuss - Alte Reuss	AG	70 ha	360 m	d
091	Rottenschwiler Moos	AG	33 ha	380 m	d
092	Stilli Rüss - Rickenbach	AG	170 ha	380 m	d
095	Ober Schachen - Rüssspitz	AG	65 ha	390 m	d
097	Frauental	ZG	7 ha	390 m	d
098	Aemmenmatt	LU	24 ha	650 m	d
099	Schlierenrüti	OW	8 ha	440 m	d
100	Alpnacherried	OW	44 ha	440 m	d
101	Laui	OW	75 ha	520 m	d
102	Steinibach	OW	42 ha	500 m	d
103	Gerisbach	OW	15 ha	500 m	d
104	Tristel	SZ	4 ha	590 m	d
105	Reussdelta	UR	30 ha	430 m	d
106	Griess	UR	10 ha	1470 m	d
107	Stössli	UR	6 ha	1160 m	d
108	Widen bei Realp	UR	15 ha	1510 m	d
109	Hinter Klöntal	GL	17 ha	850 m	d
110	Biber im Aegeriried	SZ ZG	27 ha	900 m	d
112	Vallon de la Laire	GE	27 ha	380 m	f
113	Vallon de l'Allondon	GE	95 ha	380 m	f
114	Moulin de Vert	GE	25 ha	350 m	f
115	Les Gravines	GE	32 ha	390 m	f
118	Grand Bataillard	VD	55 ha	460 m	f
119	Embouchure de l'Aubonne	VD	35 ha	380 m	f
120	Les Iles de Bussigny	VD	18 ha	390 m	f
121	La Roujarde	VD	16 ha	420 m	f
122	Bois de Vaux	VD	17 ha	440 m	f
123	Les Grangettes	VD	353 ha	370 m	f
124	Iles des Clous	VD	35 ha	380 m	f
125	Source du Trient	VS	11 ha	1700 m	f
126	Chermontane	VS	20 ha	2020 m	f
127	Lotrey	VS	20 ha	1350 m	f
128	Pramousse - Satarma	VS	10 ha	1820 m	f
129	La Borgne en amont d'Arolla	VS	26 ha	2020 m	f
130	Salay	VS	12 ha	1750 m	f
131	Ferpècle	VS	16 ha	1960 m	f
132	Derborence	VS	33 ha	1470 m	f
133	Pfynwald	VS	350 ha	580 m	d
134	Tännmatte	VS	14 ha	1410 m	d
135	Chiemadmatte	VS	8 ha	1620 m	d
136	Ganderre	VS	15 ha	1980 m	d
187	Jegital	VS	23 ha	2200 m	d
138	Grund	VS	13 ha	1050 m	d
139	Bilderne	VS	7 ha	730 m	d

140	Zeiterbode	VS	14 ha	1300 m	d
141	Matte	VS	11 ha	1270 m	d
142	Sand	VS	36 ha	1380 m	d
143	Gletschbode	VS	70 ha	1780 m	d
144	La Récheresses	JU	18 ha	460 m	f
145	La Lomenne	JU	24 ha	440 m	f
146	Bosco dei Valloni	TI	15 ha	1350 m	d
147	Soria	TI	5 ha	1280 m	d
148	Gerora	TI	3 ha	1240 m	d
149	Albinasca	TI	3 ha	1180 m	d
150	Bolla	TI	140 ha	360 m	d
151	Brenno: Olivone - Ludiano	TI	186 ha	590 m	d
155	Campall	TI	43 ha	1420 m	d
156	Bassa	TI	4 ha	250 m	d
157	Isola Sgraver	GR TI	14 ha	260 m	d
158	Ai Fornas	GR	15 ha	270 m	d
160	Pascoletto	GR	22 ha	320 m	d
161	Rosera	GR	11 ha	410 m	d
162	Pomareda	GR	13 ha	490 m	d
164	Ganton	GR	10 ha	590 m	d
166	Pian di Alne	GR	40 ha	990 m	d
167	Boschetti	TI	58 ha	210 m	d
168	Ciossa Antognini	TI	40 ha	200 m	d
169	Bolle di Magadino	TI	260 ha	190 m	d
170	Saleggio	TI	10 ha	300 m	d
171	Maggia	TI	380 ha	360 m	d
172	Sompredi - Lovalt	TI	20 ha	690 m	d
174	Strada	GR	27 ha	1070 m	d
176	Plan - Sot	GR	13 ha	1070 m	d
177	Panas - ch - Resgia	GR	80 ha	1090 m	d
181	Lischana - Suronnas	GR	19 ha	1160 m	d
185	Craviz	GR	3 ha	1420 m	d
187	Blaisch dal Piz dal Ras	GR	16 ha	1780 m	d
188	San Batrimieu	GR	18 ha	1670 m	d
190	Isla Glischa-Arvins-Seglias	GR	110 ha	1690 m	d
194	Flaz	GR	11 ha	1710 m	d
195	Il Rom Valchava-Graveras (Müstair)	GR	32 ha	1320 m	r
196	Val Mera	GR	20 ha	2300 m	d
198	Les Grèves de Concise	VD	11 ha	430 m	f
199	Les Grèves de Corcelles	VD	6 ha	430 m	f
200	Les Grèves de Grandson-B-O	VD	71 ha	430 m	f
201	Les Grèves d'Yverdon-L.T.	VD	35 ha	430 m	f
202	Les Grèves d'Yverdon-Y.	VD	250 ha	430 m	f
203	Les Grèves d'Yvonand-Ch.	FR VD	125 ha	430 m	f
204	Les Grèves de Cheyres-Font	FR	135 ha	430 m	f
205	Les Grèves d'Estavayer-le-L.	FR VD	180 ha	430 m	f
206	Les Grèves de Chevroux-P.	FR VD	295 ha	430 m	f
207	Les Grèves de Portalban-C.	FR VD	270 ha	430 m	f
208	Les Grèves du Chablais d.C.	VD	170 ha	430 m	f
209	Seewald - Fanel	BE	240 ha	430 m	d
211	Les Monod	VD	67 ha	670 m	f
212	Lampertschalp	GR	170 ha	2250 m	d
215	Plaun la Greina	GR	42 ha	2210 m	d



***Beilage II  
Vorgehen bei der  
Verarbeitung der  
pflanzensoziologischen Daten***





Da das Kapitel 5.1.3 lediglich eine Zusammenfassung des Verarbeitungsvorgangs der pflanzensoziologischen Daten enthält, wird er in dieser Beilage detaillierter dargestellt.

Die Felddaten jedes aufgenommenen Gebietes wurden in einer Datei des Typs «ORIG.DAT» zusammengestellt (Programm MULVA-4). Ebenfalls wurde von den gesamten Aufnahmen jeder von MOOR (1958) beschriebenen Wald-Einheit eine Datei des Typs «ORIG.DAT» angelegt.

Einige kurze Computerprogramme wurden speziell zur Vorbereitung der Gesamtanalyse-Dateien erstellt:

### CATALOGUE

Aufeinander Abstimmen der Gattungs- und Art-Namen sowie auch ihrer Numerierung gemäss Katalog-Nummern nach Landolt (1977). Um bei der Analyse das Entwicklungsstadium der verschiedenen Gehölze miteinbeziehen zu können, wurde dieselbe Art in den verschiedenen Schichten als unterschiedliche «Computer-Art» angesehen. Zum Beispiel hat ein Abundanz-Dominanz-Koeffizient von 4 für *Fraxinus excelsior* in der Baumschicht überhaupt nicht dieselbe Bedeutung wie ein Koeffizient von 4 für *Fraxinus* in der Strauchschicht eines Grauerlenwaldes. In diesem Fall erhält *Fraxinus* die Nummer von LANDOLT (1977), nämlich 2354 für die Baumschicht und zwei neue Nummern für die Strauchschicht (7001) und für die Krautschicht (Keimlinge) (7002). Dieses Vorgehen erwies sich als sehr nützlich, um die Dynamik der Vegetation, vor allem in Gebieten mit floristischer Verschiebung, besser zu verstehen.

### EDITION

Ergänzen der fehlenden Nummern von Hand, Korrektur von falschen Nummern.

### CATALOGUETEST

Überprüfen eventuell doppelter Katalog-Nummern.

### RENUMEROTATION

Umnummerieren der Arten von 1 bis x in der Spalte der laufenden Nummern.

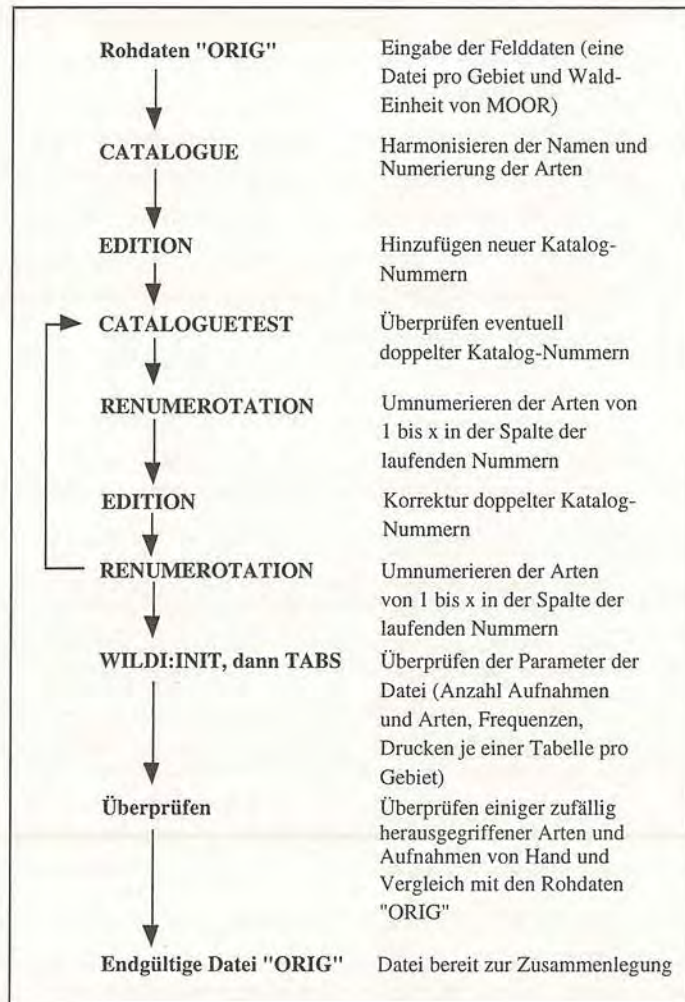
Die vollständige Vorbereitung für die Dateien wird in Ablaufschema 1 zusammengefasst. Dieses Vorgehen wurde für die Gesamtheit der Ausgangsdaten ORIG angewandt.

Die Dateien, welche die Wald-Gesellschaften von MOOR betreffen, wurden in einer Datei MOOR58.DAT zusammengestellt, während die Dateien der 1987 besuchten Gebiete in der Datei CART87.DAT zusammengefasst wurden. Diese beiden grossen Dateien wurden nachher gemäss dem nachfolgend zusammengefassten Vorgehen bearbeitet (Ablaufschema 2). Dies erlaubte vor allem die Bildung einer Gesamtdatei mit dem Namen ZONAL.DAT, welche aus den beiden Dateien MOOR58.DAT und CART87.DAT besteht und 547 Aufnahmen und 949 Arten enthält.

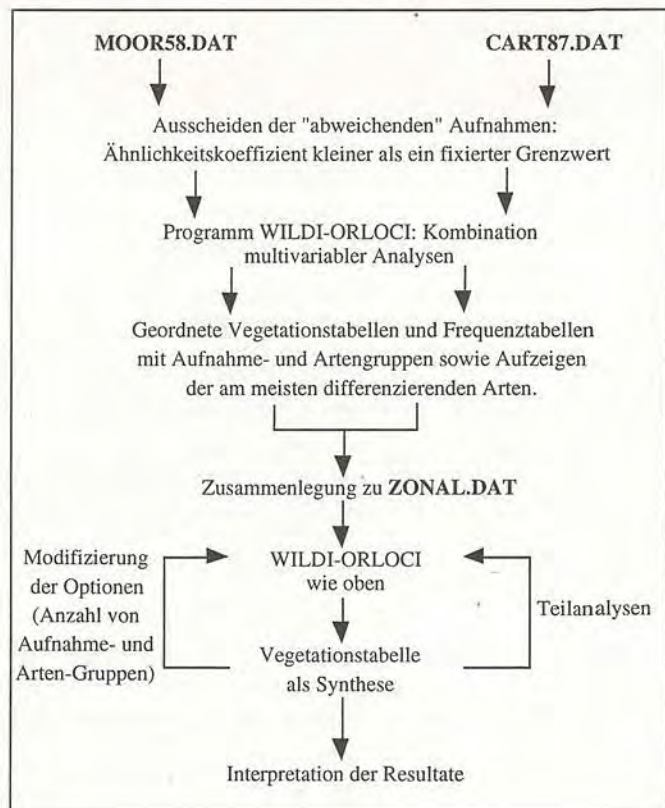
Aus diesem Vorgehen ergeben sich drei Vegetationstabellen (MOOR58, CART87 und ZONAL, in Kapitel 5.5 beschrieben), in welchen die Aufnahmen nach einem Ähnlichkeitskoeffizienten geordnet sind, und die Arten aufgrund ihres diskriminierenden Charakters gruppiert sind.

Das detaillierte Ablaufschema der Analysen, vor allem die Auswahlmethode der abweichenden Aufnahmen, wird in Ablaufschema 3 dargestellt.

Ablaufschema 1



Ablaufschema 2



Ablaufschema 3

APLCLEAN

**1. Phase:**

Einlesen der Datei mit den gesamten Daten (547 Aufnahmen, 949 Arten)

Transformation der Rohdaten  
( $\sqrt{\phantom{x}}$ , Aufnahmen normiert)

Berechnung der Ähnlichkeitsmatrix der Aufnahmen  
(v.d. Maarels Koeff.)

Identifikation der "atypischen" Aufnahmen mit  
einem Ähnlichkeitsgrenzwert von 0,45

Isolieren der "typischen"  
Aufnahmen (Frequenzen 1-5)  
und Reduzieren der  
Gesamtdatei

Eliminieren der leeren Arten  
und Reduzieren der Datei

Datei "typisch"  
(374 Aufnahmen, 691 Arten)

Isolieren der "atypischen"  
Aufnahmen (Frequenz 99) und  
Reduzieren der Gesamtdatei

Eliminieren der leeren  
Arten und Reduzieren der Datei

Datei "atypisch"  
(173 Aufnahmen, 797 Arten)

**MULVA4:**

INIT

RESE

IDEN

EDGR  
+  
EDDA

**2. Phase:**

APLTABL

Einlesen der Datei "typisch"

Transformation der Rohdaten  
( $\sqrt{\phantom{x}}$ , Aufnahmen normiert)

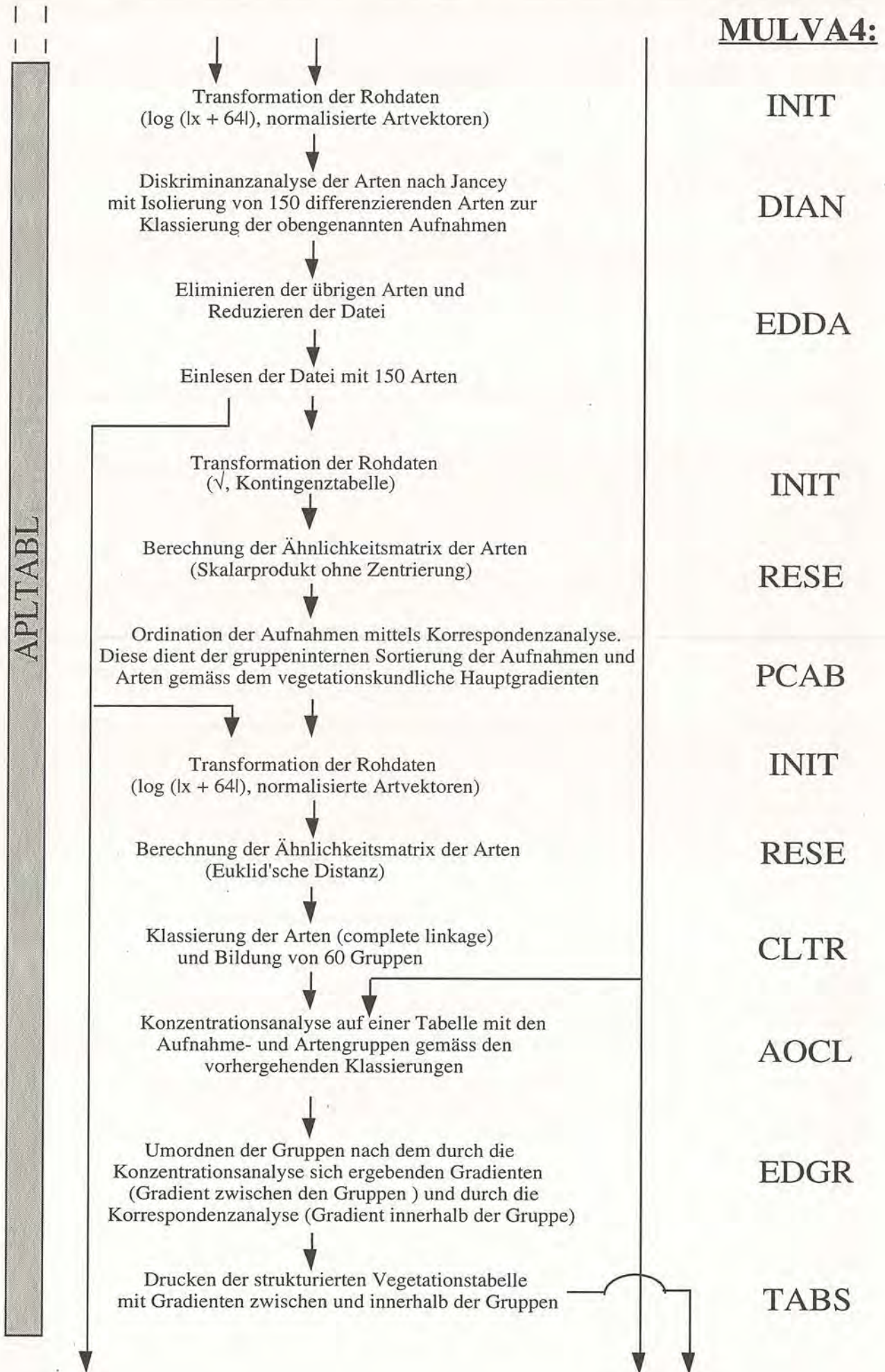
Berechnung der Ähnlichkeitsmatrix der Aufnahmen  
(Skalarprodukt)

Klassierung der Aufnahmen (Minimalvarianz - Clusteranalyse)  
und Bildung von 15 Gruppen

INIT

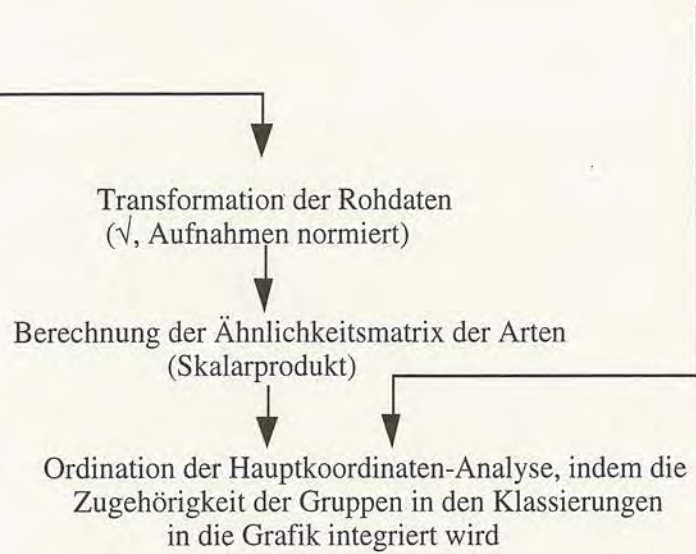
RESE

CLTR



**MULVA4:**

APLORDS



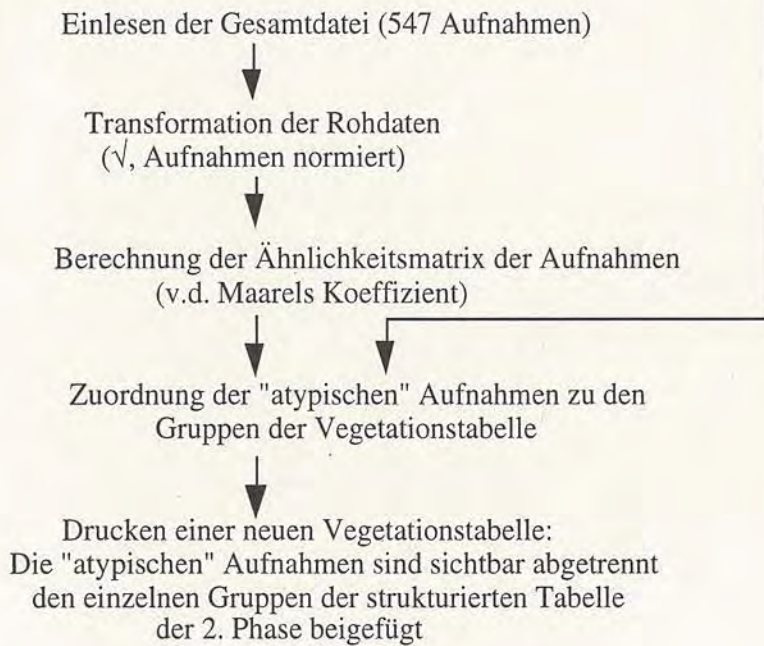
INIT

RESE

PCAB  
+  
ORDB

**3. Phase:**

APLIDEN



INIT

RESE

IDEN

TABS



**Beilage III**  
**Vegetationstabelle MOOR58 :**  
**212 Aufnahmen**

**Beilage IV**  
**Vegetationstabelle CART87**  
**bereinigt: 248 Aufnahmen**

**Beilage V**  
**Vegetationstabelle ZONAL :**  
**547 Aufnahmen**



*In der vorliegenden 2. Auflage sind die grossformatigen Vegetationstabellen nicht enthalten. Bei Bedarf können diese Anhänge bezogen werden bei:*

*Auenberatungsstelle  
F. Teuscher  
naturaqua  
Elisabethenstr. 51  
3014 Bern*





***Beilage VI  
Systematische Stellung der  
Pflanzengesellschaften in den  
Auengebieten der Schweiz \****

***\* nach MOOR 1958, OBERDORFER 1983 und ELLENBERG 1982***



**Klasse**

- Ordnung
- Verband
- Assoziation

<b>Lemnetea minoris Tx.55</b>	<b>Freischwimmende Stillwasser-Gesellschaften</b>
<i>Lemnetalia minoris</i> Tx.55	Schwimmende Stillwasser-Gesellschaften
<i>Lemnion minoris</i> Tx.55 *	dito
<b>Potamogetonetea Tx.et Preisng 42</b>	<b>Festwurzelnde Wasserpflanzen-Gesellschaften</b>
<i>Potamogetonetalia</i> W.Koch 26 *	dito
<i>Potamogetion</i> W.Koch 26 em.Oberd.57 *	Laichkraut-, Nixkraut- und Teichfaden-Gesellschaften
<i>Nymphphaeion</i> Oberd.57 *	See- und Teichrosen-Gesellschaften
<i>Ranunculion fluitantis</i> Neuhäusl 59 *	Fluthahnenfuss-Fliesswasserrasen
<b>Littorelletea Br.-Bl.et Tx.43</b>	<b>Strandlings-Flachwasserrasen</b>
<i>Littorelletalia</i> W.Koch 26	dito
<i>Isoëtion lacustris</i> Nordhag.37 *	Brachsenkraut-Klarwasserrasen
<i>Eleocharition acicularis</i> Pietsch 66 em.Dierss.75 *	Nadelsumpfried-Flachwasserrasen
<b>Phragmitetea Tx.et Prsg.42</b>	<b>Röhrichte und Grossseggen-Sümpfe</b>
<i>Phragmitetalia</i> W.Koch 26	dito
<i>Phragmition</i> W.Koch 26	Röhrichte
<i>Sparganio-Glycerion fluitantis</i> Br.-Bl.et Siss.in Boer 42 nom.inv.Oberd.57 **	Flutsüßsgras-Bestände
<i>Glycerietum fluitantis</i> Wilz.35	Flutsüßsgras-Bestände
<i>Glycerietum plicatae</i> (Kulcz.28) Oberd.54	Faltsüßsgras-Bestände
<i>Apietum nodosi</i> Br.-Bl.52	Knotensellerie-Merk-Röhricht
<i>Nasturtietum officinalis</i> (Seib.62) Oberd.et al.67	Brunnenkressen-Röhricht
<i>Nasturtietum microphylli</i> Phil.in Oberd.77	dito
<i>Magnocaricion</i> W.Koch 26	Grossseggen-Sümpfe
UV <i>Caricion elatae</i> *	
UV <i>Caricion gracilis</i> *	Grossseggen-Moore, Torfarme Grossseggenrieder
UV <i>Phalaridion</i> **	Flussröhrichte
<i>Phalaridetum arundinaceae</i> (W.Koch 26 n.n.) Libb.31	Rohrglanzgrasröhricht
<b>Montio-Cardaminetea Br.-Bl.et Tx.43 ex Kl. et Had.44</b>	<b>Quellflur-Gesellschaften und Waldsümpfe</b>
<i>Montio-Cardaminetalia</i> Pawl.28	dito
<i>Montio-Cardaminion</i> *	Weichwasser-Quellfluren
UV <i>Montion</i> (Maas 59) Den Held et Westh.69 *	Moosreiche (unbeschattete) Weichwasser-Quellfluren
<i>Scapanietum paludosae</i> K.Müll.38	Sumpfspatenmoos-Quellrasen
<i>Bryo-Philonotidetum seriatae</i> Luq.26	Subalpine Quellmoos-Rasen
<i>Montio-Philonotidetum fontanae</i> Bük.et Tx.in Bük.42	Montane Quellmoos-Rasen
UV <i>Cardaminion</i> (Maas 59) Den Held et Westh.69 *	Moosarme (beschattete) Weisswasser-Quellfluren
<i>Chrysosplenietum oppositifolii</i> Oberd.et Phil.77	Milzkraut-Weichwasser-Quellfluren
<i>Cardamine amara-flexuosa</i> -Gesellschaft	dito
<i>Cardamine amara-Chrysosplenium alternifolium</i> -Gesellsch.	dito
<i>Cratoneurion commutati</i> W.Koch 28 *	Quelltuff-Fluren
<i>Cratoneuretum filicino-commutati</i> (Kuhn 37) Oberd.77	Tuffmoos-Quellfluren
<i>Cochleario pyrenaicae-Cratoneuretum commutati</i> (Oberd.57) Th.Müll.61	Pyrenäen-Löffelkraut-Quellfluren
<i>Cratoneuretum falcati</i> Gams 27	Alpine Kalk-Quellflur
<i>Eucladio-Pinguiculetum alpinae</i> Br.-Bl.48	Tuffmoos-Alpenfettkraut-Quellflur

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

- Scheuchzeria 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* Van den Bergh. in Lebr.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 \*  
*Charetelia hispidae* Sauer 37  
*Charion asperae* W.Krause 69 \*  
*Charion vulgaris* W.Krause 69 \*

**Isoëto-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* Nordhg.40 \*\*  
*Polygono 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.

**Artemisietea vulgaris Lohm.et Tx.in Tx.50****Artemisienea vulgaris Th.Müll.**

- Onopordetalia acanthii* Br.-Bl.ex Tx.43 em.Görs 66  
*Dauco-Melilotion* Görs 66 \*\*  
*Echio-Melilotetum* Tx.47

**Galio-Urticenea Pass.67**

- Calystegio-Alliarietalia*  
*Calystegion sepium* Tx.47 em. \*\*  
*Cuscuta-Convolutetum sepium* Tx.47  
*Urtica dioica-Convolutus sepium*-Ges. Lohm.75  
*Geo-Alliarion* Görs et Müll.69 em.Siss.73 \*  
*Aegopodium podagrariae* Tx.67 \*\*  
*Phalarido-Petasitetum hybridum* Schwick.33  
(*Personato-Petasitetum* Oberd.57)

**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 Kopfbinsensried

**Alpine Schwemmufergesellschaften und Rieselfluren**

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

**Armleuchteralgen-Unterwasserrasen**

- Mehr o.weniger säureliebende Armleuchteralgen-Rasen  
*Nitella flexilis*-Algenrasen  
*Nitella syncarpo-tenuissima*-Algenrasen  
Kalkliebende Armleuchteralgen-Rasen  
Mehr o.weniger ausdauernde *Chara aspera*-Algenrasen  
Ephemere *Chara vulgaris*-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**  
Schleierges. und Halbschatten-Krautgesellschaften  
Schleierges. und Ufersäume  
Nesselseiden-Zaunwinden-Gesellschaft  
Brennnessel-Zaunwinden-Gesellschaft  
Knoblauchschederich-Fluren und verw.Gesellschaften  
Giersch-Saumgesellschaften  
Klettendistel-Pestwurzflur

*Impatiens glandulifera* und *Solidago gigantea* -Bestände Neophyten-Fluren  
(*Impatienti-Solidaginetum* Moor 58)

### ***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-Chondrillietum chondrilloidis* Br.-Bl.in Volk 39 em.Moor 58  
*Epilobio-Scrophularietum caninae* W.Koch et Br.-Bl.in Br.-Bl.49

### ***Plantaginetea majoris* Tx.et Prsg.in Tx.50 em.Oberd. et al.67**

*Plantaginetalia 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)**

*Moliniotalia caeruleae* W.Koch 26  
*Molinion caeruleae* W.Koch 26  
*Molinietum 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  
*Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii* Oberd.52  
*Angelico-Cirsietum oleracei* Tx.37 em.Oberd.in Oberd.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

### **Steinschutt- und Geröllfluren**

Karbonat-Steinschuttfluren  
Pestwurzfluren feuchter Kalkschutthalde  
Schneepestwurzflur  
Silikatschuttfluren des Gebirges  
Alpenmannsschild-Schuttfluren  
Säuerlings-Steinflur  
Alpogene Schwemmfluren  
Flussgeröllfluren  
Subalpin-alpine Bach-Weidenröschenflur  
Alpenknorpelsalat-Kiesbettflur  
Hundsbraunwurz-Pionierflur

### **Tritt- und Flutrasen**

Trittpflanzen-Gesellschaften  
Vogelknöterich-Trittgesellschaften  
Kriechstraussgras-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  
Kälberkopf-Hahnenfuss-Wiese  
Kohldistel-Schlangenknöterich-Wiese  
Trollblumen-Bachdistel-Wiese  
Fettwiesen, Fettweiden  
Tal-Fettwiesen, Glatthaferwiesen

- 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
- Epilobietea 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  
*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  
*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 triandro-viminalis* Lohm.52)  
*Salicetum albae* Issl.26  
 (*Salicetum albo-fragilis* Tx.(48)55)
- Alnetea glutinosae Br.-Bl.et Tx.43**  
*Alnetalia glutinosae* Tx.37\*  
*Alnion 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
- Tal-Glatthaferwiesen, Wässermatten, 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  
 Subalpine Knieweiden- und Auengebüsche
- Bäumchenweiden-Grünerlengebüsch  
 Blauweiden-Stinkweiden-Kniegebüsch  
 Lorbeerweiden-Auenwald (Auen-Hochgebüsch)
- Schneeheide-Föhrenwälder (Kalk-Föhrenwälder)**  
 dito  
 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

**Quercu-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**(Quercu-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.**Molinio-Pinion (prov.) Ellenberg & Klötzli 72**Molinio-Pinetum Etter 67***Reichere Laubwälder und Gebüsche**

Waldmantel-Gebüsche und Hecken

Gebüsche basenreicher Standorte (Sauerdorn-Gebüsche)

Alpenswarzweiden-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 (Reitgras-G.-A.)

Submontaner Grauerlen-Auenwald (Winterschachtelhalm G.-A.)

Eschen-Bachrinnenwald

Schwarzerlen-Eschenwald

Eschen-Ulmenwald, Hartholzaue

Auenwälder in Übergangsstadien an Flüssen

Schwarzerlen-Wald (Sedimente)

Auenwälder in Übergangsstadien an stehenden und langsam

fliessenden Gewässern

Pfeifengras-Föhrenwälder

Pfeifengras-Föhrenwald

**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





***Beilage VII***  
***Wörterverzeichnis***



Die Definitionen sind teilweise Übersetzungen von Erklärungen aus französischen Fachwörterbüchern wie dem "Vocabulaire de typologie forestière" von DELPECH *et al.* (1985) und "Dictionnaire de Science du sol" von LOZET und MATHIEU (1986).

**Aggregate:** Aggregate sind Bodenfragmente, welche durch Anhäufung mineralischer Teilchen entstehen und durch organische Kolloide oder mineralische Klebstoffe zusammengehalten werden.

**Assoziation:** Grundeinheit der pflanzensoziologischen Methode nach Braun-Blanquet.

**Aue / alluvial:** Bereich des Talbodens, der von regelmässig wiederkehrenden Überschwemmungen durch Fliessgewässer geprägt ist.

**Auenböden:** Böden mit relativ jungen Sedimentablagerungen. Es handelt sich dabei um Böden des Typs (A)C oder AC, die sich auf Meeres-, Fluss- oder Seeablagerungen bilden.

**Auenterrasse:** Terrasse an der Flanke eines Tales, normalerweise durch die Sedimentation eines Flusses entstanden und Zeuge eines seiner alten Betten.

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

**Auswaschung:** Wanderung der austauschbaren Kationen der Bodenlösung in den unteren Bereich des Profils oder des Hanges. Dieser Vorgang ist für die Versauerung des Bodens verantwortlich.

**Basensättigung:** Prozentualer Anteil der austauschbaren, basischen Kationen an der gesamten Kationenaustauschkapazität des Bodens. Die Basensättigung ist ein guter Indikator für den Reifegrad des Bodens.

**Biotop:** Lebensstätte einer Organismengemeinschaft geprägt durch die Gesamtheit der physikalischen und chemischen Standortsfaktoren (\*).

**Biozönose:** Organismengemeinschaft (Produzenten, Konsumenten und Destruenten), die dauernd in einem gemeinsamen Biotop lebt.

**Bodengefüge (Struktur):** Räumliche Anordnung der mineralischen Bodenteilchen in Form von Aggregaten mittels Verbindungen durch organische Kolloide oder durch Eisen- und Aluminium-Hydroxide. Es werden drei Hauptformen unterschieden: Einzelkorngefüge, Kohärentgefüge, Aggregatgefüge.

**Bodenhorizont:** Bereich im Bodenprofil - allgemein parallel zur Oberfläche liegend - mit einheitlichen Bodencharakteristiken, die sich jedoch von den tiefer oder höher liegenden Bereichen unterscheiden.

**Bodenprofil:** Vertikalschnitt von der Bodenoberfläche bis zum Muttergestein, der die räumliche Abfolge der verschiedenen Bodenhorizonte zeigt.

Folgende Haupt-Horizonte werden unterschieden:

L	Streu
O oder A <sub>0</sub>	organischer Horizont, dem Mineralboden aufliegend; dabei werden unterschieden:

(\*) Diese ökologische Definition unterscheidet sich vom Begriff *Biotop*, wie er in der Alltagssprache verwendet wird und einen natürlichen Lebensraum meint; in dieser Bedeutung wird der Begriff auch in der schweizerischen Gesetzgebung verwendet.

	O <sub>f</sub>	fermentierter Horizont, in welchem die Pflanzenreste noch erkennbar sind
	O <sub>h</sub>	humifizierter organischer Horizont, in welchem die Pflanzenreste nicht mehr erkennbar sind.
A <sub>h</sub> oder A <sub>1</sub>		Organo-mineralischer Horizont
E oder A <sub>2</sub>		Als Eluvialhorizont werden Böden bezeichnet, die durch Auswaschung arm an organischem Material und Ton geworden sind.
A <sub>i</sub>		Organo-mineralischer Oberflächen-Horizont sehr junger Böden, die fast kein organisches Material enthalten.
B		Akkumulationshorizont mit Anreicherung von Ton (B <sub>t</sub> ), Eisenoxiden und Aluminium (B <sub>s</sub> ) oder organischem Material (B <sub>h</sub> ).
B <sub>v</sub> oder (B)		Verwitterungshorizont, der sich durch seinen Veränderungsgrad vom Muttergestein und durch seine Struktur vom A-Horizont unterscheidet. Dieser Horizont kann in schwach entwickelten Böden vorkommen, in denen er den Beginn einer Verbraunung anzeigt.
G		Horizont, der die Gleye bezeichnet:
	G <sub>o</sub>	Horizont aus oxidiertem Gley
	G <sub>r</sub>	Horizont aus reduziertem Gley
T		Torfhorizont (Anreicherung von organischem Material in hydromorphem Milieu)
C		Lockeres Ursprungs-Gestein des Bodens
C <sub>g</sub>		Idem mit hydromorphen Merkmalen
II C		Lockergestein, dessen Alter und Ursprung anders sind als bei dem darüberliegenden Horizont
R		Darunterliegendes Festgestein

**Braun-Blanquet-Schule** (Zürich-Monpellier-Schule): Pflanzensoziologische Schule, die hauptsächlich vom Botaniker Braun-Blanquet gegründet wurde. Er ist der Begründer der **SIGMA** (Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine) in Montpellier.

**C/N-Verhältnis:** Verhältnis zwischen dem organischen Kohlenstoff- und dem Stickstoff-Gehalt, das den Zersetzungsgrad der organischen Substanz anzeigt. Je niedriger das Verhältnis, desto fortgeschrittener ist die Zersetzung.

**Differentialarten:** Trennarten; Begriff der Pflanzensoziologie; Arten, aufgrund deren Vorkommens bzw. Fehlens zwei oder mehrere Gesellschaften abgegrenzt werden können.

**Edaphisch:** Bezeichnung für die Beziehungen zwischen der Vegetation und ihrem Substrat.

**Eutroph:** Nährstoffreich, vor allem Stickstoff.

**Feinboden:** Fraktionen < 2 mm werden als Feinboden bezeichnet.

**Formation:** Pflanzengemeinschaft mit homogenem Aspekt, unabhängig von ihrer floristischen Zusammensetzung (Wald, Wiese, Steppe etc.).

**Gesellschaft:** Abstrakte Einheit des pflanzensoziologischen Systems ohne bestimmten, hierarchischen Rang.

**Gley:** Bodenhorizont oder Boden, der ständig durch Grundwasser beeinflusst wird und durch den Redoxvorgang des Eisens eine charakteristische Färbung

aufweist (rostfarbene bzw. graublau Flecken).

**Grobe Fraktion** (Bodenskelett): Gesamtheit der Bodenteilchen, die nicht durch ein 2 mm-Sieb hindurchfallen; es handelt sich um Geröll, Steine, Felsbrocken, tote Wurzeln etc.

**Grundwasser, freies:** Grundwasser mit freier Oberfläche.

**Hartholz:** Holz mit relativ hohem Härtegrad; zum Beispiel: Eichen-, Buchen-, Hagebuchen-, Eschenholz.

**Hochwasser:** Anstieg des Wasserstandes eines Flusses oder Sees.

**Humus:** Gesamtheit an organischem Material im Boden, das sich im Umwandlungsprozess befindet oder bereits umgewandelt ist.

**Humushorizont:** Horizont mit einem erhöhten Anteil an organischem Material ( $A_h$ -Horizont).

**Hydromorph** (Boden): Zeitweise oder ständig mehr oder weniger stark durch Grundwasser geprägte Böden. Zur Klasse der hydromorphen Böden zählen die Gleye, Pseudogleye und Torfe.

**Hydromull:** Mull, der sich im vorübergehend feuchten Milieu entwickelt, der aber trotzdem gut durchlüftet und biologisch aktiv ist.

**Klimax:** Letztes Entwicklungsstadium eines Ökosystems (aus dem Griechischen "climax" = Leiter und im erweiterten Sinne die letzte Sprosse); Klimax ist das Gegenteil von "Pionier-Stadium".

**Korngrößenbestimmung:** Messen der Korngrößen der mineralischen Bodenteilchen, nachdem das organische Material sowie auch die Kalzium-Salze entfernt und die Eisen- und Aluminium-Oxide und -Hydroxide gelöst wurden. Die Mineralkörner werden nach ihrem Durchmesser geordnet und in folgende Kategorien eingeteilt :

Ton .....	< 0,002 mm
feiner Schluff .....	0,002-0,02 mm
grober Schluff .....	0,02-0,05 mm
feiner Sand .....	0,05-0,2 mm
mittelfeiner Sand .....	0,2-0,5 mm
grober Sand .....	0,5-2,0 mm

**Körnung** (Textur): Unter Körnung werden die Eigenschaften des Bodens hinsichtlich der Grösse seiner mineralischen Teilchen, d.h. seiner Korngrößenverteilung verstanden (siehe "Korngrößenbestimmung").

**Korrespondenzanalyse:** Multivariable Analyse, die zu einer graphischen Darstellung führt, in welcher die Aufnahmen und ihre Arten in Beziehung zueinander geordnet werden können.

**Mantel:** Längs dem Waldrand liegende Strauchvegetation.

**Moder:** Humusart, die sich durch eine dünne, organische Auflage auszeichnet, und deren biologische Aktivität gegenüber von Mull geringer ist.

**Mull:** Humusart, die sich durch einen abrupten Übergang zwischen dem organischen Horizont, der nur aus einer sehr dünnen Streuschicht besteht, und den darunterliegenden mineralischen Horizonten auszeichnet. Mull ist biologisch sehr aktiv.

**Niederwasser:** Tiefer Wasserstand eines Fließgewässers.

**Ökologie:** Teil der Biologie, welcher die bestehenden Beziehungen zwischen

den Lebewesen und ihrer Umwelt untersucht.

**Ökosystem:** Ganzheitliches Wirkungsgefüge von Lebewesen und deren belebten Umwelt (Biozönose und Biotop).

**Ökoton:** Berührungszone zwischen zwei verschiedenen Biozönosen; zum Beispiel zwei Pflanzengemeinschaften, die sich durch ihre Höhe, Struktur oder ihre vorherrschenden Arten unterscheiden.

**Oligotroph:** Nährstoffarm.

**Pflanzensoziologie:** Wissenschaft, die sich mit den Pflanzengemeinschaften befasst, basierend auf deren floristischer Zusammensetzung.

**Pflanzensoziologisches System:** Gesamtheit der Pflanzengesellschaften, hierarchisch geordnet in einem System mit verschiedenen Rangstufen; der oberste hierarchische Rang wird als Klasse bezeichnet.

**pH-Wert:** Der pH-Wert ist der negative Zehner-Logarithmus der  $H^+$ -Ionenkonzentration einer Lösung. Der pH-Wert im Boden variiert normalerweise zwischen 4 (saurer pH der oligotrophen Torfe (\*) oder der Podsole) und 9,5 (alkalischer pH salzhaltiger Böden).

**Primärproduktion:** Menge an pflanzlichem Material, die auf einer bestimmten Fläche in einer bestimmten Zeit produziert wird.

**Pseudogley:** Der Pseudogley ist ein Stauwasserboden und weist hydromorphe Merkmale auf (schwebendes Grundwasser).

**Rohhumus:** Humusart, die sich durch eine dicke, organische Auflage auszeichnet, welche aufgrund einer sehr schwachen biologischen Aktivität schlecht zersetzt ist.

**Saum:** Krautvegetation, die sich am Rande von Waldmänteln und entlang von Hecken entwickelt oder auch in Waldlichtungen auftritt.

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

**Sedimentation:** Bildung von Ablagerungen (Geröll, Kies, Sand, Schluff) bei einer Verminderung des Gefälles und der Fließgeschwindigkeit eines Fließgewässers.

**Steppe:** Mehr oder weniger offene Pflanzenformation, charakteristisch für arides und semiarides Kontinentalklima.

**Streu:** Den Boden bedeckende, wenig zersetzte Pflanzenreste aller Art.

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

**Ton-Humus-Komplex:** Gesamtheit der negativ geladenen Bodenkolloide (Ton, Humus), welche die austauschbaren Kationen der Bodenlösung anlagern und wieder frei geben können. Die Komplexe enthalten so einen Vorrat an Pflanzenmineralstoffen.

**Tonverlagerung:** Als Tonverlagerung oder Lessivierung wird die Verlagerung mit perkolierendem Wasser von Bestandteilen der Tonfraktion bezeichnet.

**Verbraunung:** Entwicklungsvorgang des Bodens, bei dem sich Ton-Eisen oder Ton-Eisen-Humus-Komplexe bilden.

**Vikariante:** Nahe verwandte Arten derselben Gattung werden als vikariierende Arten bezeichnet, wenn eine Art die andere ersetzt, entweder in einem Teil eines Gebietes oder auf einem anderen Substrat. Im weiteren Sinne spricht man auch von vikariierenden Einheiten, wenn bei zwei ähnlich zusammengesetzten Einheiten eine die andere in einem Teil eines Gebietes oder auf einem anderen Substrat ersetzt.

**Weichholz:** Holz mit relativ schwachem Härtegrad; zum Beispiel: Pappel-, Zitterpappel-, Linden-, Erlen- und Weidenholz.

**Zonation:** Räumliches Nebeneinander von Pflanzengemeinschaften gemäss einer linearen Abfolge entlang eines ökologischen Gradienten; z.B.: Vegetationsgürtel rund um einen Weiher.





***Beilage VIII***  
***Dichotomer Schlüssel der***  
***Auenwälder und -mäntel***

