

DIE VEGETATION DER DONAUAUEN BEI WALLSEE

Eine soziologische Studie
aus dem Machland

VON

ELFRUNE WENDELBERGER-ZELINKA

Wels 1952

Herausgegeben vom Amt der o.-ö. Landesregierung in Linz
Kommissionsverlag: O.-Ö. Landesverlag Wels

Gesamtherstellung: O.-Ö. Landesverlag Wels

VORWORT

Die Anregung zu vorliegender Arbeit gab mein verehrter Lehrer, Herr Univ.-Prof. Dr. Erwin Aichinger. Begonnen und durchgeführt wurde sie unter der steten Förderung und dem besonderen Interesse von Herrn Univ.-Prof. Dr. Karl Höfler im Rahmen des Pflanzenphysiologischen Institutes der Universität Wien. Die Anleitung in pflanzensoziologischer Arbeitsmethodik gab Universitätsdozent Dr. Gustav Wendelberger, der auch bei der Ausarbeitung der Tabellen behilflich war.

Mannigfaltige Anregung in forstlichen Fragen verdanke ich Herrn Prof. Dr. Leo Tschermak, Herrn Dozenten Dr. Wolfgang Wettstein durch Beratung in allen Fragen der Kanadapappel und ihrer Kultur und nicht zuletzt Herrn Forstmeister Heinrich Endler durch anregende Stellungnahme zu waldbaulichen Problemen. Besonderes Interesse an der praktischen Auswertung der vorliegenden Arbeit zeigte Herr Oberforstmeister Dr. Ing. Hans Hufnagl in Anerkennung ihrer forstlichen Verwertbarkeit.

Herr Dr. Franz Sauberer (Zentralanstalt für Meteorologie) stellte mir die Meßinstrumente für die ökologischen Untersuchungen zur Verfügung. Die Bestimmung der Moosproben führte Herr Dr. Fritz Ehrendorfer in kameradschaftlicher Hilfsbereitschaft durch.

Seiner Kaiserlichen Hoheit Erzherzog Theodor von Habsburg danke ich für die Bereitstellung von Forstkarten sowie für die Erlaubnis, jederzeit die Au zu betreten.

Die Oberösterreichische Landesbaudirektion erklärte sich bereit, die Drucklegung im Rahmen ihrer bekannten Schriftenreihe zu übernehmen. Herr Landeshauptmann-Stellvertreter Felix Kern ermöglichte dies durch Bereitstellung der erforderlichen Mittel, die Herren Landesbaudirektor Josef Wittmann und Hofrat Herbert Jandaurek durch verständnisvolle Förderung und tätige Mithilfe beim Zustandekommen der Publikation.

Herr Dr. habil. Heinrich Werneck-Willigrain verfolgte den Fortgang der Arbeit mit stetem Interesse und ließ ihr jede mögliche Unterstützung angedeihen.

Allen genannten Herren sei an dieser Stelle mein herzlichster Dank ausgesprochen.

Mit dieser Arbeit aber gedenke ich meines im Kriege gefallenen Vaters, dessen Lebensarbeit als Gutsverwalter und Forstmeister in der Wallseer Au liegt.

GLIEDERUNG

I. Topographischer und historischer Abriss des Untersuchungsgebietes	9
II. Die Vegetation der Wallseer Auen	13
A. Methodik der Vegetationsuntersuchung	13
B. Übersicht der beschriebenen Pflanzengesellschaften . 18	
a) Die beschriebenen Pflanzengesellschaften und ihre Stellung innerhalb der höheren soziologischen Einheiten	18
b) Die beschriebenen Auenwaldgesellschaften mit ihren Charakterarten und Differentialarten	19
c) Die soziologischen Kategorien der Auenwaldarten .	26
d) Die korrespondierenden Untereinheiten	28
C. Beschreibung der einzelnen Pflanzengesellschaften . 30	
1. Die Pflanzengesellschaften der Aufschüttungen des Stromes	30
a) Das Straußgras-Stadium auf Schotter	30
b) Die Grauweiden-Sanddorn-Gesellschaft	32
c) Der Purpurweidenbusch	36
2. Die Pflanzengesellschaften im Anlandungsgebiet der Arme	47
a) Die Sumpfried-Schlammglöckchen-Gesellschaft	48
b) Das Straußgras-Stadium auf Letten	53
3. Die Vegetation im Verlandungsgebiet der Altwässer . 54	
a) Topographie der Altwässer und Arme	54
b) Die Pflanzengesellschaften der Altwässer und ihre floristische Struktur	56
c) Der Jahresrhythmus der Wasser- und Sumpfpflanzen	60

4. Die Auenwälder	62
a) Die Weidenau	63
b) Die Kanadapappelforste	70
c) Die Silberpappelau	77
d) Die Erlen-Eschen-Au	80
e) Die Erlenau	81
f) Die Eschenau	95
g) Die Vegetation der Schläge	101
h) Die Vegetation der Rettungshügel	104
i) Der Buchenmischwald des angrenzenden Hügellandes	107
5. Zusammenstellung der ökologischen Werte der Auenwaldgesellschaften	110
D. Die Vegetationsentwicklung (Sukzession) im Auenwald	112
1. Die Aufschüttung innerhalb des Strombettes	113
2. Die Anlandung im Bereiche der langsam fließenden Arme	114
3. Die Verlandung der stehenden Altwässer	115
4. Sukzessionsschema	117
5. Zur Problematik der Vegetationsentwicklung	121
E. Die Kartierung der Pflanzengesellschaften	124
III. Die Ökologie des Auenwaldes	127
A. Allgemeine Ökologie des Auenwaldes	127
1. Die Eigenart des Auenwaldes	127
2. Die Überschwemmung als entscheidender Faktor im Auenwald	129
3. Wasserstandskurven	133
4. Physiologische Wirkungen der Überschwemmung . . .	136
5. Trockengebiete im Auenwald	138
B. Spezielle ökologische Untersuchungen	141
1. Methodik der ökologischen Untersuchungen	141
2. Regenmessungen	143
3. Messungen der Luftfeuchtigkeit	144
4. Lichtmessungen	146
5. Jahresrhythmus der Vegetation im Auenwald	149
C. Biotische Faktoren	151

IV. Forstbetrieb im Auenwald	153
1. Forstliche Grundbegriffe	153
2. Die Betriebsform im Wallseer Auenwald	154
3. Die Pflanzensoziologie als Beraterin des Waldbaues	158
a) Wissenschaftliche Erkenntnisse und wirtschaftliche Notwendigkeiten	158
b) Über die Veränderung des Unterwuchses bei künstlich eingebrachtem Oberbestand	162
c) Charakterarten und Zeigerarten	165
d) Die Erkennung der Standorte nach Charakter- und Zeigerarten	168
V. Zusammenfassung	173
VI. Schrifttum	175

**VERZEICHNIS
DER SOZIOLOGISCHEN TABELLEN**

(am Schluß des Buches)

- I *Salix incana*-*Hippophae Rhamnoides*-Ass. (Grauweiden-Sanddorn-Ges.) und *Salicetum purpureae* (Purpurweidenbusch).
- II *Heleocharis acicularis*-*Limosella aquatica*-Ass. (Sumpfried-Schlammglöckchen-Ges.).
- III Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften.
- IV *Salicetum albae* (Weidenau).
- V Kanadapappelforste.
- VI *Populetum albae* (Pappelau).
- VII *Alnetum incanae typicum* (Erlenau).
- VIII Kahlschläge.
- IX Rettungshügel.
- X *Fagetum silvaticae* (Buchenwald).

I. Topographischer und historischer Abriss des Untersuchungsgebietes

Das untersuchte Auengebiet liegt mit einem Flächenausmaß von rund 900 Hektar im Zentrum des Machlandes, das sich in der Niederung zwischen Mauthausen und Ardagger erstreckt. Es befindet sich zu seinem größeren Teil am linken Donauufer, der Rest liegt am rechten Donauufer. Die Donau bildet hier die Landesgrenze, es gehören daher die linken Donauauen zu Oberösterreich, die rechten zu Niederösterreich (vgl. S. 126/127).

Innerhalb dieses Auengebietes werden vier voneinander natürlich abgegrenzte Teile unterschieden. Am linken Stromufer, und hier am weitesten donauaufwärts, liegt die Hainau, eine Insel, die zwischen dem Hainauer Arm und dem Donaulauf eingeschlossen und nur durch eine Brücke mit dem Festland verbunden ist. Sie beginnt gegenüber von Achleithen bei Strengberg und endet etwas oberhalb von Wallsee. Von ihr nur durch den Hainauer Arm getrennt, schließt die Grünau an, die einerseits an das landwirtschaftlich genutzte oberösterreichische Machland, andererseits an den Donaulauf selbst angrenzt und stromabwärts durch einen Arm, das Kaindlauer Wasser, abgeschlossen wird. Die Mitterau beginnt, dem Stromlauf folgend, gegenüber von Wallsee und wird nun in gleicher Weise vom Kaindlauer Wasser und der Donau umschlossen, wie die Hainau vom Hainauer Arm und dem Strom. Eine Verbindung zwischen Grünau und Mitterau stellt ein Damm her, der das Kaindlauer Wasser von der Donau abriegelt. Das Wasser rieselt jedoch schon bei mittlerem Wasserstande zwischen den Steinen durch und bei Hochwasser wird der Damm zur Gänze überflutet. Donaubwärts von der Mitterau liegt am Festland die Hollerau, die in vorliegender Arbeit jedoch nur mehr wenig berücksichtigt wurde. Am rechten Donauufer liegt nur die Mühlau,

ein großes, zusammenhängendes Auengebiet, das knapp unterhalb von Wallsee beginnt und etwa 5 Kilometer donauabwärts reicht. An ihrem unteren Ende wird sie vom Krenner Wasser begrenzt, einem Arm, der, in ähnlicher Weise wie das Kaindlauer Wasser am linken Donauufer, durch einen Damm vom Donaulauf abgeriegelt ist und eine kleine Insel, den Weidenhaufen, einschließt.

Vergleicht man die vorliegende Karte aus dem Jahre 1871 (vgl. S. 126) mit der von 1943, so wird sofort augenfällig, welche umwälzenden Veränderungen im Auengebiet in den nicht einmal hundert Jahren vor sich gegangen sind. Damals bestand die Au aus einem Gewirr von Armen und Inseln, der Hauptstrom selbst gabelte sich in zwei Arme. Dort, wo heute schon Hochwald stockt, war oft noch Wasser oder öde Schotterbank, und wo heute der Strom fließt, ragten Landzungen vor und erhoben sich kleine Inseln.

Heute ist das jüngste Auengebiet innerhalb der genannten Teilauen die Hainau. Die untere Landspitze ist von einem Weidenbestand bestockt, der bisher noch nicht geschlagen wurde, also Urwald ist und vor 70 Jahren noch eine Sandbank war. Auch der übrige Teil der Hainau ist relativ jung und sehr tief gelegen. Manche Weidenbestände stehen bei Hochwasser noch 2—3 Meter unter Wasser. Die anschließende Grünau ist der älteste Auteil und hat sich, mit Ausnahme eines angelandeten Gebietes am Hainauer Arm, in den letzten Jahrzehnten nur mehr wenig verändert. Dagegen war die Mitterau nach vorliegender alter Karte noch eine viel kleinere Insel, die sich erst durch den Dammbau stark vergrößert hat. Der Damm zwang die Donau in Richtung des einen Hauptarmes in ihr heutiges Bett und sperrte sie von dem anderen Hauptarm, dem heutigen Kaindlauer Wasser, ab. Die Folge davon war, daß der abgesperrte Arm sehr stark anlandete, während andererseits von der dem Strom zugewandten Seite der Mitterau Land abgetragen wurde. Heute stehen junge Weidenbestände dort, wo nach der Angabe des alten Fährmannes vor 50 Jahren noch Dampfschiffe fuhren!

In der Mühlau sind von den breiten und verzweigten Armsystemen, die sie einst durchzogen, nur mehr verhältnismäßig wenige, vom Hauptstrom abgesperrte Altwässer übrig geblieben. Verschiedene Namen in diesem Gebiet weisen auf diese Entstehung hin. So finden wir mitten im Festland die „Neuschütt“, den Krenner „Haufen“, Mühl-„Haufen“, Weiden-„Haufen“, Kaindl-„Haufen“ usw. (Insel wird ortsüblich „Haufen“ genannt.)

Die heutigen Pflanzengesellschaften geben ein ungefähres Abbild der historischen Entwicklung. So finden wir in den tief gelegenen, jungen Auenteilen die Weidenauen, in den höheren die Erlenaun und in den höchsten die Eschenaun. Das nächste Entwicklungsstadium, die Harte Au (das Ficario-Ulmetum), fehlt heute im Gebiet, weil deren Standorte — außerhalb des Überschwemmungsbereiches gelegen — gerodet und landwirtschaftlich genutzt wurden.

Aus all dem Gesagten geht hervor, daß das beschriebene Gebiet starken Veränderungen unterlag. Durch die Donauregulierungen wurden diese Veränderungen in eine einseitige Richtung gedrängt. Die Dammbauten und die damit verbundenen Absperrungen der Arme und Grundwassersenkungen beschleunigen die Verlandung und die Entwicklung in der Richtung zur Harten Au, beschränken aber andererseits die Neubildungen von Inseln auf den Donaulauf selbst und verhindern fast vollkommen die weiteren Abtragungen von Land. Die Gefahr einer allzu starken Austrocknung und der Entstehung von Trockenzentren ist vorläufig in diesem Auengebiet dadurch wesentlich herabgesetzt, daß sich bei Hochwasser ein Rückstau durch die Stromenge des Strudengauges bemerkbar macht, der sich in einer besonders ausgeprägten Überschwemmung auswirkt, ohne jedoch eine Verässung oder Versumpfung des Gebietes zu verursachen.

Trotz aller Regulierungen treten jedoch auch heute immer wieder Veränderungen im Stromverlauf ein, so daß man wohl voraussagen kann, daß auch zukünftig das Auengebiet weiterhin in Umbildung sein wird, um so mehr, als durch das geplante Stauwerk bei Persenbeug eine erhebliche Grundwassererhöhung eintreten dürfte. Der Aufstau soll zwar unterhalb von Wallsee sein Ende finden, es werden sich jedoch durch die verlangsamte Strömung, dem vermehrten Absatz von Geschiebe und vielleicht noch anderen, bisher nicht berechneten Faktoren Veränderungen für das gesamte Machland ergeben, deren Bedeutung noch gar nicht abzusehen ist.

II. Die Vegetation der Wallseer Auen

A. METHODIK DER VEGETATIONSUNTERSUCHUNG

Die soziologische Fassung der Gesellschaftseinheiten wurde in der vorliegenden Arbeit im Sinne der Zürich-Montpellier-Schule Braun-Blanquets durchgeführt. Zur Einführung in seine Methodik darf hier auf das klassische Werk „Pflanzensoziologie“ von Braun-Blanquet verwiesen werden, das kürzlich in 2. Auflage erschienen ist.

Wir verdanken Braun-Blanquet den Begriff der Gesellschaftstreue, unter der er die mehr oder weniger feste Bindung einer Art an eine bestimmte Gesellschaft versteht. Arten mit fester Bindung bezeichnet er als Charakterarten, weil sie für ganz bestimmte Gesellschaften so bezeichnend sind, daß sie diese geradezu charakterisieren (vgl. S. 165: Charakter- und Zeigerarten).

Die soziologische Methode Braun-Blanquets richtet jedoch ihr Augenmerk nicht auf die Einzelarten, sondern auf die gesamte charakteristische Artenverbindung. Es wird dadurch eine viel größere Genauigkeit der Untersuchungen erreicht und Zufallswerte können mit ziemlicher Sicherheit ausgemerzt werden.

So ist z. B. die Purpurweide (*Salix purpurea*) sehr bezeichnend für die jungen Schotterinseln im Strombereich. Sie bildet hier zusammen mit anderen lichtliebenden und überschwemmungsertragenden Weidenarten die primäre Gesellschaft des Purpurweidenbusches (*Salicetum purpureae*). Andererseits tritt die Purpurweide aber auch in gestörten, menschlich degradierten Gesellschaften ebenfalls bestandesbildend auf: so in immer wieder kurzfristig (2—5jährig) geschlagenen Auenwaldbeständen, die früher schon Erlenau waren und erst durch den dauernden Umtrieb zu einem sekundären Purpurweidenbusch degradiert wurden. Schließlich

geht die Purpurweide sogar bis in die Geröllhalden der Alpen. Die charakteristische Artenverbindung ermöglicht nun, die verschiedenen Gesellschaften zu trennen, ohne auf den Zeigerwert der Purpurweide ganz verzichten zu müssen, denn im primären Purpurweidenbusch tritt sie in einer anderen Artenkombination auf als im degradierten Purpurweidenstadium und wieder in einer anderen Verbindung auf den Geröllhalden.

R. Knapp hat den bemerkenswerten Versuch unternommen, verschiedene Lokalassoziationen aus räumlich begrenzten Gebieten in eine höhere Assoziationseinheit, die Hauptassoziation, zusammenzufassen, welche über größere Räume hin — in der Regel eine Florenregion — Gültigkeit hat und durch absolute Charakterarten gekennzeichnet ist. Knapp gelangt auf diese Weise zu einer regionalen Zusammenfassung von Gesellschaftseinheiten angesichts einer drohenden Zersplitterung durch die große Zahl lokaler Untersuchungen und lokal gefaßter Gesellschaften.

Es darf hiebei allerdings nicht übersehen werden, daß sich die absoluten Charakterarten der Auenwaldgesellschaften oftmals nur auf die herrschende Baumart beschränken. So ist die Grauerle (*Alnus incana*) praktisch alleinige, absolute Charakterart der Erlenu (Alnetum *incanae*), sind Silberpappel (*Populus alba*) und Schwarzpappel (*Populus nigra*) alleinige Charakterarten der Pappelau (*Populetum albae*).

Es scheint nun nicht angängig, Assoziationen lediglich nach einzelnen Bäumen zu fassen und auf die große Zahl differenzierender Arten innerhalb der Au (d. h. soziologisch innerhalb des Verbandes) zu verzichten. Durch Berücksichtigung des soziologischen Zeigerwertes möglichst aller Auenarten gelang es erstmalig, trotz der großen Einheitlichkeit des Auenwaldes, eine unerwartet hohe Zahl von kleineren Gesellschaftseinheiten zu erfassen, die besonders auch für den praktischen Forstmann von wesentlicher Bedeutung sind, weil sie durchaus verschiedene forstliche Maßnahmen erfordern, wie im Verlaufe der Arbeit noch ausgeführt werden soll.

In diesem Sinne wurden aber in der vorliegenden Arbeit die Charakterarten der einzelnen Assoziationen bewußt lokal gefaßt, ihre Gültigkeit soll vorerst gar nicht über den Bereich des untersuchten Gebietes hinausgehen*). Es steht dies in Überein-

* Bei einer erweiterten Untersuchung auch der übrigen oberösterreichischen Auen, die im Auftrage der Oberösterreichischen Landwirtschaftskammer durchgeführt wurde, hat sich allerdings die Gültigkeit des soziologischen Zeigerwertes dieser Arten für ganz Oberösterreich bewährt!

stimmung mit einer allgemeinen Tendenz zur immer stärker lokalen Fassung der Charakterarten, die mehr und mehr in die Pflanzensoziologie Eingang findet.

Bei einer derartigen Begrenzung des Gültigkeitsbereiches solcher lokaler Charakterarten erreichen diese nahezu den Wert von statischen Differentialarten, da man von eigentlichen Charakterarten im ursprünglichen Sinne wohl erst dann sprechen kann, wenn eine Gesellschaft über die lokale Besonderheit hinaus für einen größeren geographischen Raum erfaßt wurde. Dennoch wurde in der vorliegenden Arbeit der Begriff der Charakterart auch in dieser eingeschränkten Fassung beibehalten.

Daneben aber wurde besonderes Augenmerk auf die ökologischen Differentialarten gelegt, welche einzelne Faktoren, wie Licht und Schatten, Trockenheit und Feuchtigkeit u. dgl. anzeigen. Sie sollen im folgenden auch „Zeigerarten“ genannt werden. Solche Zeigerarten wurden zur Differenzierung ökologischer Untereinheiten verwendet, die vorwiegend durch die Höhenlage und die damit verbundenen Feuchtigkeitsunterschiede bedingt sind.

Von einer Unterscheidung höherer Einheiten sowie deren Charakterarten wurde abgesehen, weil eine solche nur auf Grund größerer räumlicher Untersuchungen möglich ist. Dabei entsprechen die sogenannten „Allgemeinen Auenarten“, die allen untersuchten Gesellschaften in annähernd gleicher Weise zu eigen sind, weitestgehend den Verbandscharakterarten des Alno-Padion, also des gesamten Auenwaldes als ökologischem Großlebensraum im Überschwemmungsbereich der Flüsse (vgl. S. 62), der nun auf soziologisch-floristischer Grundlage weiter in Assoziationen und deren Untereinheiten differenziert werden kann.

Die bereits beschriebenen höheren Einheiten sind auf Seite 18 und 19 zusammengefaßt, im übrigen darf in dieser Hinsicht auf die einschlägigen Arbeiten der Schule Braun-Blanquets verwiesen werden.

Angesichts der praktischen Bedeutung dieser Untersuchungen für die Forstwirtschaft wurden schließlich im Zuge der bereits erwähnten Erfassung der gesamten oberösterreichischen Auen im Auftrage der Oberösterreichischen Landwirtschaftskammer auch Waldtypen im Sinne Hufnagls unterschieden.

Hufnagl faßt in einem Waldtyp alle jene Bestände zusammen, die ähnliche Produktionsbedingungen und einen ähnlichen Bestandeszieltyp aufweisen sowie ähnliche waldbauliche Maßnahmen

erfordern. Diese auf das Praktische gerichtete Momentaufnahme des Bestandes, sein jeweiliger derzeitiger Zustand fällt besonders im ungestörten Bestand mit den soziologischen Einheiten und Untereinheiten zusammen. Aber auch die zahlreichen Degradationstypen konnten nach soziologischer Methode erfaßt werden, wengleich dies ungleich schwieriger war. Um dem Forstmann das Erkennen dieser Auenwaldtypen möglichst zu erleichtern, wurde bei ihrer Beschreibung ein Schwergewicht auf die Physiognomie des Typs und auf die dominanten Arten gelegt, ohne daß dabei auf die oft unscheinbaren Charakterarten und Differentialarten verzichtet werden konnte. Diese Waldtypen wurden schließlich — auf streng soziologischer Basis erstellt — auch allgemein verständlich benannt (vgl. Wendelberger-Zelinka 1951 und 1952).

Um jedoch derart feine Unterschiede innerhalb der Gesellschaften, wie bereits eingangs erwähnt, herauszuarbeiten, bedarf es einer größeren Anzahl von Vegetationsaufnahmen, da nur auf diese Weise bei der scheinbaren Gleichförmigkeit der Auenwälder eine Aufgliederung möglich ist und vor allem Zufallswerte ausgeschlossen werden. Es wurden deshalb im untersuchten Gebiet insgesamt etwa 300 Aufnahmen durchgeführt, eine Zahl, die es ermöglichte, die subtilen örtlichen Veränderungen der Pflanzengesellschaften, die häufig nur durch einen geringfügigen Unterschied in Überschwemmungshöhe und -dauer verursacht sind, festzustellen und als Untereinheiten der Gesellschaften auszugliedern.

Eine Schwierigkeit bei der Durchführung der Vegetationsaufnahmen ergab sich daraus, daß die Frühjahrsblüher zur Zeit der Vegetationsaufnahmen (Mai bis August) meist schon spurlos verschwunden sind. Daraus ergab sich die Notwendigkeit, das gesamte Auengebiet schon in den Monaten März bis April auf seine Frühjahrsblüher hin zu untersuchen. Diese Aufnahmen wurden im Frühjahr an Hand einer genauen Forstkarte, die das beschriebene Gebiet in Abteilungen und Unterabteilungen zerlegt, durchgeführt und in der Tabelle in die entsprechende Sommeraufnahme nachgetragen. Selbstverständlich mußten im Frühjahr größere Flächen gewählt werden, weil die kleinen Aufnahmeflächen von etwa 100—200 Quadratmetern in einem Bestand nicht mehr aufzufinden sind. Jedenfalls fällt aber die Sommeraufnahme in die Fläche der Frühjahrsaufnahme hinein, wenn sie diese auch nicht zur Gänze ausfüllt. Durch diese Methode war es möglich, die Stellung der Frühjahrsgeophyten in den beschriebenen Gesellschaften festzulegen. In den Tabellen enthält die jeweils erste Zeile die sommer-

lichen Werte der Frühlingsgeophyten zum Vergleich mit dem Frühjahrsaspekt der zweiten Zeile.

In den Tabellen wurden einige Abkürzungen gebraucht, die nachstehend kurz erklärt werden sollen. Es bedeuten:

Ges. = Gesellschaft	B ₁ = Obere Baumschicht
Ass. = Assoziation	B ₂ = Untere Baumschicht
Subass. = Subassoziatio	St = Strauchsicht
Var. = Variante	K = Krautschicht
Subvar. = Subvariante	M = Moosschicht
Cha. = Charakterart	Tab. = Tabelle
Diffa. = Differentialart	Aufn. = Aufnahme

Die Abkürzungen der Teilauen ersparen nähere Ortsangaben und bedeuten im einzelnen: Gr = Grünaue, H = Hainau, Mi = Mitterau, M = Mühlau.

Um die Veränderung der Pflanzengesellschaften innerhalb eines Jahresablaufes zu erfassen, wurden in bestimmten, gekennzeichneten Gesellschaften mehrere Aufnahmen im Laufe eines Jahres durchgeführt und die Veränderung der Deckungsverhältnisse durch den Lichtfaktor auch graphisch dargestellt (vgl. S. 149).

Zur Methodik der Sukzessionsforschung ist zu erwähnen, daß unmittelbare Sukzession vor allem an Pionier- und Folgestadien ganz junger Donaueinseln beobachtet wurde, sowie an verschiedenalterigen Inseln, deren Alter ungefähr bekannt war. Wesentlich für den Beweis einer Sukzession waren auch die alten Karten des Donaulaufes und seiner Umgebung, die mir von der Strombauleitung Grein bereitwillig zur Verfügung gestellt wurden.

Eine bedeutende Erschwerung der Freilandarbeiten lag in der unerhört dunstigen, feuchten Hitze, die in der Au gerade während der Hauptvegetationszeit lastet, und die sich um so unerträglicher gestaltete, als angesichts der Millionen stechlustiger Mücken eine äußerst dichte, hochgeschlossene Körperbekleidung unerlässlich war.

B. UBERSICHT DER BESCHRIEBENEN PFLANZENGESELLSCHAFTEN

a) DIE BESCHRIEBENEN PFLANZENGESELLSCHAFTEN UND IHRE STELLUNG INNERHALB DER HÖHEREN SOZIOLOGISCHEN EINHEITEN

Diese Übersicht der Auengesellschaften von Wallsee, nach ihrer Stellung im soziologischen System Braun-Blanquets, folgt in der Fassung und Anordnung der höheren Einheiten Braun-Blanquet und Tüxen 1943; innerhalb der Klasse der Querceto-Fagetea sind die entsprechenden höheren Einheiten in der Fassung nach Knapp in Klammern gesetzt.

Klasse: POTAMETEA

Ordnung: POTAMETALIA

Verband: POTAMION EUROSIBIRICUM

Assoziation: Myriophylleto-Nupharetum

Klasse: ISOETO-NANOJUNCETEA

Ordnung: ISOETETALIA

Verband: NANOCYPERION FLAVESCENTIS

Assoziation: Heleocharis acicularis - Limosella aquatica-
Ass.

Klasse: PHRAGMITETEA

Ordnung: PHRAGMITETALIA

Verband: PHRAGMITION

Assoziation: Scirpeto-Phragmitetum

Verband: MAGNOCARICION ELATAE

Assoziation: Caricetum elatae

Klasse: QUERCETO - FAGETEA

Ordnung: POPULETALIA ALBAE (FAGETALIA z. T.)

Verband: ALNETO-ULMION (ALNO-PADION z. T.)

Assoziation: Salicetum purpureae (Purpurweidenbusch)

Typische Subassoziation

Subass. v. Cornus sanguinea (Folgestadium)

Assoziation: Salicetum albae (Weidenau)

Subass. v. Baldingera arundinacea (Tiefe Weidenau)

Var. v. Iris Pseudacorus (Nasse Weidenau)

Var. v. Myosotis palustris (Feuchte Weidenau)

Subass. v. Cornus sanguinea (Hohe Weidenau)

Assoziation: Alnetum incanae (Erlen-Eschen-Au)
Typische Subassoziation (Erlenau)
Var. v. *Poa palustris* (Tiefe Erlenau)
Var. v. *Lamium maculatum* (Hohe Erlenau)
Subvar. v. *Glechoma hederacea* (Mittlere
Erlenau)
Subvar. v. *Asarum europaeum* (Uferwall-
Subvariante)
Subass. v. *Fraxinus excelsior* (Eschenau)
Var. v. *Viburnum Opulus* (Tiefe Eschenau)
Var. v. *Glechoma hederacea* (Hohe Eschenau)
Verband: POPULION ALBAE (ALNO-PADION z. T.)
Assoziation: *Populetum albae* (Pappelau)

b) DIE BESCHRIEBENEN AUENWALDGESELLSCHAFTEN MIT IHREN CHARAKTERARTEN UND DIFFERENTIALARTEN

Nachstehend seien die Gesellschaftseinheiten des Auenwaldes in ihrer soziologischen Struktur und mit ihren Charakterarten (Cha.) bzw. Differentialarten (Diffa.) zusammengefaßt wiedergegeben.

Allgemeine Trockenarten

Purpurweide (*Salix purpurea*)
Schwarzpappel (*Populus nigra*)
Rohrartiges Reitgras (*Calamagrostis epigeios*)
Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*)
Gemeines Rispengras (*Poa trivialis*)
Gemeines Labkraut (*Galium Mollugo* var.)
Rohrschwengel (*Festuca arundinacea*).

Diese Arten überwiegen in der Grauweiden-Sanddorn-Ges. und auch noch in deren Folgestadien; dieses deutliche Kumulieren scheint aber dennoch nicht ausreichend, um diese Arten für weitere Differenzierungen zu verwenden.

Grauweiden-Sanddorn-Ges. (*Salix incana* - Hippophae Rhamnoides-Ass.)

Cha.: Grauweide (*Salix incana*)
Schimmelweide (*Salix daphnoides*)
Gemeiner Löwenzahn, Kuhblume (*Taraxacum officinale*)

Weißer Steinklee (*Melilotus albus*)
Sanddorn (*Hippophae Rhamnoides*)
Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*).

Differentialarten der Schweizer Aufnahmen

Huflattich (*Tussilago Farfara*)
Waldzwenke (*Brachypodium silvaticum*)
Rotföhre (*Pinus silvestris*)
Birke (*Betula verrucosa*)
Bärtchenmoos (*Tortella inclinata*)
Birnmoos (*Byrum sp.*).

Differentialarten der oberösterreichischen Aufnahmen

Gemeiner Beifuß (*Artemisia vulgaris*)
Gemeine Schafgarbe (*Achillea Millefolium*)
Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*)
Gemeine Flockenblume (*Centaurea Jacea*)
Rainfarn (*Tanacetum vulgare*)
Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*)
Zypressenwolfsmilch (*Euphorbia Cyparissias*).

Weitere Trockenheitszeiger

Späte Goldrute (*Solidago serotina*)
Grindkrautflockenblume (*Centaurea Scabiosa*)
Haariger Löwenzahn (*Leontodon hispidus*)
Scharfes Berufkraut (*Erigeron acer*)
Natternkopf (*Echium vulgare*).

Hiezu noch eine Reihe weiterer Trockenheitsarten, die aber mehr vereinzelt auftreten und einen mehr zufälligen Eindruck machen.

Allgemeine Feuchtigkeitszeiger

Weißes Straußgras (*Agrostis alba*)
Rasenschmiele (*Deschampsia caespitosa*).

Purpurweidenbusch (*Salicetum purpureae*)

Cha.: Bruchweide (*Salix fragilis*)
Silberweide, Weißweide (*Salix alba*)
Mandelweide (*Salix triandra*).

Typischer Purpurweidenbusch (*Salicetum purpureae*
typicum)

Diffa.: Rohrglanzgras (*Baldingera arundinacea*)
Breitblättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*)
Wasserkresse (*Rorippa amphibia*)
Ampfer-Knöterich (*Polygonum lapathifolium*)
Wasserminze (*Mentha aquatica*)
Gemeine Sumpfkresse (*Rorippa islandica*)
Sumpfergößmeinnicht (*Myosotis palustris*)
Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*)
Sumpfschachtelhalm (*Equisetum palustre*).

Purpurweiden-Folgestadium (*Salicetum purpureae*,
Subass. v. *Cornus sanguinea*)

a) Arten der Erlenau (*Alnetum incanae*)

Grauerle, Weißerle (*Alnus incana*)
Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*)
Knotige Braunwurz (*Scrophularia nodosa*)
Stieleiche (*Quercus Robur*)
Waldrebe (*Clematis Vitalba*)
Kohldistel (*Cirsium oleraceum*)
Traubenkirsche (*Padus avium*).

b) Allgemeine Auenarten

Engelwurz (*Angelica silvestris*)
Hopfen (*Humulus Lupulus*).

c) Feuchtigkeitszeiger

Zaunwinde (*Calystegia sepium*)
Gemeine Pestwurz (*Petasites hybridus*)
Gemeiner Beinwell (*Symphytum officinale*)
Schlitzblättrige Rudbeckie (*Rudbeckia laciniata*)
Schilfrohr (*Phragmites communis*)
Korbweide (*Salix viminalis*)
Europäischer Wolfsfuß (*Lycopus europaeus*)
Sumpfrispengras (*Poa palustris*).

Allgemeine Auenarten (Arten des Alno-Padion)

Große Brennessel (*Urtica dioica*)
Bereifte Brombeere (*Rubus caesius*)

Klimmendes Labkraut (*Galium Aparine*)
Engelwurz (*Angelica silvestris*)
Hopfen (*Humulus Lupulus*).

Weidenau (*Salicetum albae*)

Cha.: Silberweide, Weißweide (*Salix alba*)
Pfennigkraut (*Lysimachia Nummularia*)
Sumpfrispengras (*Poa palustris*)
Zaunwinde (*Calystegia sepium*)
Schlitzblättrige Rudbeckie (*Rudbeckia laciniata*).

Nasse Weidenau (Var. v. *Iris Pseudacorus*)

Diffa.: Wasserschwertlilie (*Iris Pseudacorus*)
Sumpfschwertlilie (*Stachys palustris*)
Schilfrohr (*Phragmites communis*)
Gemeiner Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*).

Feuchte Weidenau (Var. v. *Myosotis palustris*)

Diffa.: Sumpfergänze (*Myosotis palustris*)
Breitblättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*)
Wasserpfeffer (*Polygonum Hydropiper*)
Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*)
Weißes Straußgras (*Agrostis alba*)
Echtes Mädesüß (*Filipendula Ulmaria*)
Bruchweide (*Salix fragilis* St)
Wald-Sumpfkresse (*Rorippa silvestris*).

Tiefe Weidenau (Subass. v. *Baldingera arundinacea*)

Diffa.: Rohrglanzgras (*Baldingera arundinacea*)
Gemeiner Beinwell (*Symphytum officinale*)
Hainampfer (*Rumex sanguineus*)
Wasserröhrenschilf (*Mentha aquatica*)
Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum Dulcamara*)
Gemeiner Schneeball, Wasserholler (*Viburnum Opulus* K)
Wasserkresse (*Rorippa amphibia*)
Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*).

Hohe Weidenau (Subass. v. *Cornus sanguinea*)

Diffa.: Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*)
Großes Hexenkraut (*Circaea lutetiana*)
Traubenkirsche (*Padus avium*)

Krause Distel (*Carduus crispus*)
 Waldzwenke (*Brachypodium silvaticum*)
 Gundelrebe (*Glechoma hederacea*)
 Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*)
 Grauerle, Weißerle (*Alnus incana*)
 Esche (*Fraxinus excelsior*)
 Knotige Braunwurz (*Scrophularia nodosa*)
 Schmalblättriges Greiskraut (*Senecio Fuchsii*)
 Sumpfssegge (*Carex acutiformis*)
 Kohldistel (*Cirsium oleraceum*)
 Betäubender Kälberkopf (*Chaerophyllum temulum*)
 Spindelbaum, Pfaffenhütchen (*Evonymus europaea* K)
 Einbeere (*Paris quadrifolia*)
 Kleinblütiges Springkraut (*Impatiens parviflora*)
 Großes Springkraut (*Impatiens Noli-tangere*)
 Bärenlauch (*Allium ursinum*).

Erl en a u (*Alnetum incanae*)

Cha.: Grauerle, Weißerle (*Alnus incana*)
 Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*)
 Traubenkirsche (*Padus avium*)
 Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*)
 Krause Distel (*Carduus crispus*)
 Bärenlauch (*Allium ursinum*)
 Waldzwenke (*Brachypodium silvaticum*)
 Esche (*Fraxinus excelsior*)
 Einbeere (*Paris quadrifolia*)
 Großes Hexenkraut (*Circaea lutetiana*)
 Kohldistel (*Cirsium oleraceum*)
 Knotige Braunwurz (*Scrophularia nodosa*)
 Sumpfssegge (*Carex acutiformis*)
 Nelkenwurz (*Geum urbanum*)
 Waldsegge (*Carex silvatica*)
 Hundsquecke (*Agropyron caninum*).

Typische Erl en a u (*Alnetum incanae typicum*)

Tiefe Erl en a u (Var. v. *Poa palustris*)
 Diffa.: Gemeiner Beinwell (*Symphytum officinale*)
 Rohrglanzgras (*Baldingera arundinacea*)
 Sumpfrispengras (*Poa palustris*)

Gemeiner Schneeball, Wasserholler (*Viburnum Opulus* K)
Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum Dulcamara*)
Pfennigkraut (*Lysimachia Nummularia*)
Schlaffe Segge (*Carex remota*)
Sumpfergößmeinnicht (*Myosotis palustris*)
Zaunwinde (*Calystegia sepium*)
Wassersternmiere (*Malachium aquaticum*)
Silberweide, Weißweide (*Salix alba* B)
Ferner einige vereinzelt auftretende Arten.

Hohe Erlenu (Var. v. *Lamium maculatum*)

Diffa.: Schneeglöckchen (*Galanthus nivalis*)
Gefleckte Taubnessel (*Lamium maculatum*)
Gelbe Taubnessel, Goldnessel (*Lamium Galeobdolon*)
Kleinblütiges Springkraut (*Impatiens parviflora*)
Spindelbaum, Pfaffenhütchen (*Evonymus europaea*)
Stieleiche (*Quercus Robur*)
Gelbstern (*Gagea lutea*)
Feigwurz, Scharbockskraut (*Ficaria verna*)
Hohe Schlüsselblume (*Primula elatior*)
Blaustern (*Scilla bifolia*)
Bergahorn (*Acer Pseudoplatanus*)
Ferner einige vereinzelt auftretende Arten.

Mittlere Erlenu (Subvar. v. *Glechoma hederacea*)

Diffa.: Gundelrebe (*Glechoma hederacea*)
Riesenschwingel (*Festuca gigantea*)
Eisenhut (*Aconitum Napellus*)
Großes Springkraut (*Impatiens Noli-tangere*)
Nur in den höheren Teilen der Subvariante:
Waldziest (*Stachys silvatica*)
Geißfuß (*Aegopodium Podagraria*).

Uferwall-Subvariante (Subvar. v. *Asarum europaeum*)

Diffa: Waldrebe (*Clematis Vitalba*)
Klebriger Salbei (*Salvia glutinosa*)
Rote Lichtnelke (*Melandryum rubrum*)
Rote Heckenkirsche (*Lonicera Xylosteum*)

Eingriffeliger Weißdorn (*Crataegus monogyna*)
Immergrün (*Vinca minor*)

Nur in den höheren Teilen der Subvariante:

Haselwurz (*Asarum europaeum*)
Lauchkraut (*Alliaria officinalis*)
Bisamkraut (*Adoxa Moschatellina*)
Wilder Wein (*Parthenocissus quinquefolia*).

E s c h e n a u (*Alnetum incanae fraxinetosum*)
(*Alnetum incanae*, Subass. v. *Fraxinus excelsior*)

Diffa.: Spindelbaum, Pfaffenhütchen (*Evonymus europaea*)
Hohe Schlüsselblume (*Primula elatior*)
Zweiblättrige Stendelwurz (*Platanthera bifolia*)
Stieleiche (*Quercus Robur*)
Silberpappel, Weißpappel (*Populus alba*)
Liguster (*Ligustrum vulgare*)
Lungenkraut (*Pulmonaria officinalis*)
Knollige Beinwurz (*Symphytum tuberosum*).

T i e f e E s c h e n a u (Var. v. *Viburnum Opulus*)

Diffa.: Gemeiner Schneeball, Wasserholler (*Viburnum Opulus K*)
Pfennigkraut (*Lysimachia Nummularia*)
Rohrglanzgras (*Baldingera arundinacea*)
Echtes Mädesüß (*Filipendula Ulmaria*)
Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum Dulcamara*)
Gemeiner Beinwell (*Symphytum officinale*)
Ferner mehrere vereinzelt auftretende Arten.

H o h e E s c h e n a u (Var. v. *Glechoma hederacea*)

Diffa.: Gundelrebe (*Glechoma hederacea*)
Nur in den höheren Teilen der Variante:
Geißfuß (*Aegopodium Podagraria*)
Riesenschwingel (*Festuca gigantea*)
Waldziest (*Stachys silvatica*)
Kleinblütiges Springkraut (*Impatiens parviflora*)
Gefleckte Taubnessel (*Lamium maculatum*)
Großes Springkraut (*Impatiens Noli-tangere*)
Bergahorn (*Acer Pseudoplatanus*)

Gelbe Taubnessel, Goldnessel (*Lamium Galeobdolon*)
Waldveilchen (*Viola silvestris*)
Feldulme (*Ulmus campestris*)
Ferner einige vereinzelt auftretende Arten.

Arten der Uferwall-Subvariante (Subvar. v. *Asarum europaeum*)

Diffa.: Klebriger Salbei (*Salvia glutinosa*)
Rote Lichtnelke (*Melandryum rubrum*)
Waldrebe (*Clematis Vitalba*)
Eingriffeliger Weißdorn (*Crataegus monogyna*)
Nickendes Perlgras (*Melica nutans*)
Rote Heckenkirsche (*Lonicera Xylosteum*)
Haselwurz (*Asarum europaeum*)
Immergrün (*Vinca minor*).

c) DIE SOZIOLOGISCHEN KATEGORIEN DER AUENWALDARTEN

Eine Zusammenfassung der soziologischen Wertigkeiten der einzelnen Arten ergibt verschiedene soziologische Kategorien von Arten:

Es gibt demnach:

Allgemeine Auenarten (Arten 1—5).

Charakterarten der Weidenau (6—10), davon teilweise in die tiefen Untereinheiten der anderen Gesellschaften übergreifend.

Tiefenzeiger (Feuchtigkeitszeiger) — aller drei Gesellschaftseinheiten (11—15), der Tiefen Weidenau allein (16—19), der Nassen (20—23) und der Feuchten (24—31) Weidenau allein.

Allgemeine Auenarten:

Cha. Weidenau (Salicetum albae):

Tiefenzeiger (Feuchtigkeitszeiger) der Tiefen Subassoziationen (bzw. Varianten):

Diffa. Nasse Weidenau (Var. v. Iris Pseudacorus):

Diffa. Feuchte Weidenau (Var. v. Myosotis palustris):

Cha. Erlenau (Alnetum incanae):

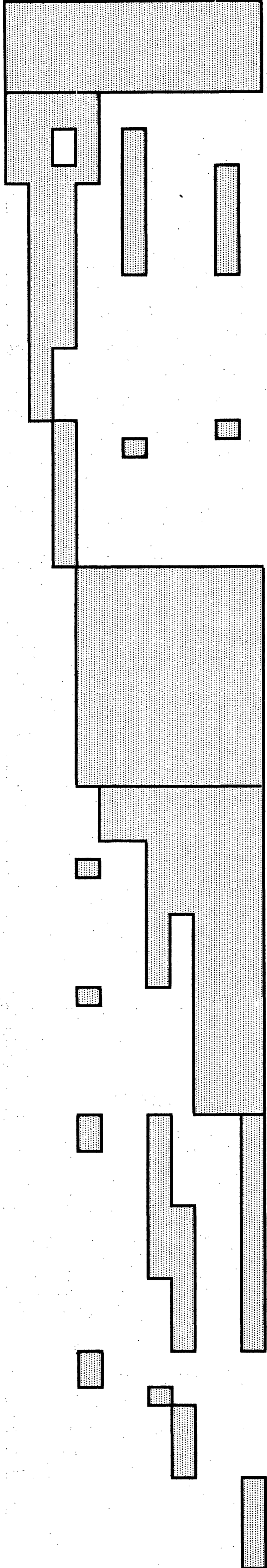
Diffa. Eschenau (Subass. v. Fraxinus):

Höhenzeiger d. Hohen Subassoziationen (bzw. Varianten):

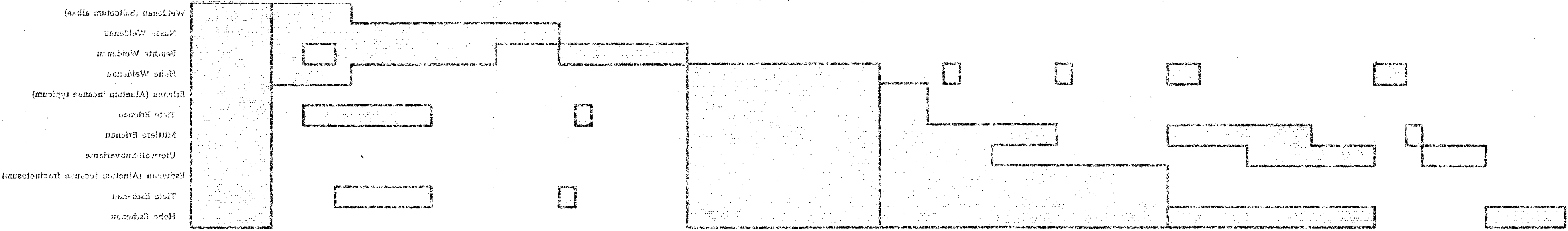
Einzelne Höhenzeiger:

1. Urtica dioica
2. Rubus caesius
3. Galium Aparine
4. Angelica silvestris
5. Humulus Lupulus
6. Salix alba
7. Rudbeckia laciniata
8. Calystegia sepium
9. Poa palustris
10. Lysimachia Nummularia
11. Symphytum officinale
12. Solanum Dulcamara
13. Viburnum Opulus
14. Carex remota
15. Baldingera arundinacea
16. Rorippa amphibia
17. Caltha palustris
18. Rumex sanguineus
19. Mentha aquatica
20. Stachys palustris
21. Iris pseudacorus
22. Lysimachia vulgaris
23. Phragmites communis
24. Filipendula Ulmaria
25. Myosotis palustris
26. Agrostis alba
27. Polygonum Hydropiper
28. Salix fragilis St
29. Rorippa silvestris
30. Rumex obtusifolius
31. Ranunculus repens
32. Alnus incana
33. Cornus sanguinea
34. Padus avium
35. Sambucus nigra
36. Carduus crispus
37. Brachypodium silvaticum
38. Paris quadrifolia
39. Circaea lutetiana
40. Cirsium oleraceum
41. Scrophularia nodosa
42. Carex acutiformis
43. Fraxinus excelsior
44. Geum urbanum
45. Agropyron caninum
46. Carex silvatica
47. Tilia cordata
48. Allium ursinum
49. Galanthus nivalis
50. Quercus Robur
51. Gagea lutea
52. Ficaria verna
53. Aconitum Napellus
54. Primula elatior
55. Evonymus europaea
56. Populus alba
57. Ligustrum vulgare
58. Symphytum tuberosum
59. Pulmonaria officinalis
60. Platanthera bifolia
61. Anthriscus silvestris
62. Glechoma hederacea
63. Impatiens Noli-tangere
64. Lamium Galeobdolon
65. Stachys silvatica
66. Festuca gigantea
67. Lamium maculatum
68. Impatiens parviflora
69. Aegopodium Podagraria
70. Scilla bifolia
71. Clematis Vitalba
72. Salvia glutinosa
73. Melandryum rubrum
74. Asarum europaeum
75. Chaeropyllum temulum
76. Senecio Fuchsii
77. Stellaria nemorum
78. Alliaria officinalis
79. Adoxa Moschatellina
80. Vinca minor
81. Lonicera Xylosteum
82. Acer Pseudoplatanus
83. Melica nutans
84. Viola hirta
85. Crataegus monogyna
86. Ulmus montana

Weidenau (Salicetum albae)
 Nasse Weidenau
 Feuchte Weidenau
 Hohe Weidenau
 Erlenau (Alnetum incanae typicum)
 Tiefe Erlenau
 Mittlere Erlenau
 Uferwall-Subvariante
 Eschenau (Alnetum incanae fraxinetosum)
 Tiefe Eschenau
 Hohe Eschenau



- 28. *Liriodendron floridum*
- 29. *Claytonia virginica*
- 30. *Asplenium platyneuron*
- 31. *Polygonum virginicum*
- 32. *Polygonum orientale*
- 33. *Physalis peruviana*
- 34. *Sida acuta*
- 35. *Malva virginiana*
- 36. *Tagetes virginiana*
- 37. *Chrysanthemum leucanthemum*
- 38. *Chrysanthemum aureum*
- 39. *Helianthus annuus*
- 40. *Helianthus scaberrimus*
- 41. *Helianthus maximiliani*
- 42. *Helianthus laticinctus*
- 43. *Helianthus divaricatus*
- 44. *Helianthus multiflorus*
- 45. *Helianthus angustifolius*
- 46. *Helianthus scaberrimus*
- 47. *Helianthus divaricatus*
- 48. *Helianthus multiflorus*
- 49. *Helianthus angustifolius*
- 50. *Helianthus scaberrimus*
- 51. *Helianthus divaricatus*
- 52. *Helianthus multiflorus*
- 53. *Helianthus angustifolius*
- 54. *Helianthus scaberrimus*
- 55. *Helianthus divaricatus*
- 56. *Helianthus multiflorus*
- 57. *Helianthus angustifolius*
- 58. *Helianthus scaberrimus*
- 59. *Helianthus divaricatus*
- 60. *Helianthus multiflorus*
- 61. *Helianthus angustifolius*
- 62. *Helianthus scaberrimus*
- 63. *Helianthus divaricatus*
- 64. *Helianthus multiflorus*
- 65. *Helianthus angustifolius*
- 66. *Helianthus scaberrimus*
- 67. *Helianthus divaricatus*
- 68. *Helianthus multiflorus*
- 69. *Helianthus angustifolius*
- 70. *Helianthus scaberrimus*
- 71. *Helianthus divaricatus*
- 72. *Helianthus multiflorus*
- 73. *Helianthus angustifolius*
- 74. *Helianthus scaberrimus*
- 75. *Helianthus divaricatus*
- 76. *Helianthus multiflorus*
- 77. *Helianthus angustifolius*
- 78. *Helianthus scaberrimus*
- 79. *Helianthus divaricatus*
- 80. *Helianthus multiflorus*
- 81. *Helianthus angustifolius*
- 82. *Helianthus scaberrimus*
- 83. *Helianthus divaricatus*
- 84. *Helianthus multiflorus*
- 85. *Helianthus angustifolius*
- 86. *Helianthus scaberrimus*
- 87. *Helianthus divaricatus*
- 88. *Helianthus multiflorus*
- 89. *Helianthus angustifolius*
- 90. *Helianthus scaberrimus*
- 91. *Helianthus divaricatus*
- 92. *Helianthus multiflorus*
- 93. *Helianthus angustifolius*
- 94. *Helianthus scaberrimus*
- 95. *Helianthus divaricatus*
- 96. *Helianthus multiflorus*
- 97. *Helianthus angustifolius*
- 98. *Helianthus scaberrimus*
- 99. *Helianthus divaricatus*
- 100. *Helianthus multiflorus*



1. *Asplenium platyneuron*
 2. *Asplenium platyneuron*
 3. *Asplenium platyneuron*
 4. *Asplenium platyneuron*
 5. *Asplenium platyneuron*
 6. *Asplenium platyneuron*
 7. *Asplenium platyneuron*
 8. *Asplenium platyneuron*
 9. *Asplenium platyneuron*
 10. *Asplenium platyneuron*
 11. *Asplenium platyneuron*
 12. *Asplenium platyneuron*
 13. *Asplenium platyneuron*
 14. *Asplenium platyneuron*
 15. *Asplenium platyneuron*
 16. *Asplenium platyneuron*
 17. *Asplenium platyneuron*
 18. *Asplenium platyneuron*
 19. *Asplenium platyneuron*
 20. *Asplenium platyneuron*
 21. *Asplenium platyneuron*
 22. *Asplenium platyneuron*
 23. *Asplenium platyneuron*
 24. *Asplenium platyneuron*
 25. *Asplenium platyneuron*
 26. *Asplenium platyneuron*
 27. *Asplenium platyneuron*
 28. *Asplenium platyneuron*
 29. *Asplenium platyneuron*
 30. *Asplenium platyneuron*
 31. *Asplenium platyneuron*
 32. *Asplenium platyneuron*
 33. *Asplenium platyneuron*
 34. *Asplenium platyneuron*
 35. *Asplenium platyneuron*
 36. *Asplenium platyneuron*
 37. *Asplenium platyneuron*
 38. *Asplenium platyneuron*
 39. *Asplenium platyneuron*
 40. *Asplenium platyneuron*
 41. *Asplenium platyneuron*
 42. *Asplenium platyneuron*
 43. *Asplenium platyneuron*
 44. *Asplenium platyneuron*
 45. *Asplenium platyneuron*
 46. *Asplenium platyneuron*
 47. *Asplenium platyneuron*
 48. *Asplenium platyneuron*
 49. *Asplenium platyneuron*
 50. *Asplenium platyneuron*

Charakterarten der Erlenau (einschließlich der Eschenau:
32—53),
größtenteils übergreifend in
die Hohe Weidenau (32—43),
teilweise in der Tiefen
Erlenau fehlend (48—53),
teilweise in der Uferwall-
Subvariante fehlend (51 bis
53).

Differentialarten der Eschenau (54—61).

Höhenzeiger — aller drei oder zweier Gesellschaftseinheiten
(62—74),
der Hohen Weidenau allein (75—76),
der Hohen Erlenau allein (77),
der Uferwall-Subvariante allein (78—81),
der Hohen Eschenau allein (82—86).

Damit erscheint die soziologische Selbständigkeit dieser Einheiten gewährleistet.

Dagegen fehlen: eigene spezifische Tiefenzeiger der Tiefen Erlenau und der Tiefen Eschenau, eigene spezifische Differentialarten praktisch der Hohen Weidenau und der Mittleren Erlenau, die besonders mit der Hohen Eschenau verbunden erscheint; eigene Differentialarten der Typischen Erlenau (*Alnetum incanae typicum*).

Die Eschen-Differentialarten meiden die Uferwall-Subvariante der Erlenau.

Die Ergebnisse dieser Zusammenfassung werden bei der Besprechung der einzelnen Gesellschaften näher ausgeführt.

Eine schematische Zusammenfassung gibt nachstehend diese Verhältnisse konzentriert wieder, wobei Einzelvorkommen nicht berücksichtigt wurden.

	Weidenau (Salicetum albae)	Tiefe Weidenau	Hohe Weidenau	Erlenau (Alnetum incanae typicum)	Tiefe Erlenau	Mittlere Erlenau	Uferwall-Subvariante	Eschenau (Alnetum incanae fraxinetosum)	Tiefe Eschenau	Hohe Eschenau
Cha. Weidenau (Salicetum albae)	■	■	■		■				■	
Tiefenzeiger		■			■				■	
Cha. Erlenau (Alnetum incanae typicum)			■	■	■	■	■	■	■	■
Diffa. Eschenau (Subass. v. Fraxinus)			■	■	■	■	■	■	■	■
Höhenzeiger			■			■	■			■

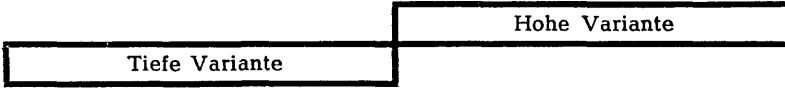
d) DIE KORRESPONDIERENDEN UNTEREINHEITEN

In der vorliegenden Untersuchung wurden erstmalig „korrespondierende Untereinheiten“ herausgegliedert. Darunter werden Untereinheiten verstanden, die innerhalb verschiedener Assoziationen durch den gleichen ökologischen Faktor, etwa die Überschwemmungshöhe, bedingt sind und durch die gleichen Zeigerarten differenziert werden. So läßt etwa die vorhergegangene Zusammenstellung auf S. 26/27 erkennen, daß die Differentialarten der Tiefen Subassoziaton der Weidenau weitgehend die gleichen sind wie die Differentialarten der Tiefen Variante der Erlenau u. dgl. Diese Tatsache mag anfangs überraschen, läßt sich aber durch die Tabellen einwandfrei belegen und schließlich leuchtet es auch ein, daß Bodenfeuchtigkeit und lange Überflutungsdauer durch die gleichen Zeigerarten angezeigt werden, gleichviel, ob es sich um die Weiden- oder Erlenau handelt. Sie steht auch nicht im Widerspruch zu den soziologischen Grundsätzen, da Differentialarten keine Bindung an eine Gesellschaft aufzuweisen brauchen.

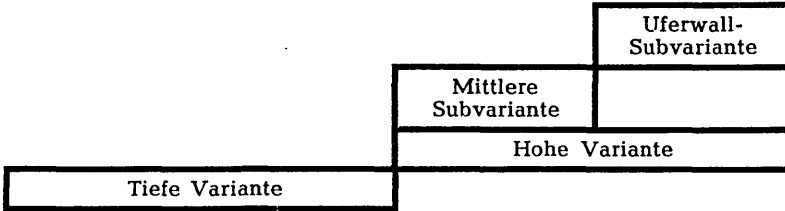
Die nachstehende Zusammenstellung möge die entsprechenden „korrespondierenden“ Untereinheiten innerhalb der untersuchten Auenwälder veranschaulichen.

Die korrespondierenden Untereinheiten

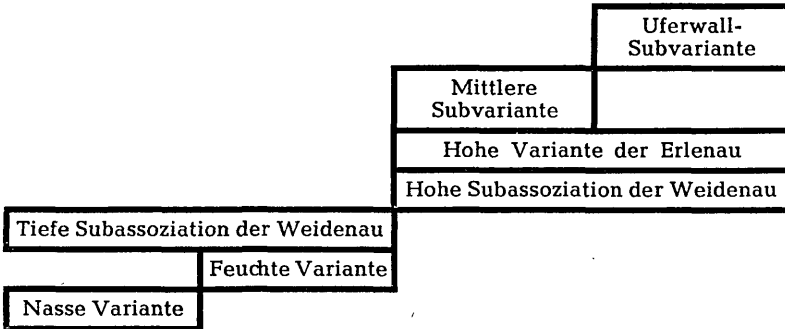
Eschenau
(Alnetum incanae fraxinetosum)



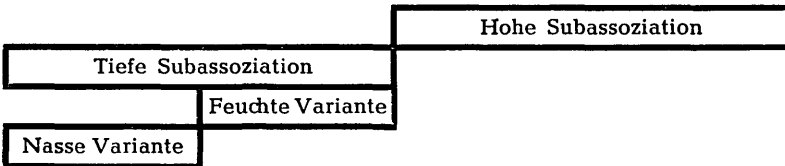
Erlenau
(Alnetum incanae typicum)



Kanadapappelbestände



Weidenau
(Salicetum albae)



C. BESCHREIBUNG DER EINZELNEN PFLANZENGESELLSCHAFTEN

1. Die Pflanzengesellschaften der Aufschüttungen des Stromes

Die Untersuchung der Pioniergesellschaften auf Schotter und ihrer Sukzession wurde an drei relativ jungen Donauinseln vorgenommen. Davon befindet sich die eine an der Innenseite der Kehre des Hauptstromes oberhalb von Wallsee, gegenüber der Rohrmühle, die beiden anderen Inseln sind unterhalb von Wallsee und ebenfalls an der Innenseite der Donaukrümmung gelegen.

Die bevorzugte Entstehung der Schotterbänke gerade an diesen Stellen erklärt sich durch die Verlangsamung der Wassergeschwindigkeit an der Innenseite der Kurven, wodurch das Geschiebe immer wieder abgesetzt wird. Schließlich entsteht eine Schotterbank, die zuerst nur wenig über den Niederwasserstand emporragt. Zu diesem Zeitpunkt ist sie noch vollkommen vegetationslos. Bei den folgenden Hochwässern wird jedoch immer wieder Schotter abgelagert und allmählich erreicht sie eine solche Höhe, daß sie durch längere Zeit im Jahre nicht mehr von Wasser bedeckt wird. Nun beginnt die Erstbesiedlung durch das Weiße Straußgras (*Agrostis alba*).

a) DAS STRAUSSGRAS-STADIUM AUF SCHOTTER

Diese Pioniervegetation setzt sich aus spärlichen Büscheln von Weißem Straußgras (*Agrostis alba*) zusammen, zwischen denen nur wenige andere Arten eingestreut sind, die zum Teil auch nur zufällig auf der Insel gekeimt haben. Regelmäßig vertreten ist neben dem Weißen Straußgras noch das Rohrglanzgras (*Baldingera arundinacea*) und die Wasserkresse (*Rorippa amphibia*), ferner die Rasenschmiele (*Deschampsia caespitosa*), das Rohrartige Reitgras (*Calamagrostis epigeios*), der Wasserpfeffer (*Polygonum Hydropiper*) und der Milde Knöterich (*Polygonum mite*) sowie Pionierpflanzen der Purpurweide und der Schwarzpappel. Die Artenzahlen der Aufnahmeflächen sind noch sehr gering und schwanken zwischen 3 und 6, die Gesamtdeckung zwischen 2 % und 4 %.

Dieses Straußgras-Stadium dürfte mit der von Beck von Manna-getta beschriebenen Windhalmgesellschaft auf feuchten Sand-

bänken und mit der von Geßner und Siegrist 1925 beschriebenen Pflanzengesellschaft der strömungsausgesetzten Flußablagerungen identisch sein. A. Sauberer dagegen beschreibt ein *Agrostidetum* aus der Lobau, das sie selbst als eine Restgesellschaft infolge der durch die Dammbauten veränderten Verhältnisse bezeichnet.

Eine eigene Gesellschaft läßt sich jedoch im vorliegenden Falle nicht unterscheiden, da die herrschenden Arten in dem Folge stadium mit wesentlich größerer Deckung und Vitalität aufscheinen und sich in der Pioniervegetation keine selbständigen Charakterarten finden. Es handelt sich also nur um ein Primärstadium der nachfolgenden Gesellschaft des Purpurweidenbusches (*Salicetum purpureae*).

Dieses Straußgras-Stadium ist aber nicht nur auf die ganz jungen, in Entstehung begriffenen Schotterbänke beschränkt, sondern es stellt auch die Erstbesiedelung auf den der Strömung zugewandten Spitzen älterer Inseln dar, an denen immer wieder Schotter abgesetzt wird.

Die ökologischen Verhältnisse dieses Standortes sind ausgesprochen extrem. Einen Großteil des Jahres hindurch ist die Schotterbank überflutet, wobei sich die strömungsausgesetzte Lage vor allem durch den Anprall der Wassermassen und die Neublagerung von Geschiebe ungünstig auf die Vegetation auswirkt. Die Bodenfeuchtigkeit ist großen Schwankungen unterworfen: oft wochenlang vom Wasser überflutet, trocknet der Standort im Sommer bei Niederwasserstand jedoch sehr rasch wieder ab und — da Humus und feinstes Material vollkommen fehlen, die das Wasser zu halten vermöchten — herrscht schon in kurzer Zeit eine extreme Trockenheit. Dazu kommen noch hohe Bodentemperaturen als eine Folge des Fehlens jeglicher Beschattung und der Reflexwirkung der weißen Steine.

Aus diesen ökologischen Bedingungen des extremen Standortes heraus erklärt sich die geringe Deckungs- und Artenzahl, sowie die Beschränkung der Vegetation auf die Krautschicht.

Die vorhandenen Arten sind an den extremen Standort sichtlich angepaßt. So bildet das Straußgras Ausläufer und gelangt auf diese Art immer wieder nach Übersättigungen durch das aufgelagerte Geschiebe an die Oberfläche. Andere Arten wieder bilden dichte Horste, wie die Rasenschmiele, das Rohrglanzgras und das Reitgras, in denen sich der feine Sand verfängt, und verbessern so ihren Wuchsort. Die Knötericharten *Polygonum Hydropiper*

und Polygonum mite sind als annuelle Pflanzen in der Lage, ihren Jahreszyklus in der mehr oder weniger kurzen Zeitspanne des sommerlichen Niederwasserstandes abzuschließen. Auch Rorippa amphibia erträgt langandauernde Überflutung, hat jedoch ihr Optimum auf tiefgelegenen, leetigen Standorten am Rande der Arme. Auf Schotter gedeiht sie nur mit verringerter Vitalität und kommt meist nicht zur Blüte.

Die Sukzession des Straußgras-Stadiums auf Schotter führt eindeutig zum Purpurweidenbusch, was nicht nur aus dem räumlichen Aneinanderschließen beider Zonen hervorgeht, sondern auch durch das Vorkommen etlicher Arten des Purpurweidenbusches als Pioniere im Straußgras-Stadium bestätigt wird: Purpurweide (*Salix purpurea*), Schwarzpappel (*Populus nigra*), Rohrartiges Reitgras (*Calamagrostis epigeios*), Rasenschmiele (*Deschampsia caespitosa*).

Vorerst sei jedoch noch die Grauweiden-Sanddorn-Gesellschaft (*Salix incana*-*Hippophae Rhamnoides*-Ass.) der Voralpengewässer besprochen.

b) DIE GRAUWEIDEN-SANDDORN-GESELLSCHAFT

(*Salix incana*-*Hippophae Rhamnoides*-Ass.)

(Tabelle I, Aufn. 1—12)

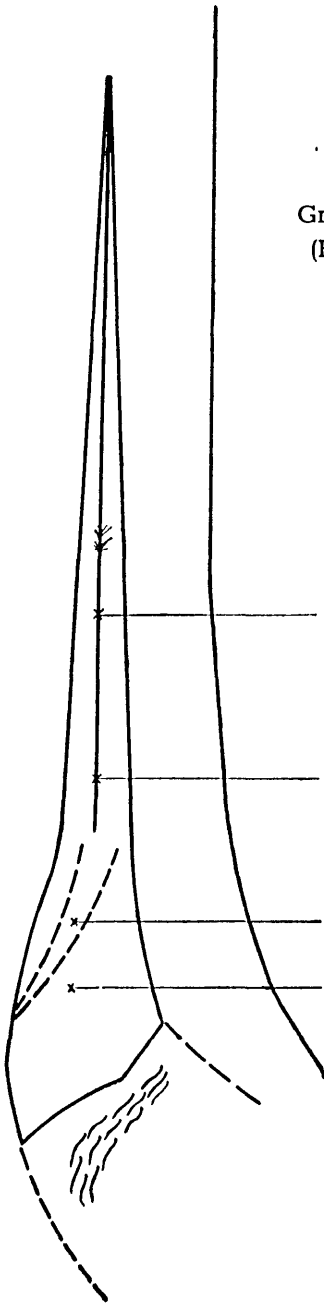
Die Grauweiden-Sanddorn-Gesellschaft hat ihr Hauptverbreitungsgebiet an den Voralpengewässern und verarmt gegen die Donau zu. So beschreiben Braun-Blanquet und Volk diese Assoziation aus der Schweiz als eine artenarme, labile Pioniergesellschaft am Oberrhein, deren Weiterentwicklung über die Schwarzerlenau und den erikareichen Föhrenwald zum Bergfichtenwald führt.

Im beschriebenen Gebiet ist die Gesellschaft ebenfalls das Anfangsglied einer Entwicklungsreihe zum Auenwald. Sie beginnt unmittelbar hinter dem Straußgras-Stadium auf Schotter und geht in den nachfolgenden Purpurweidenbusch über, der allerdings in dieser Ausbildung ein Dauerstadium durch menschliche Beeinflussung darstellt.

Die Standorte der Grauweiden-Sanddorn-Gesellschaft sind die lokal besonders trockenen Schotter- und Sandrücken. Von den Arten dieser Gesellschaft muß also einerseits hohe Trockenheit und grelle Sonneneinstrahlung, andererseits stark strömende Über-

**Insel im Strombett der Donau
vor der Hainau**

Standort der
Grauweiden-Sanddorn-Gesellschaft
(*Hippophaeto-Salicetum incanae*)



Straußgras-Stadium
auf Schotter

Grauweiden-Sanddorn-Ges.
Tab. I, Aufn. 10

Tab. I, Aufn. 9
(im Strömungsdurchriß)

Tab. I, Aufn. 11

Strömungsdurchriß
am Ende der Insel

flutung und Überdeckung mit Sand und Geschiebe ertragen werden können. Dies führt zu einer Auslese und es verbleiben schließlich einige sehr resistente Strauchweiden, horst- oder ausläuferbildende Gräser und zahlreiche annuelle Pflanzen.

Rein physiognomisch handelt es sich um einen lockeren Buschwald in offener Formation. Die Trockengesellschaft ist an den graufilzigen, schmalblättrigen Weiden, dem Sanddorn und dem blanken Schotter zwischen einer schütterten, jedoch artenreichen Krautschicht auf den ersten Blick zu erkennen.

Die Struktur dieser Assoziation ist aus Tabelle I ersichtlich. Als Charakterarten sind anzusprechen:

Charakterarten: Grauweide (*Salix incana*)
Schimmelweide (*Salix daphnoides*)
Löwenzahn, Kuhblume (*Taraxacum officinale*)
Weißer Steinklee (*Melilotus albus*)
Sanddorn (*Hippophae Rhamnoides*)
Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*).

Die ersten vier Aufnahmen der Tabelle I sind aus Volk 1940 entnommen und geben ein Bild der Schweizer Verhältnisse im Kerngebiet der Assoziation. Im Alpenvorland schon kommt es zu einer zunehmenden Verarmung, doch konnten am Inn und an der oberen Donau noch relativ gut entwickelte Sanddornbestände beobachtet werden.

Im beschriebenen Gebiet tritt diese Assoziation schon recht verarmt auf, es fehlt der Sanddorn und die Deutsche Tamariske*). Gegenüber den Schweizer Aufnahmen bei Volk ist eine starke Zunahme der Trockenheitsarten und Ruderalpflanzen in der Krautschicht auffallend (vgl. die Differentialarten der oberösterreichischen Aufnahmen auf S. 40!). Dadurch ergibt sich ein deutlicher Unterschied, der dieser Ausbildung möglicherweise den Wert einer Untereinheit verleiht.

Bei Wallsee finden sich lediglich einzelne Sträucher des Sanddorns am Wimbauer Sporn in der Hainau und am Damm am Rande der Hollerau. Diese Exemplare zeigen keinerlei Bindung an die Gesellschaft mehr, sondern sind mit Arten der Hohen Erlenau vergesellschaftet, wie die nachstehende Aufnahme vom Wimbauer Sporn erkennen läßt:

* Recht gut ist die Assoziation dagegen noch am Inn entwickelt, wie die Untersuchungen Helga Krammers über die Vegetation der Innauen bei Braunau erkennen lassen.

	B ₁	St	K
Höhe in m	15	2—6	0,2—0,5
Ø in cm	25		
Deckung in %	15	100	10

B ₁ : <i>Populus canadensis</i>	1.1
<i>Fraxinus excelsior</i>	+
St: <i>Hippophae Rhamnoides</i>	3.3
<i>Clematis Vitalba</i>	3.3
<i>Cornus sanguinea</i>	2.2
<i>Crataegus monogyna</i>	1.1
<i>Lonicera Xylosteum</i>	1.1
<i>Humulus Lupulus</i>	+
<i>Evonymus europaea</i>	+
<i>Ligustrum vulgare</i>	+
<i>Padus avium</i>	+
K: <i>Hippophae Rhamnoides</i>	r
<i>Cornus sanguinea</i>	+
<i>Crataegus monogyna</i>	+
<i>Evonymus europaea</i>	+
<i>Padus avium</i>	+
<i>Ligustrum vulgare</i>	+
<i>Lonicera Xylosteum</i>	+
<i>Fraxinus excelsior</i>	+
<i>Quercus Robur</i>	+
<i>Rubus caesius</i>	1.1
<i>Brachypodium silvaticum</i>	+2
<i>Melica nutans</i>	+
<i>Impatiens parviflora</i>	+
<i>Carex sp.</i>	+
M: <i>Mnium sp.</i>	+

Die Sträucher des Sanddornes werden stark von der umgebenden Grauerle bedrängt und von der Waldrebe umrankt, so daß mit ihrem früheren oder späteren Verschwinden zu rechnen ist.

Gegenüber dem nachfolgenden Purpurweidenbusch ist diese Gesellschaft durch zahlreiche trockenheitsanzeigende Differentialarten unterschieden (vgl. Tab. I und S. 40 u. 41).

c) DER PURPURWEIDENBUSCH
(*Salicetum purpureae*)

(Tabelle I, Aufn. 13—22)

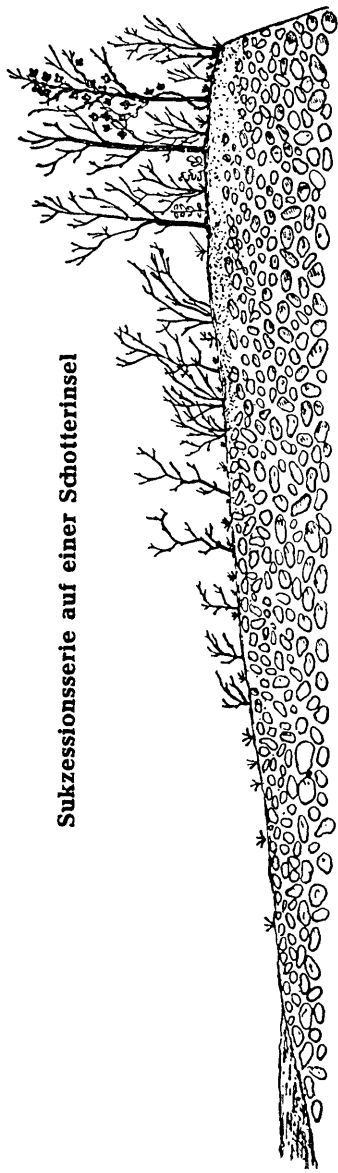
Der Purpurweidenbusch unterscheidet sich von der vorher beschriebenen Grauweiden-Sanddorn-Gesellschaft standortmäßig durch ein feinkörnigeres und vor allem feuchteres Substrat. Der Boden ist hier in der Regel durch eine Sandauflage schon etwas wasserhaltend und die dichte Beschattung des annähernd geschlossenen Bestandes verhindert eine allzu starke Austrocknung. Diese Verhältnisse kommen auch in der Artenliste zum Ausdruck, in der die zahlreichen und teilweise extremen Trockenheitszeiger fehlen.

Der Purpurweidenbusch besiedelt die jungen Schotterinseln innerhalb des Strombettes, deren Entstehung bei der Beschreibung des Straußgras-Stadiums auf Schotter bereits geschildert wurde.

Wie die nebenstehende Abbildung zeigt, erheben sich die so entstandenen Inseln durchaus nicht überall in gleicher Höhe über dem Wasserspiegel, sondern steigen von ihrem oberen, strömungsausgesetzten Ende aus stromabwärts allmählich an, bleiben etwa in ihrem zweiten Drittel in der Höhe über dem Wasserspiegel annähernd konstant und fallen an ihrem unteren Ende mehr oder weniger steil ab.

Mit der zunehmenden Erhebung über den Wasserspiegel verändert sich auch die Größe und Art der Ablagerungen. Am oberen Ende wird ausgesprochener Grobschotter abgesetzt, der mit zunehmender Höhe der Insel kleiner und kleiner wird, bis allmählich ein leichter Sandanflug hinzukommt, der sich immer mehr verstärkt, und sich schließlich am unteren Ende der Insel sogar schon eine dünne Schlickschicht findet.

Diese Art der Materialverteilung hat zweierlei Ursachen: einmal wird die Grobschotterablagerung am oberen Ende durch die starke Wucht ausgelöst, mit der das Wasser auf das Hindernis der Schotterbank anprallt. Mit abnehmender Überflutungshöhe vermindert sich jedoch diese Wucht des Anpralls und das seichtere Wasser ist nun nicht mehr imstande, den Schotter mitzuwälzen, und kann nur mehr den leichteren Sand mitführen und ablagern.



Sukzessionserie auf einer Schotterinsel

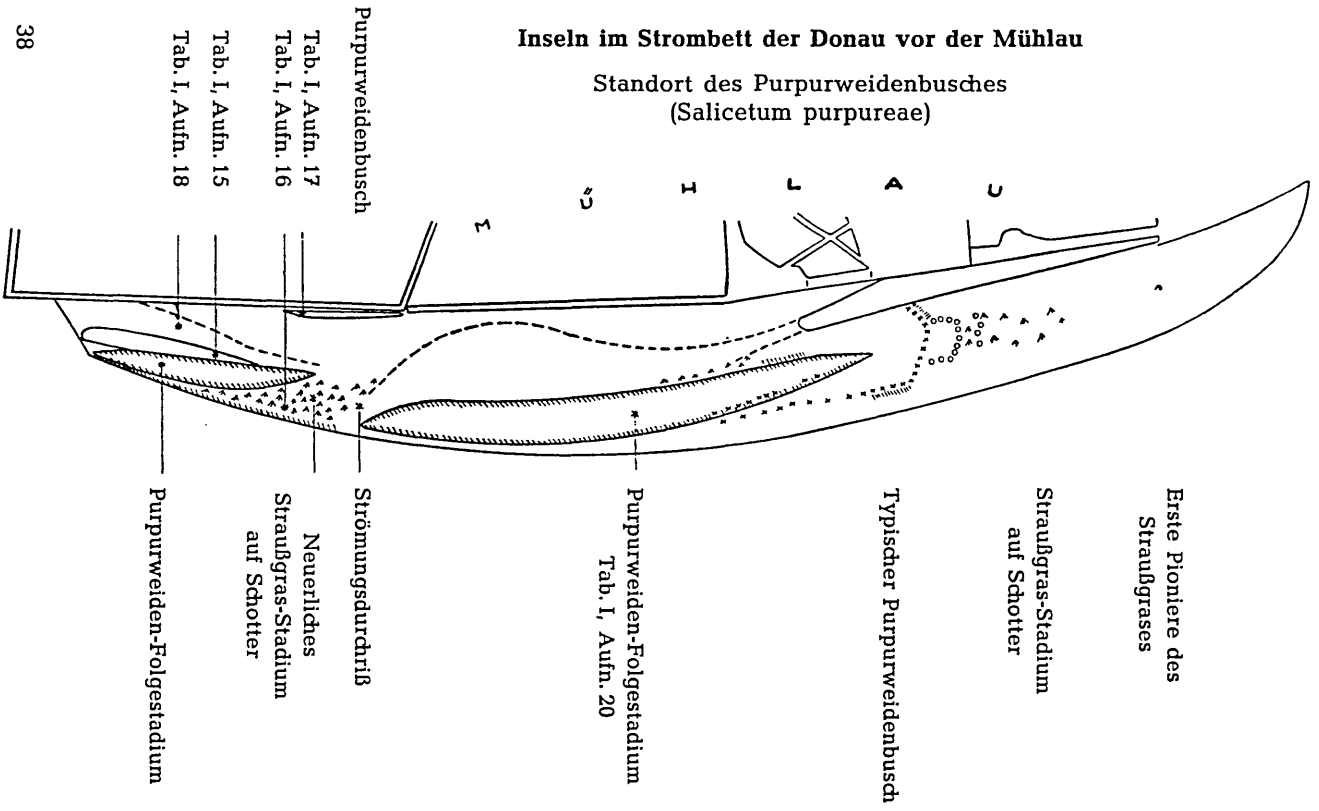
**Purpurweiden-Folgestadium
(*Salicetum purpureae*,
Subass. v. *Cornus sanguinea*)**

**Purpurweidenbusch
(*Salicetum purpureae*)**

**Straußgras-Stadium
auf Schotter**

Inseln im Strombett der Donau vor der Mühlau

Standort des Purpurweidenbusches
(*Salicetum purpureae*)



Als zweiter Umstand kommt die Tatsache hinzu, daß der Pflanzenbestand — vor allem die Krautschicht — die Strömungsgeschwindigkeit wesentlich verlangsamt und dadurch die Sedimentation des feinen Materials begünstigt.

Die ersten vorgeschobenen Posten des Purpurweidenbusches weisen alle Merkmale der starken Beanspruchung durch die Strömung auf: die einzelnen Sträucher sind in Richtung des strömenden Wassers geneigt, ihre Rinde ist von dem anprallenden Schotter oft zerfetzt und mehrmals konnten Schotterstauungen bis zu einer Höhe von 1 Meter gemessen werden.

Die Sträucher stehen im lockeren Bestand mit auffallender Unterdispersion. Erst in den höher gelegenen Teilen, wo auch schon Sand abgelagert wurde, schließen sie dichter zusammen und die Krautschicht, die in den Pionierposten nur sehr spärlich und meist durch Arten des vorgelagerten Straußgras-Stadiums vertreten war, nimmt einen höheren Deckungswert ein, während gleichzeitig die Artenzahlen eine starke Zunahme erfahren. Die durchschnittliche Gesamtdeckung der Gesellschaft beträgt 52 %, wobei im oberen, strömungsausgesetzten Teil eine geringere Deckung von etwa 30 %, im letzten Folgestadium — das zur Erlenau überleitet — eine Gesamtdeckung von 90—100 % festgestellt werden kann. Physiognomisch handelt es sich um einen lockeren Buschwald.

Das Folgestadium des Purpurweidenbusches ist außer durch erhöhte Deckungswerte bei sandigem bis lettigem Substrat vor allem durch Arten ausgezeichnet, welche die Nachfolgesellschaft einleiten. In den letzten Stadien wird die Silberweide (*Salix alba*) bereits baumförmig, wenn sie nicht durch allzu kurzen Umtrieb strauchförmig niedergehalten wird.

Seiner Herkunft nach ist der Purpurweidenbusch sichtlich pleiogenetisch, da er sich einerseits nach dem Straußgras-Stadium auf Letten einstellt, andererseits aber auch das Folgestadium der Grauweiden-Sanddorn-Gesellschaft umfaßt, wie die Aufnahmen 21 und 22 erkennen lassen.

Die soziologische Struktur ergibt vorerst die nachstehende Zusammensetzung des Artenbestandes (einschließlich des Hippophaeto-Salicetum incanae):

Allgemeine Trockenarten:

Purpurweide (*Salix purpurea*)
Schwarzpappel (*Populus nigra*)
Rohrartiges Reitgras (*Calamagrostis epigeios*)
Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*)
Gemeines Rispengras (*Poa trivialis*)
Gemeines Labkraut (*Galium Mollugo*)
Rohrschwinge (*Festuca arundinacea*).

Diese Arten überwiegen in der Grauweiden-Sanddorn-Gesellschaft (*Salix incana*-*Hippophae Rhamnoides*-Ass.) und auch noch in deren Folgestadien; das deutliche Kumulieren erscheint aber doch noch nicht ausreichend, um diese Arten für eine weitere Differenzierung zu verwenden.

Grauweiden-Sanddorn-Ges. (*Salix incana*-*Hippophae Rhamnoides*-Ass.)

Charakterarten: Grauweide (*Salix incana*)
Schimmelweide (*Salix daphnoides*)
Löwenzahn, Kuhblume (*Taraxacum officinale*)
Weißer Steinklee (*Melilotus albus*)
Sanddorn (*Hippophae Rhamnoides*)
Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*).

Schweizer Aufnahmen

Differentialarten: Huflattich (*Tussilago Farfara*)
Waldzwenke (*Brachypodium silvaticum*)
Rotföhre (*Pinus silvestris*)
Birke (*Betula verrucosa*)
Bärtchenmoos (*Tortella inclinata*)
Birnmoos (*Bryum sp.*).

Oberösterreichische Aufnahmen

Differentialarten: Gemeiner Beifuß (*Artemisia vulgaris*)
Gemeine Schafgarbe (*Achillea Millefolium*)
Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*)
Gemeine Flockenblume (*Centaurea Jacea*)
Rainfarn (*Tanacetum vulgare*)
Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*)
Zypressenwolfsmilch (*Euphorbia*
Cyparissias).

Differentialarten:

- a) Arten der Erlenau (*Alnetum incanae*):
 - Grauerle, Weißerle (*Alnus incana*)
 - Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*)
 - Knotige Braunwurz (*Scrophularia nodosa*)
 - Stieleiche (*Quercus Robur*)
 - Waldrebe (*Clematis Vitalba*)
 - Kohldistel (*Cirsium oleraceum*)
 - Traubenkirsche (*Padus avium*).

- b) Allgemeine Auenarten:
 - Engelwurz (*Angelica silvestris*)
 - Hopfen (*Humulus Lupulus*).

- c) Feuchtigkeitszeiger:
 - Zaunwinde (*Calystegia sepium*)
 - Gemeine Pestwurz (*Petasites hybridus*)
 - Schlitzblättrige Rudbeckie (*Rudbeckia laciniata*)
 - Schilfrohr (*Phragmites communis*)
 - Korbweide (*Salix viminalis*)
 - Europäischer Wolfsfuß (*Lycopus europaeus*)
 - Sumpfrispengras (*Poa palustris*).

Die soziologische Stellung dieser Gesellschaft ist recht schwierig zu beurteilen: durch das häufige Schlagen der älteren Bestände und Folgestadien (etwa alle 5 Jahre) wird die Weiterentwicklung verzögert und ein buschartiger Charakter erhalten, zu einer Zeit, wo bei ungestörter Entwicklung schon ein Auenwald stocken könnte. So erklärt es sich, daß Silberweide (*Salix alba*) und Bruchweide (*Salix fragilis*) im Purpurweidenbusch (*Salicetum purpureae*) ausschließlich strauchförmig, in der Weißweidenau (*Salicetum albae*) hingegen baumförmig auftreten.

Es handelt sich also um ein buschartiges Dauerstadium, das bereits eine in ihrer Entwicklung gehemmte Weißweidenau darstellt. Die fortgeschrittene Organisationshöhe kommt in der soziologischen Struktur zum Ausdruck, die erkennen läßt, daß es sich praktisch eben bereits um eine Weißweidenau (*Salicetum albae*) handelt, deren bezeichnende Arten gerade im Folgestadium der Gesellschaft sehr gut vertreten sind; hier finden sich auch schon zahlreiche Arten der Erlenau.

Vermutlich würde es sich um eine eigene Subass. von *Salix purpurea* handeln, welche den Ausgangspunkt der Entwicklung zum Auenwald auf den Aufschüttungen des Stromes darstellte — neben den Entwicklungsserien der Anlandung langsam fließender Altwässer und der Verlandung stehender Altwässer, die noch später geschildert werden. Als Differentialarten einer derartigen Subassoziation wären zu nennen:

- Purpurweide (*Salix purpurea*)
- Rohrschwengel (*Festuca arundinacea*)
- Rohrartiges Reitgras (*Calamagrostis epigeios*)
- Mandelweide (*Salix triandra*)

und gegebenenfalls auch noch Rasenschmiele (*Deschampsia caespitosa*) und Ampfer-Knöterich (*Polygonum lapathifolium*).

Als Charakterarten eines eigenen *Salicetum purpureae* wären diese Arten von geringerem soziologischem Wert, wobei jedoch nicht übersehen werden darf, daß die Auengesellschaften überhaupt nur durch wenige Charakterarten allgemeinerer Gültigkeit gekennzeichnet sind.

Die Purpurweide (*Salix purpurea*) selbst ist eine ausgesprochene Lichtart und mehr eine Zeigerart, deren gesellschaftsdiagnostischer Wert als Charakterart schwach ist. Als Lichtart dominiert sie hier und verdankt ihre Existenz der kurzen Umtriebszeit, welche das Aufkommen hoher Bäume dauernd verhindert. So stellt sie sich auch in sekundären Gesellschaften ein, sobald durch menschliche Einwirkung der hochwüchsige Auenwald zerstört wurde. (Auf-fallend ist die Alternanz im Vorkommen der Purpurweide gegen-über dem Reitgras [*Calamagrostis epigeios*], das seinerseits durch die Beschattung der Purpurweide verdrängt wird.)

Schließlich kennt die Soziologie keine Assoziation eines „*Salicetum purpureae*“ und auch das *Salicetum albae* Knapps umfaßt sichtlich auch strauchförmige Einheiten. Unsere Gesellschaft dürfte dem entsprechen, was von verschiedenen Autoren (z. B. von Klika) als „*Salicetum mixtum*“ beschrieben wurde.

Sauberer gibt *Salix-purpurea*-Bestände mit *Myricaria germanica* aus der Lobau an und rechnet diese Gesellschaft zum *Myricarieto-Epilobietum* Aichingers. Desgleichen beschreibt sie Purpurweidenbestände mit *Salix alba*, *Salix fragilis* und *Salix viminalis* auf dünner Sanddecke.

Trotz aller dieser Gesichtspunkte wurde die Gesellschaft vor-

läufig als eigene Assoziation behandelt. Das vorhandene Material reicht nicht hin, die Gesellschaft befriedigend in das *Salicetum albae* einzubauen, dessen Standort doch ein recht verschiedener von dem der vorliegenden Gesellschaft ist. Dem Purpurweidenbusch fehlen auch etliche Arten des *Salicetum albae*. Darüber hinaus wurde aus Rücksichtnahme auf die Praxis von einer Vereinigung der dichten und relativ niedrigen Strauchbestände des *Salicetum purpureae* mit den hochwüchsigen Weißweidenauen in eine einzige Gesellschaft Abstand genommen. Die physiognomischen Unterschiede sind hier zu augenfällig, als daß man von der Praxis und vornehmlich von der Forstwirtschaft ein Verständnis für eine derartige Verbindung erwarten dürfte. So möge denn diese Gesellschaft, die auch in ihrer soziologischen Stellung noch nicht ganz geklärt erscheint, vorläufig als eigene Assoziation, als *Salicetum purpureae*, gefaßt bleiben.

Besprechung der einzelnen Arten

Neben der starken Heterogenität der Bestände ist deren große Artenzahl bemerkenswert. Beides ist eine Folge der Offenheit des Bestandes, die zufällig angeschwemmten oder angeflogenen Pflanzen Gelegenheit gibt, sich eine Zeitlang zu behaupten, um dann wieder zu verschwinden. Durch dauernde Auslese im Zuge der Entwicklung konsolidiert sich schließlich der Bestand und erreicht dann jene Einheitlichkeit, die das Kennzeichen von Folgestadien darstellt.

Nachstehend sollen nun die wichtigsten Arten in der Reihenfolge ihrer soziologischen Wertigkeit und einschließlich der Arten der Grauweiden-Sanddorn-Gesellschaft (*Hippophaeto-Salicetum incanae*) besprochen werden.

Die Purpurweide (*Salix purpurea*) bevorzugt schotterigen bis sandigen Boden im Anschwemmungsgebiet der Flüsse und Ströme. Lang andauernde sowie stark strömende Überflutung vermag sie gut zu ertragen, ebenso sommerliche Trockenheit. Letztere befähigt sie auch, bis in die Geröllhalden der Gebirge hinaufzusteigen! Ihr Wuchs ist strauchig, selten baumförmig, eine Eigentümlichkeit, die der ganzen Gesellschaft ihren Stempel aufdrückt. Infolge ihres außerordentlichen Lichtbedürfnisses wird sie im Folgestadium von der Grauerle sehr schnell verdrängt.

Die Schwarzpappel (*Populus nigra*) wird schon von Kerner in seinem „Pflanzenleben der Donauländer“ als enorm trocken-

resistent erwähnt. Er berichtet „von der erstaunlichen Fähigkeit der Pappelsamen, selbst im heißen, sterilen Flugsand zu keimen und zu gedeihen“ und schlägt sie deshalb zur Aufforstung flugsandgefährdeter Gebiete vor.

Der Rohrartige Schwingel und das Rohrartige Reitgras (*Festuca arundinacea* und *Calamagrostis epigeios*) weisen ziemlich hohe Lichtansprüche auf. Sie fehlen auf nassem, hochdisperssem und ebenso auf humosem Boden. Ihre Standorte sind Schotter- und Sandbänke, deren lockere Strauchschicht ihrem Lichtbedürfnis keinen Abbruch tut. Anhaltende Trockenheit sowie zeitweilige Überflutung werden gut ertragen, eine Eigenschaft, die sie befähigt, auch auf den Uferdämmen längs des Stromes zu wachsen, die ähnliche ökologische Verhältnisse aufweisen. Das Rohrartige Reitgras (*Calamagrostis epigeios*) kommt sehr zahlreich auch in sekundären Degradationsstadien vor.

Die Mandelblättrige Weide (*Salix daphnoides*) ist eine strauch- oder baumförmige Weidenart, die niemals reine Bestände bildet, sondern immer nur eingestreut wächst. Ihre Fähigkeit, Trockenheit zu ertragen, läßt sich schon aus den derben, lederigen Blättern sowie aus der Wachsbereifung ihrer stark brüchigen Zweige erkennen. Fließende Hochwässer können ihr nichts anhaben.

Die Grauweide (*Salix incana*) ist auf die trockensten Schotter- und Sandanschwemmungen beschränkt. Während die Schwarzpappel (*Populus nigra*) diese Standorte wohl zu ertragen vermag, ihr Optimum aber auf weniger extremen Standorten findet, wo der Boden eine größere wasserhaltende Kraft besitzt, ist die Grauweide eine ausgesprochen xerophile Art. Der niedrige, 1—2 Meter hohe Strauch ist sparrig verzweigt, die langen, schmalen, an den Rändern eingerollten Blätter mit weißfilziger Unterseite und lederiger Oberseite weisen auf ihre Trockenheitsanpassung hin.

Dieser Art im Habitus ähnlich und noch mehr in seinen ökologischen Ansprüchen nahestehend ist der Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*), der im Wallseer Auengebiet allerdings schon so selten geworden ist, daß er in keiner Aufnahme dieser Gesellschaft mehr aufscheint.

Die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*) ist sehr bezeichnend für die Grauweiden-Sanddorn-Gesellschaft. Sie kommt am Inn noch ziemlich häufig, an der oberen Donau nur mehr spärlich und im beschriebenen Gebiet gar nicht mehr vor.

Sie ist ausgesprochen trockenheits- und lichtliebend. Interessant ist ein Versuch, von dem E. Aichinger berichtet: Die Zweige schmiegen sich nämlich zufolge des Lichtreflexes im weißen Sand dem Boden eng an — legt man ihnen ein grünes Tuch unter, so richten sie sich auf!

Die zahlreichen Trockenheitszeiger, besonders der Grauweiden-Sanddorn-Gesellschaft, werden durch Wind oder Wasser angetragen und finden hier die ihnen zusagenden Standortbedingungen. Ihre Gesellschaftszugehörigkeit ist überaus heterogen. Ein Großteil von ihnen gehört Trockenrasengesellschaften an, andere wieder Wiesen- oder Ruderalgesellschaften. In späteren Stadien treten, im Zusammenhang mit den erhöhten Deckungswerten der Strauchschicht und den günstigeren Feuchtigkeitsverhältnissen des Substrates, diese zufälligen Trockenarten wesentlich zurück.

Von den Feuchtigkeitszeigern des Purpurweidenbusches erreichen das Weiße Straußgras (*Agrostis alba*) und das Rohrglanzgras (*Baldingera arundinacea**) hier ein Optimum, das durch wesentlich größere Deckung und Vitalität gegenüber dem Straußgras-Stadium auf Schotter gekennzeichnet ist. Beide Arten sind hervorragende Sandfänger und tragen wesentlich zur Verbesserung des Standortes bei. In und hinter den *Agrostis*- und *Baldingera*-Büscheln bilden sich kleine Sanddünen und schaffen derart ein leicht welliges Gelände. Beide Arten sind hervorragend geeignet, strömende Überflutung zu ertragen.

Die Vegetationsentwicklung (Sukzession)

In beiden Assoziationen beginnt die Vegetationsentwicklung auf den Aufschüttungen des Stromes mit einer Erstbesiedlung des Straußgrases (*Agrostis alba*). Die Grauweiden-Sanddorn-Gesellschaft geht ebenso wie der Purpurweidenbusch bei ungestörter Entwicklung über ein Folgestadium von Hartriegel in die Erlenau über, der Purpurweidenbusch auf feuchterem Substrat oftmals über ein Zwischenstadium der Weißweide. Bei menschlichen Eingriffen (kurzfristiger Umtrieb von 3—5 Jahren) wird die Entwicklung in beiden Assoziationen gleicherweise gehemmt und es bildet sich ein strauchiges Dauerstadium aus.

* Der regelgemäße Name wäre *Typhoides arundinacea*; *Baldingera arundinacea* wurde jedoch von Janchen für die Gattungs-Ausnahmeliste vorgeschlagen und wurde als der gebräuchlichere Name auch in dieser Arbeit verwendet.

Die Besonderheit der Entwicklung dieser Strauchweidengesellschaften liegt darin, daß die Purpurweide, wie alle Weidenarten, überaus lichtbedürftig ist. Da sie fast ausschließlich in Strauchform auftritt, wird sie bei ungestörter Entwicklung von den baumförmig werdenden Holzarten, in diesem Falle von der Weißweide oder der Grauerle, bald überwachsen, beschattet und verdrängt. Ein derart kurzer Umtrieb von 3—5 Jahren jedoch, wie er besonders auf den verpachteten Inseln der Strombauleitung die Regel ist, verhindert das Aufkommen der schattenden Holzarten und die lichtliebende und überaus ausschlagkräftige Purpurweide behauptet das Feld.

Der kurze Umtrieb bedeutet aber auch in noch anderer Hinsicht einen Rückschritt oder zumindest eine Hemmung der Sukzession. Der bestehende Purpurweiden-Strauchbestand verlangsamt bei Überschwemmung die Strömungsgeschwindigkeit und begünstigt dadurch die Ablagerung von feinerem Material. Wird nun alle paar Jahre diese Strauchsicht restlos entfernt, so schwemmt das nächste Hochwasser mit unverminderter Wucht das mühsam gestaute Feinmaterial wieder ab, so daß die Vegetation in ihrer Entwicklung immer wieder zurückgeworfen wird.

Die praktische Bedeutung des Purpurweidenbusches ist gering. Die Inseln sind dem forstlichen Einfluß dadurch entzogen, daß sie im Besitze der Strombauleitung sind, die sie fallweise wechselnd an ihre Arbeiter verpachtet. Ihre Nutzung besteht im Schlagen von Reisig zu Brennzwecken, sobald der Bestand dicht genug ist, daß es lohnend erscheint. Die geraden und elastischen Stämmchen der Purpurweide werden außerdem gerne als Schaufel- und Hackenstiele verwendet. Während früher aus den geschmeidigen und biegsamen Ruten gerne Korbflechterarbeiten hergestellt wurden, hat man heute zu diesem Zwecke einen amerikanischen Bastard in größerem Ausmaße kultiviert.

2. Die Pflanzengesellschaften im Anlandungsgebiet der Arme

Während die Ablagerungen des Hauptstromes stets aus primären Schotterbänken bestehen und sich erst später, im Zusammenhang mit einer Pflanzendecke, eine Sandauflage bildet, landen die langsam fließenden Arme an der Innenseite ihrer Krümmung schon primär Sand an. Dies erklärt sich aus ihrer geringen Strö-

mungsgeschwindigkeit, bei der dem Wasser die Wucht fehlt, das Geschiebe, das der Hauptstrom mit sich führt, mitzuwälzen.

Die Verlandung dieser Arme geht dann sehr rasch vor sich, wenn sie bei Stromregulierungsmaßnahmen an ihrem oberen Ende durch einen Damm vom Hauptstrom abgeriegelt werden, so daß sie nur bei Hochwasserstand mit ihm in direkter Verbindung stehen, wie dies im Gebiet von Wallsee etwa beim Kaindlauer Wasser der Fall ist. Die flachen, sandig-lettigen Ablagerungen, die sich bei niedrigem Wasserstand in breiter Zone gegen den Arm hinauschieben, ein Großteil des Jahres aber von Wasser bedeckt sind, sind der typische Standort einer charakteristischen Kleingesellschaft, der

a) SUMPRIET-SCHLAMMGLÖCKCHEN-GESELLSCHAFT
(*Heleocharis acicularis*-*Limosella aquatica*-Ass.)

(Tabelle II)

Sie besiedelt den nackten, aus dem Wasser auftauchenden Boden und besteht größtenteils aus niedrigen, unscheinbaren Pflanzen und Moosen, die leicht übersehen werden können, zumal sie nur eine verhältnismäßig kurze Zeit im Jahre zutage treten. Da die Zeit des Niederwasserstandes meist auf den Spätsommer und Herbst fällt (vgl. Hochwasserkurven 1945—1949, S. 134/135), beginnt der Jahreszyklus dieser Gesellschaft sehr spät und dauert bei günstigen Witterungsverhältnissen bis Anfang Dezember. Die kurze Vegetationszeit, die anhaltende Überflutung und der nackte, fast sterile Sandboden bedingen die Artenarmut der Gesellschaft, die bei einer durchschnittlichen Artenzahl von 10 Arten in der Aufnahme fast nur aus Kräutern und Stauden besteht, sofern man von den niederen Jungpflanzen von Silberweide (*Salix alba*) und Mandelweide (*S. triandra*) absieht. Die durchschnittliche Gesamtdeckung beträgt 50 %, schwankt aber von den tiefsten Teilen mit einer Deckung von 5—10 % bis zu den höheren Folgestadien mit 90—100 %.

Der Boden ist durchwegs lettig, mit sandigem Untergrund, in den tiefsten Gebieten naß, in den höherliegenden oberflächlich rasch abtrocknend, so daß die aufgelagerte Schlickschicht häufig zerspringt und charakteristische Trockenrisse bildet. Die darunterliegende Sandschicht bleibt jedoch infolge des anstehenden Grund-

wassers stets feucht und zeigt häufig Eisenoxydbildung an ihrer Oberfläche.

Aus der beiliegenden Tabelle läßt sich die soziologische Struktur dieser eigenartigen Kleingesellschaft am besten ablesen. Von den kennzeichnenden Arten lassen lediglich das Nadelförmige Sumpfried (*Heleocharis acicularis*) und die Wasserkresse (*Rorippa amphibia*) eine gleichmäßige Verteilung über die ganze Gesellschaft erkennen. Von den übrigen Charakterarten zeichnen die Riccie (*Riccia cristallina*) und die Blasenalge (*Botrydium granulatum*) ein tieferliegendes, wassernahes Primärstadium aus, das durch das Schlammglöckchen (*Limosella aquatica*) mit dem Typus verbunden wird. Diesem Gesellschaftstypus und einem Spätstadium höherer, landeinwärts gelegener Teile gemeinsam sind die Charakterarten: Wald-Sumpfkresse (*Rorippa silvestris*), Ausgespreizter Hahnenfuß (*Ranunculus circinatus* f. *terrestris*), Wurzelnde Grabenbinse (*Scirpus radicans*), Schwärzliches Zypergras (*Cyperus fuscus*) und Eiförmiges Sumpfried (*Heleocharis ovata*). Im Spätstadium nehmen Rohrglanzgras (*Baldingera arundinacea*) und Wasserpfeffer (*Polygonum Hydropiper*) faziell zu, während Bruchweide (*Salix fragilis*) und Ampfer-Knöterich (*Polygonum lapathifolium*), sowie eigene Differentialarten überhaupt, in diesem verarmten Stadium fehlen.

Eine weitere Folgegesellschaft dürfte dieser Assoziation nicht mehr angehören und hat mit ihr von den charakteristischen Arten nur mehr die Wasserkresse (*Rorippa amphibia*) gemeinsam. Dafür treten Ampfer-Knöterich (*Polygonum lapathifolium*) und Milder Knöterich (*Polygonum mite*) auf und als abbauende Elemente Bruchweide (*Salix fragilis*), Silberweide (*Salix alba*) und Korbweide (*Salix viminalis*). Die Zunahme des Straußgrases (*Agrostis alba*) und das vorhaltende Überwiegen des Rohrglanzgrases (*Baldingera arundinacea*) leitet den Übergang zum Straußgras-Stadium auf Letten ein.

Die Charakterarten der Gesellschaft

Nadelförmiges Sumpfried (*Heleocharis acicularis*)
Wasserkresse (*Rorippa amphibia*)
Riccie (*Riccia cristallina*)
Blasenalge (*Botrydium granulatum*)
Schlammglöckchen (*Limosella aquatica*)
Wald-Sumpfkresse (*Rorippa silvestris*)

Ausgespreizter Hahnenfuß (*Ranunculus circinatus* f. *terrestris*)
Wurzelnde Grabenbinse (*Scirpus radicans*)
Schwärzliches Zypergras (*Cyperus fuscus*)
Eiförmiges Sumpfriet (*Heleocharis ovata*).

Das N a d e l f ö r m i g e S u m p f r i e t (*Heleocharis acicularis*) ist zusammen mit dem Schlammglöckchen (*Limosella aquatica*) die wichtigste Charakterart dieser Gesellschaft. Es perenniert mit einem haarfeinen Rhizom im Schlamm, wobei es auch fein verzweigte, sprossende Ausläufer bildet, so daß die Pflanzengruppe den Eindruck eines unregelmäßigen Sternmusters erweckt, sofern sie nicht schon zu einem dichten Rasenbüschel zusammengeschlossen ist.

Die kleinen Rasenstückchen, die wie ein Gürtel den Niederwasserstand umsäumen, verfärben sich im Spätherbst rostrot und verleihen dadurch der ganzen Gesellschaft ein eigenartiges Gepräge. Die lang andauernde Überflutung scheint dieser Pflanze ebensowenig etwas auszumachen wie eine Überlagerung durch Sand und Schlamm.

Das S c h l a m m g l ö c k c h e n (*Limosella aquatica*) oder „Schlammling“, wie die Pflanze auch sehr treffend heißt, ist der erste Pionier auf dem nackten Sand- und Schlammboden. Kaum ist das Wasser um einige Zentimeter gefallen, so daß ein Stück der feuchten Sandbank frei wird, sproßt auch schon ein zartgrüner Anflug des Schlammglöckchens. Die winzige Pflanze, die mit ihren spatelförmigen Blättern dem Boden eng anliegt, bildet schon nach kurzer Zeit stecknadelkopfgroße rosa Blüten, die nur wenige Millimeter vom Erdboden entfernt sind. Auch die Kapsel Frucht liegt dem Boden auf und zeigt keinerlei Verbreitungseinrichtungen durch den Wind; die reifen Samen bleiben im Sand und Schlick liegen, werden vom Wasser verbreitet oder vom Sand zugedeckt und keimen meist erst nach dreiviertel Jahren, wenn im Herbst die Sandbank wieder aus dem Wasser auftaucht.

Bei allmählich absinkendem Wasser findet man das Schlammglöckchen (*Limosella aquatica*) nebeneinander in allen Entwicklungsstadien. Gleich an das Wasser anschließend, auf dem jüngst aufgetauchten Gebiet, ist eine Zone gerade sprossender Pflänzchen zu finden, einige Schritte landeinwärts folgen die schon voll entwickelten und blühenden Pflanzen und noch etwas höher gelegen schließen die fruchtenden Exemplare an. Ungewöhnlich erscheint die späte Blütezeit dieser Pflanzen, die durch die Wasserstands-

verhältnisse bedingt ist. So konnten im Dezember 1949 neben keimenden und fruchtenden Pflanzen auch noch normal entwickelte, blühende Exemplare festgestellt werden. Im Herbst 1951 wurde das Schlammglöckchen auch auf einzelnen lettigen Stellen innerhalb des Hauptstromes, zwischen den Felsen des trockenliegenden Schwalls bei Wallsee, gefunden.

Die Riccie (*Riccia cristallina*), ein Lebermoos, und die Blasenalge (*Botrydium granulatum*) bilden, zusammen mit dem Schlammglöckchen, auf den tiefsten Stellen der Sandbänke einen zartgrünen Anflug, der bei flüchtiger Betrachtung für einen Algenbelag gehalten werden könnte, der vom Wasser abgesetzt wurde. Bemerkenswert ist die Vorliebe, mit der die Blasenalge (*Botrydium granulatum*) die Exkreme der Fischreiherr besiedelt, die auf dem feuchten Sandboden zu kreisförmigen, 10—20 cm im Durchmesser zählenden Flecken auseinanderlaufen.

Wasserkresse (*Rorippa amphibia*). Ihr Standort sind die lettig-sandigen Ablagerungen am Rande langsam fließender bis stehender Gewässer im Überschwemmungsbereich. Die mit einem kräftigen Wurzelstock ausgestattete Pflanze entwickelt bei langer Überflutung stark fiederteilige, geschlitzte Blätter, die Glück als var. *submersa* unterschieden hat. Optimales Gedeihen weist sie dort auf, wo das Gelände gegenüber dem Primärstadium der Gesellschaft etwas erhöht ist. Hier tritt sie auch faziesbildend auf.

Die Wald-Sumpfkresse (*Rorippa silvestris*) ist in ihren Standortsansprüchen im Gebiete ungefähr mit der Wasserkresse (*Rorippa amphibia*) gleichzusetzen.

Ausgespreizter Hahnenfuß (*Ranunculus circinatus* f. *terrestris*). Das stete Vorkommen der Landform dieser obligaten Wasserpflanze zeugt von dem überaus nassen, einem Großteil des Jahres überfluteten Standort der Gesellschaft.

Die Wurzelnde Grabenbinse (*Scirpus radicans*) ist charakteristisch für die lang überfluteten lettigen Ufer der Arme. Ihre eigentümliche Form vegetativer Fortpflanzung als Reaktion auf langes Überschwemmtsein wird im Kapitel über die physiologischen Hochwasserwirkungen noch näher besprochen werden.

Eiförmiges Sumpfriet (*Heleocharis ovata*) und Schwarzes Zypergras (*Cyperus fuscus*) sind zwar gute, aber im Gebiet seltene Charakterarten dieser Gesellschaft. Beide Arten wurden nur wenige Male in fruchtendem Zustande gefunden.

Mandelweide (*Salix triandra*). Keimlinge und Jungpflanzen dieser so überaus überschwemmungsertragenden Weiden-

art finden sich mit großer Stetigkeit oft büstendicht auf dem nassen, lettigen Sand am Rande der Arme. Bei lang anhaltender Bedeckung durch das Hochwasser sterben sie wohl ab, aber noch die toten Pflanzen stauen erheblich Sand und tragen viel dazu bei, daß die nachfolgende Generation nicht mehr so hoch überflutet wird und sich vielleicht behaupten kann. Im Gegensatz zur Purpurweide (*Salix purpurea*) meidet die Mandelweide (*Salix triandra*) ausgesprochen schotterige Stellen und findet sich häufig im höheren Bereich der Anschwemmungen, wo sie jedoch bald von den baumförmig werdenden Weiden, wie Silberweide (*Salix alba*) und Bruchweide (*S. fragilis*), verdrängt wird.

Unter den Begleitern treten in der Sumpfriet-Schlammling-Gesellschaft verschiedene Sumpf- und Wasserpflanzen auf, wie der Wasserstern (*Callitriche verna*), das Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*), das Pfeilblatt (*Sagittaria sagittifolia*), der Tannenwedel (*Hippuris vulgaris*), der Froschlöffel (*Alisma Plantago-aquatica*), das Schilf (*Phragmites communis*), die Wasserschwertlilie (*Iris Pseudacorus*), ferner die Feuchtigkeitszeiger: Sumpfergibmeinnicht (*Myosotis palustris*), Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*), Wasserminze (*Mentha aquatica*), Ampferknöterich (*Polygonum lapathifolium*) und Wasserpfeffer (*Polygonum Hydropiper*).

Das Straußgras (*Agrostis alba*) und das Rohrglanzgras (*Baldingera arundinacea*) leiten den Übergang zum Straußgras-Stadium, die Silberweide die Sukzession zur Silberweidenau (*Salicetum albae*) ein.

Verwandt mit dieser Gesellschaft oder möglicherweise sogar mit ihr identisch ist das *Heleocharetum ovatae* (Hayek 1923) Moor 1936 aus dem Verband des Nanocyperion, das an Teichrändern und am Boden abgelassener Fischteiche auftritt. Gemeinsame Charakterarten beider Gesellschaften sind Schlammglöckchen (*Limosella aquatica*) und Eiförmiges Sumpfriet (*Heleocharis ovata*). Während letzteres im untersuchten Gebiet nur selten gefunden wurde, ist es im *Heleocharetum ovatae* namengebende Charakterart. Darüber hinaus fehlen in unserer Gesellschaft die folgenden Charakterarten des *Heleocharetum ovatae* vollständig: *Coleanthus subtilis*, *Elatine hexandra*, *Dichostylis Micheliana*, *Carex cyperoides*, *Isolepis supina*, *Elatine Hydropiper*, *Lindernia pyxidata*, *Elatine Alsinastrum*, *Elatine triandra*, sowie einige Moose. Es sind dies jedoch durchwegs Arten des flachen Teichufers. Umgekehrt fehlen dem *Heleocharetum* die angegebenen lokalen Charakterarten.

Aus dieser Verschiedenheit und aus der Tatsache heraus, daß der Standort wohl ähnlich, keineswegs aber identisch ist, wurde für das untersuchte Gebiet die *Heleocharis acicularis*-*Limosella aquatica*-Assoziation als eigene Gesellschaft beschrieben.

b) DAS STRAUßGRAS-STADIUM AUF LETTEN

Anschließend an die Sumpfried-Schlammglöckchen-Gesellschaft (*Heleocharis acicularis*-*Limosella aquatica*-Ass.) bildet das Straußgras in den Wallseer Donauauen auf lettigem Sand eine gürtelförmige Zone um die langsam fließenden Arme. Lediglich an Steilufern grenzt sie unmittelbar an das Wasser. Landeinwärts schließt die Weißweidenau (*Salicetum albae*) an, zu dem auch die Entwicklung führt. Das Straußgras-Stadium auf lettigem Sand weist gegenüber jenem auf Schotter ökologisch ungleich günstigere Bedingungen auf, wie erhöhte wasserhaltende Kraft des Substrates und verminderte Strömungsausgesetztheit. Demgemäß ist auch die Gesamtdeckung eine erheblich größere — sie liegt zwischen 30 und 100 % — und die Artenzahl erhöht sich auf 5—15 Arten. Ein weiterer Unterschied liegt in dem Auftreten von Feuchtigkeitszeigern, wie Sumpfergößmeinnicht (*Myosotis palustris*), Breitblättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*), Blutweiderich (*Lythrum Salicaria*), Wasserminze (*Mentha aquatica*) und Schilfrohr (*Phragmites communis*). Der wesentliche Unterschied liegt jedoch nicht in der floristischen Zusammensetzung, sondern in der genetischen Weiterentwicklung: während das Straußgras-Stadium auf Schotter dem Purpurweidenbusch (*Salicetum purpureae*) vorangeht, führt das analoge Straußgras-Stadium auf lettigem Sand zur Silberweidenau (*Salicetum albae*).

Die Sukzession im Anlandungsgebiet der Arme geht nämlich von der Sumpfried-Schlammglöckchen-Gesellschaft (*Heleocharis acicularis*-*Limosella aquatica*-Ass.) aus, wobei sich deutlich ein Primärstadium und ein Folgestadium unterscheiden läßt. Das Straußgras-Stadium auf Letten durchdringt zum Teil das Folgestadium und leitet weiter zur Feuchten Variante der Silberweidenau (*Salicetum albae*).

Daß die Sukzession eindeutig zur Silberweidenau führt, wird einerseits durch das Vorkommen der Silberweide selbst in der Strauchschicht des Folgestadiums der Sumpfried-Schlammglöckchen-Gesellschaft, andererseits durch das zonative Anschließen

des Weidenbestandes und schließlich durch Forstkarten bewiesen, die vor 30 Jahren an Stelle des heutigen, 15 Meter hohen Weidenbestandes noch Wasser oder Sandbank zeigen. Damit wird nicht nur die tatsächlich stattfindende Sukzession bewiesen, sondern auch deren außerordentlich rascher Ablauf vor Augen geführt.

Für die letzte Stufe der Sukzession ist kennzeichnend, daß die Niveauerhöhung nicht allmählich vor sich geht wie in den anderen Stufen, sondern unvermittelt zunimmt. Der Höhenunterschied zwischen dem Pionierstadium und der Silberweidenau beträgt demnach mindestens 1 bis 1½ Meter.

3. Die Vegetation der Altwässer

a) TOPOGRAPHIE DER ALTWASSER

Innerhalb der Altwässer und Tümpel der Wallseer Auen lassen sich vier verschiedene Typen unterscheiden: die Arme, die Altwässer selbst, die Auweiher und die Autümpel.

1. *Arme*. Von diesen wurde nur der Krenner Arm auf seine Pflanzengesellschaften untersucht. Die übrigen Arme, die mit der Donau in direkter Verbindung stehen, weisen schon bei mittlerem Wasserstand eine stärkere Strömung auf. Diese führt vor allem bei Hochwasser Geschiebe, vorwiegend Schotter mit, was eine Besiedelung durch Pflanzen verhindert. Der Krenner Arm bildet hievon insoferne eine Ausnahme, als er nur an seinem unteren Ende mit der Donau in Verbindung steht, am oberen Ende jedoch zweimal nacheinander durch einen Damm abgeriegelt wird, so daß das Wasser hinter dem zweiten Damm nahezu steht und auch nur bei höherem Wasserstand vom durchsickernden Donauwasser gespeist wird, sonst aber wie alle übrigen Mitwässer vom Grundwasser abhängt.

2. *Altwässer*. Diese konnten durch einen Vergleich mit alten Karten als ehemalige Donauarme identifiziert werden. Sie weisen eine ziemliche Länge auf, sind jedoch vom Hauptstrom durch einen mehr oder weniger breiten Landstreifen abgetrennt, der im Zuge der natürlichen Ufererhöhung infolge der Ablagerungen bei Hochwässern entstanden ist.

Diese Altwässer nehmen einen annähernd senkrechten Verlauf zur Donau, sind jedoch in dem parallel zum Strom verlaufenden Teil verlandet. Auf diese Art sind aus einem ehemaligen

Arm vielfach zwei mehr oder weniger gleichlaufende Altwässer entstanden. An der ehemaligen Biegung des Armes hat sich das Geschiebe in vermehrtem Ausmaß abgesetzt und dadurch im Laufe der Zeit eine vollkommene Trennung der beiden Armteile bewirkt. Diese langgestreckten ehemaligen Arme werden ortsüblich mit „Gschoada“ (Gescheide) bezeichnet, womit jedenfalls auf das Abgeschiedensein oder Ausgeschiedensein vom Hauptstrom Bezug genommen wird. Die Wasserführung dieser Altwässer wird, abgesehen von Überschwemmungen, ausschließlich durch das Grundwasser beeinflusst. Vom Spätherbst bis zum zeitlichen Frühjahr trocknen große Teile fast vollständig aus und füllen sich erst wieder im Frühjahr, zur Zeit des höheren Wasserstandes während der Schneeschmelze. Die sommerliche Wasserhöhe ist bei ihnen, wie auch bei allen übrigen Auständen, vom allgemeinen Wasserstand der Donau abhängig; durch eine starke Schlickauflage am Grunde dieser Altwässer wird das Steigen und Fallen des Wassers jedoch stark verzögert. So steht nach einer Überflutung das Wasser noch lange hoch, auch wenn im Hauptstrom längst wieder Mittel- oder selbst Niederwasserstand eingetreten ist. Umgekehrt sind im Frühjahr die Tümpel oft noch fast trocken, wenn der Hauptstrom bereits Hochwasser führt. Dieses Nachhinken des Wasserstandes in den Altwässern beträgt mindestens vierzehn Tage bis drei Wochen. Deshalb sind die Autümpel auch ungeeignet, um Grundwasser- oder Niveaumessungen durchzuführen, wogegen z. B. im durchlässigen Schotter der Traun der Wasserstand in den Altwässern gleichzeitig mit dem Fluß steigt und fällt wie in kommunizierenden Gefäßen.

3. **A u w e i h e r.** Sie sind ebenso wie die als „Gschoada“ bezeichneten Altwässer vom Grundwasser abhängig, weisen jedoch eine größere Tiefe auf, derzufolge sie das ganze Jahr über Wasser führen.

4. **A u t ü m p e l.** Diese sind periodisch austrocknende und meist seichte Wasserstellen von geringem Flächenausmaß. Entstehungsmäßig handelt es sich meist um tiefere Teile schon verlandeter Arme oder um abgetrennte Ausläufer von Altwässern.

Einen Sonderfall stellt die flächenmäßig sehr ausgedehnte Entenlacke in der Mühlau dar. Sie dürfte ihre Entstehung nur zum geringen Teil einem ehemaligen Arm verdanken, da sie sich in den letzten Jahrzehnten stark vergrößert hat. Die Ursache dieser Ausbreitung ist ein knapp vorbeifließender Bach, der Sommerauer Bach, der sich durch sein Geschiebe die Mündung in den

Krenner Arm derart verlegt hat, daß er in den mündungsnahen Teilen fast überhaupt kein Gefälle mehr hat. Die Folge davon ist, daß bei höherem Wasserstand der Donau das Wasser in den Bach zurückgestaut wird und dadurch das umliegende Gelände und vor allem die tieferliegende Entenlacke versumpft. Diese ist nahezu vollkommen verschilft. Im Herbst trocknet sie größtenteils aus und dann wird das Schilf auch gemäht. Kleinere tiefere Buchten behalten jedoch Wasser und sind von Wasser- und vor allem Sumpfpflanzen dicht besiedelt.

Allen beschriebenen Auständen ist gemeinsam, daß sie normal nur durch das Grundwasser gespeist werden, bei Überschwemmung jedoch, gleich dem gesamten Auengebiet, vom Donauwasser überflutet werden. Der Boden ist stark moorig-schlammig, sogenannte Gytja, und ein Einsinken bis über einen halben Meter ist die Regel.

b) DIE PFLANZENGESELLSCHAFTEN DER ALTWASSER UND IHRE FLORISTISCHE STRUKTUR

(Tabelle III)

Die zeitliche Austrocknung der meisten Standorte der Wasserpflanzengesellschaften in der Wallseer Au bedingt ihre heterogene Zusammensetzung und ihre zum Teil nur fragmentarische Ausbildung. Es lassen sich dabei Gesellschaften mit Zugehörigkeit zur Seerosengesellschaft (*Myriophylleto-Nupharetum*) und zum Teichröhricht (*Scirpeto-Phragmitetum*) erkennen.

Aus Tabelle III läßt sich die nachstehende Gliederung entnehmen, die gleichzeitig etwa der Zonation entspricht.

I. Allgemeine Wasserpflanzen aus der Ordnung der Potametalia (Laichkrautgesellschaften):

a) Arten mit gleichmäßiger Verteilung in sämtlichen Aufnahmen:

- Schwimmendes Laichkraut (*Potamogeton natans*)
- Ausgespreizter Hahnenfuß (*Ranunculus circinatus*)
- Teichfaden (*Zannichellia palustris*)
- Kammförmiges Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*)
- ferner Gemeiner Froschlöffel (*Alisma Plantago-aquatica*).

b) Eine Gruppe dieser Arten beschränkt sich auf die tieferen Teile der Altwässer (Aufn. 1—7):

Wasserpest (*Elodea canadensis*)
Wasserstern (*Callitriche verna*)
Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*).

II. Arten der Seerosengesellschaft (Myriophylleto-Nupharetum):

a) Arten der tieferen Auweiher, die meist das ganze Jahr über Wasser behalten:

Wasserfeder (*Hottonia palustris*)
Teichrose (*Nuphar luteum*)
Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*)
Hornkraut (*Ceratophyllum demersum*)
Astmoos (*Drepanocladus aduncus* var. *polycarpus*)
Untergetauchte Wasserlinse (*Lemna trisulca*)
Bandblattgras.

b) An seichteren Stellen (Aufn. 5—7) fehlen die vorgenannten Arten der Seerosengesellschaft (Myriophylleto-Nupharetum) und an ihrer Stelle dominieren:

Tannenwedel (*Hippuris vulgaris*)
Wasserschere (*Stratiotes aloides*).

III. Arten der Phragmitetalia (Röhrichte und Großseggenwiesen) in der Sumpfpflanzen-Randzone (Aufnahmen 8—14):

Pfeilkraut (*Sagittaria sagittifolia*)
Wasserfenchel (*Oenanthe aquatica*)
Straußgras (*Agrostis alba*)
Gemeiner Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris*)
Flutendes Süßgras (*Glyceria fluitans*)
Aufrechter Igelkolben (*Sparganium erectum*).

Die Zusammensetzung dieser Randzone zeigt Anklänge an das Bachröhricht (*Glycerieto-Sparganietum*) der fließenden Gewässer, namentlich in den beiden letzten Aufnahmen (13—14).

Hieran schließt zumeist das *Caricetum elatae*, die Steifseggenwiese, an, das bemerkenswerterweise stets dem Teichröhricht vorgelagert beobachtet wurde, ganz im Gegensatz zu der sonst üblichen Reihenfolge in der Zonation. Im beschriebenen Gebiet ist die Gesellschaft jedoch nur spärlich ausgebildet und auf einen schmalen Randstreifen mit einigen vorgeschobenen Bülden beschränkt.

Weiter landeinwärts gelegen ist das Rohrglanzgras-Röhricht (*Baldirgera arundinacea*), das teilweise schon vom nachfolgenden Scirpeto-Phragmitetum, dem Teichröhricht, durchdrungen wird. In dieser Gesellschaft treten dann neben dem Schilf noch folgende Arten auf:

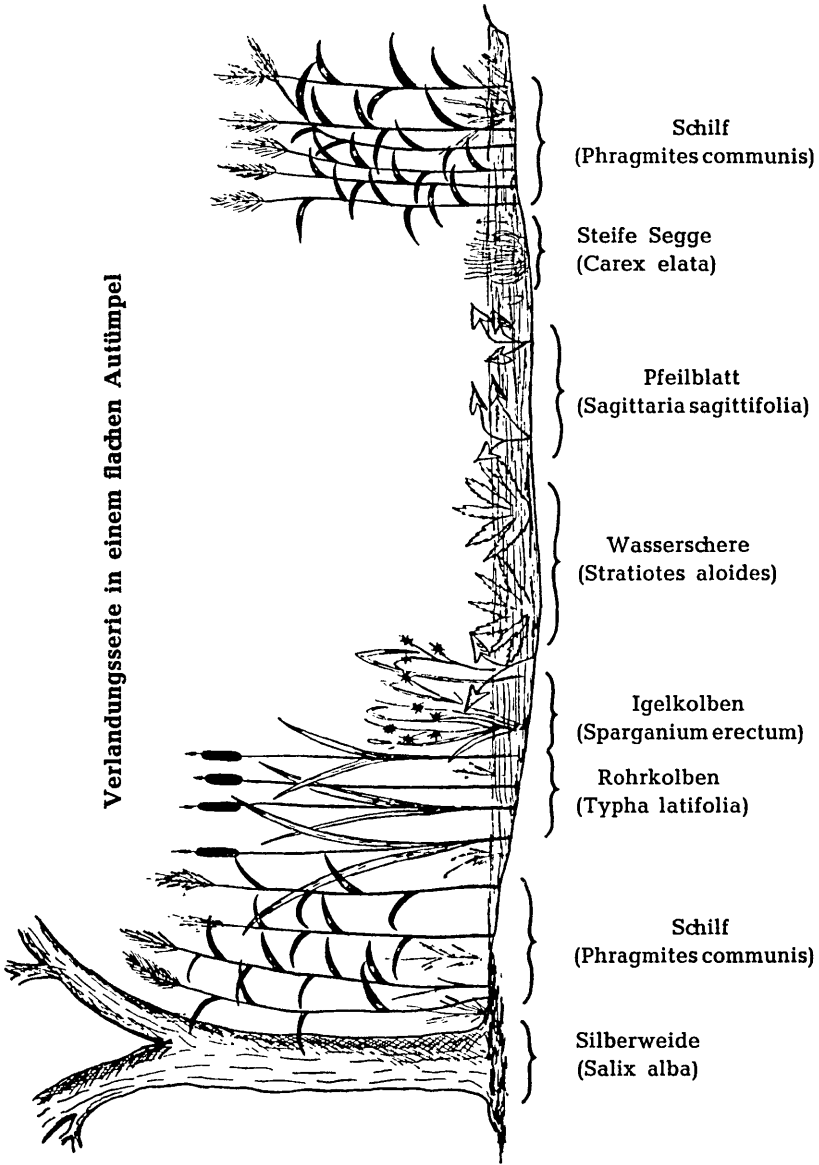
- Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*)
- Teichbinse (*Schoenoplectus lacustris*)
- Wasserviole (*Butomus umbellatus*)
- Teichampfer (*Rumex Hydrolapathum*)
- Wasserschwertlilie (*Iris Pseudacorus*).

Wie schon erwähnt, ist die beschriebene Zonation in dieser Art nicht an allen Altwässern feststellbar, sondern wurde aus der Synthese aller beobachteten Verhältnisse gewonnen. Auffallend ist die schwache Ausbildung des Röhrichts. Anscheinend sind die ausgedehnten Schilfwälder den großen Ebenen vorbehalten.

Die weitere Entwicklung führt unzweifelhaft zur Silberweidenau (*Salicetum albae*) in ihrer Nassen Variante, welche damit die Sukzession zum Auenwald einleitet. Darauf deutet das Vorkommen einzelner mächtiger und vereinzelter strauchförmiger Silberweiden im Sumpfgebiet hin. Diese Entwicklung wird jedoch sichtlich durch die Mahd des Rohrglanzgras- und Schilfröhrichtes aufgehalten. Demnach wäre dieses Röhricht als ein Dauerstadium aufzufassen. Jedenfalls geht die Entwicklung nicht zum Schwarzerlenbruchwald (*Alnetum glutinosae*), der in der Literatur meist als Nachfolgesellschaft im Verlandungsbereich stehender Gewässer angegeben wird. (Die Schwarzerle [*Alnus glutinosa*] fehlt im Wallseer Auengebiet mit Ausnahme einiger versuchsweise gepflanzter Exemplare vollständig.)

Als besondere floristische Seltenheit der Vegetation der Wallseer Altwässer ist die Wasserfeder (*Hottonia palustris*) zu nennen. Sie wurde von mir im Sommer 1949 erstmalig in der Wallseer Au festgestellt (Wendelberger-Zelinka 1950). Bemerkenswert

Verlandungsserie in einem flachen Autümpel



sind die Schwankungen in der Blütezeit dieser Pflanze: 1949 wurde sie im Dezember noch vereinzelt blühend festgestellt, 1950 hatte sie eine Massenblüte im Mai und später nicht mehr, 1951 waren blühende Exemplare überhaupt selten. Im Spätherbst 1951 konnten bei dem extremen Niederwasserstand in dem zur Hälfte ausgetrockneten Weiher wurzelnde Landformen unter einer dichten Schicht von absterbenden Charazeen festgestellt werden, ebenso die Bildung von Winterknospen (Turionen).

Aus dem übrigen Niederösterreich ist die Wasserfeder nur sehr spärlich bekannt und wurde seit Jahrzehnten nicht mehr gefunden. Dies dürfte wesentlich im Zusammenhang mit der Austrocknung der Auen seit der Donauregulierung stehen. Von den heute lebenden Botanikern hat sie ein einziger — Erwin Janchen — vor vielen Jahren an der March beobachtet.

Hottonia palustris ist ein nordisches Element und besiedelt meist oligotrophe, stehende Gewässer. In Norddeutschland wird ein eigenes *Hottonietum* unterschieden, das jedoch unserer eutrophen Gesellschaft nicht entsprechen dürfte.

c) DER JAHRESRHYTHMUS DER WASSER- UND SUMPFPFLANZEN

Während die übrigen krautigen Auenpflanzen nur wenig von der Höhe des Wasserstandes und dem Zeitpunkt der Überschwemmung beeinflußt werden, sind die Wasser- und Sumpfpflanzen in hohem Ausmaße von den hydrologischen Verhältnissen abhängig.

Ihr Standort, die Altwässer, Tümpel und Weiher, ist fast ausnahmslos seicht und nur zur Zeit des mittleren und hohen Wasserstandes wasserführend, während er bei Niederwasserstand im Spätherbst und Winter meist vollkommen austrocknet. Daraus ergibt es sich, daß nur verhältnismäßig wenig ausgesprochene Wasserpflanzen, in der Mehrzahl aber Sumpfpflanzen, diese Standorte besiedeln.

Die herbstliche und winterliche Trockenzeit wird nun auf sehr verschiedene Art und Weise überdauert. Ein Teil der Gewächse, wie Pfeilkraut (*Stratiotes*), Wasserviole (*Butomus*) und verschiedene Laichkrautarten, Igelkolben usw. ziehen ein und überdauern im Schlamm, ein anderer Teil — es sind dies die ausgesprochenen Wasserpflanzen, wie Tausendblatt, Hornkraut, Wasserschlauch — bildet Winterknospen (*Turionen*), die sich ablösen, während die

übrige Pflanze verwest. Schließlich gibt es auch noch solche, die während des ganzen Winters mehr oder weniger grün sind und im Frühjahr nur frisch austreiben. Dazu gehört z. B. der Wasserstern. Diese sind jedoch auf die wenigen Weiher und Altwässer beschränkt, die zufolge ihrer Tiefe auch bei Niederwasserstand noch vom Grundwasser gespeist werden.

Das Austreiben sämtlicher Wasser- und Sumpfpflanzen erfolgt erst dann, wenn sie längere Zeit vom Wasser bedeckt sind. Dies ist in der Regel im späteren Frühjahr, meist im April, zur Zeit der Schneeschmelze im Voralpengebiet, der Fall. Ist es ein ungewöhnlich trockenes Frühjahr und bleiben die Tümpel bis in den Mai hinein wasserleer, so verschiebt sich zwangsläufig die ganze Vegetationsentwicklung dieser Gewächse.

Die Vegetationszeit der meisten Wasserpflanzen beginnt daher normalerweise erst im April, verschiedene Sumpfpflanzen warten überhaupt erst das erste Hochwasser ab, bevor sie zu keimen beginnen.

Die Blütezeit wechselt in ähnlicher Weise wie die Zeit des Austreibens. Im Beobachtungsjahr 1949 fiel die Zeit der Hauptblüte auf den späten Juli bis Anfang August, mit Ausnahme verschiedener Laichkrautarten, die schon Ende April blühten. Das zweite Hochwasser anfangs August verschlammte jedoch die Blüten sehr stark, so daß es bei vielen Arten kaum zu einem Fruchtansatz kommen konnte. Hauptsächlich blühten im Juli bis August Pfeilkraut (*Sagittaria sagittifolia*), Ausgespreizter Hahnenfuß (*Ranunculus circinatus*), Wasserfenchel (*Oenanthe aquatica*), Froschlöffel (*Alisma Plantago-aquatica*), Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris*). Möglicherweise handelt es sich aber um eine durch das erste Hochwasser im Mai verspätete Blütezeit, da im Wiener Becken zum Beispiel der Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris*) schon Ende Juni in Massen blühend aufgefunden wurde.

Gerade im angegebenen Jahre (1949), in dem die hauptsächlichsten Untersuchungen durchgeführt wurden, waren die jahresrhythmischen Verhältnisse vielleicht durch die zwei großen Hochwässer im Mai und August etwas abnormal (vgl. Hochwasserkurve 1949, S. 135). Jedenfalls konnte aber gerade dadurch gezeigt werden, daß der Jahresrhythmus der Wasser- und Sumpfpflanzen im Auengebiet weniger von der Jahreszeit und der Temperatur abhängig ist, als von dem Wasserstand der Donau und der damit verbundenen Grundwasserhöhe, sowie vom Zeitpunkte der Überschwemmung.

4. Die Auenwälder

Als Ausgangspunkt für die weiteren Ausführungen soll die Frage aufgeworfen werden, was den Auenwald eigentlich kennzeichnet, was ihn von anderen Wäldern unterscheidet, welchen Faktoren er sein typisches Gepräge zu verdanken hat. Diese Frage wurde schon vielfach beantwortet und die Formulierungen der einzelnen Autoren sollen nun nacheinander angeführt werden, um daraus das Gemeinsame und Wesentliche zu erkennen.

So definiert R o ß m ä ß l e r den Auenwald wie folgt: „Die Bewaldung der oberen, fruchtbaren Bewässerungsgebiete kleiner und größerer Flüsse, welche sich nur stellenweise und in geringem Maße über die Anschwellungshöhe dieser Gewässer erheben, übrigens aber unter dieser liegen.“

D r u d e hat die Definition auch auf Wälder erweitert, die außerhalb des Überschwemmungsgebietes liegen, in denen zeitweise das Grundwasser so hoch steigt, daß die Baumwurzeln im Frühjahr oft wochenlang naß stehen und auch im Sommer die Benetzung selten lange ausbleibt. Ob er damit nicht die Moore und Bruchwälder mit einbezieht, die an sich vom Auenwald zu trennen sind und in denen hauptsächlich der Schwarzerlenbruchwald (*Alnetum glutinosae*) charakteristisch ist, wäre noch genauer zu untersuchen.

S c h a r f e t t e r faßt die Auenwälder kurz als Pflanzengesellschaften der Alluvionen zusammen.

W a r m i n g gibt als Entstehungsbedingung für Auenwälder den nassen Boden mit Überschwemmung und ohne Eisgang an. Er unterscheidet noch weiter Erlenbrüche auf nassem Boden ohne Überschwemmung und ohne Eisgang sowie natürliche Wiesen bei Überschwemmung und Eisgang.

S c h i m p e r nennt als Standort der Auenwälder die Alluvionen der Flüsse, auf denen sie der periodischen Überschwemmung ausgesetzt sind und ihr Boden durch Ablagerung nährstoffreichen Schlammes charakterisiert ist.

S i e g r i s t faßt nun folgende Standortcharakteristik zusammen: „Der Auenwald ist auf flachen, nicht dauernd nassen, jedoch jährlich überschwemmten Ufern zu finden, die auch während des Niederwasserstandes nicht unter anhaltender Trockenheit zu leiden haben.“

Der wesentliche Faktor nach all diesen Angaben ist wohl das Wasser, und zwar nicht das stehende, sauerstoffarme, moorige,

sondern einerseits das hohe, strömende Grundwasser, andererseits die jährliche Überschwemmung. Letztere erscheint besonders wichtig für die Ausbildung des typischen Auenwaldes, da sie das Aufkommen von auenwaldfremden Pflanzen verhindert, welche die jährliche Überflutung nicht ertragen können; andererseits wird dadurch auch reichlich Schotter und Sand angeschwemmt und damit das Substrat geschaffen, auf welchem die Pioniergesellschaften ihre Sukzession zum Auenwald beginnen.

Innerhalb des pflanzengeographisch gefaßten Begriffes Auenwald lassen sich nach soziologischen Gesichtspunkten verschiedene Gesellschaften unterscheiden, die nachfolgend besprochen werden sollen.

a) DIE WEIDENAU (SILBERWEIDENAU)

(*Salicetum albae*)

(Tabelle IV)

Die Silberweidenau repräsentiert den ersten Hochwald der Au. Ihr Standort beschränkt sich auf die jüngsten und tiefstgelegenen Teile des Auenwaldes im untersuchten Gebiete. Durch Eintragen der Aufnahmen in die heutige Forstkarte und Vergleich derselben mit einer Karte aus dem Jahre 1871 konnte festgestellt werden, daß das Gebiet der heutigen Weidenauen vor rund 80 Jahren noch größtenteils unbesiedelte Anschwemmung oder freie Wasserfläche war.

Der Untergrund in der Weidenau ist sandig bis schotterig, mit einer darübergelagerten, bis zu 2 Meter starken, aufgelagerten Schlickschicht. Durch die lang anstehenden und häufigen Überschwemmungen kann der Boden nie eine gewisse Reife erreichen, weil der gebildete Humus immer wieder von frischen Ablagerungen überdeckt wird. Bei Nachgrabungen konnten 3—4 übereinander gelagerte Humushorizonte festgestellt werden.

Auffallend ist das nahezu vollkommene Fehlen eines Frühjahrsaspektes, das wohl darauf zurückzuführen ist, daß die Zwiebeln der meisten Frühjahrsgeophyten bei anhaltender Überflutung faulen würden.

Die ökologischen Werte zeigen eine mittlere Überschwemmungshöhe von 1,61 Meter, eine mittlere Zahl von 15 Arten pro Aufnahme und eine Durchschnittshöhe der Baumschicht von 20 Meter. Die durchschnittliche Deckung der Baumschicht beträgt 53 %, der

Krautschicht 61 %. (Vgl. das Blockschema auf Seite 111.) Die Verteilung der Strauchschicht innerhalb der Weidenau ist sehr charakteristisch für die Gliederung ihrer Untereinheiten. Schon bei rein physiognomischer Betrachtung fällt nämlich eine deutliche Unterscheidung in eine sehr tief gelegene, straucharme und in eine etwas höher gelegene, strauchreiche Ausbildung auf. Das Fehlen der Strauchschicht in den tiefsten Teilen erklärt sich aus dem Umstand, daß selbst die weniger empfindlichen Sträucher, wie der Hartriegel (*Cornus sanguinea*), die anhaltende und tiefe Überflutung nicht ertragen.

Der Unterschied zwischen der tiefen und der hohen Ausbildung liegt aber nicht nur im Vorhandensein bzw. Fehlen der Strauchschicht, sondern darüber hinaus sind beide Ausbildungen, wie aus der Tabelle IV hervorgeht, durch eine Reihe von Zeigerarten differenziert, die sich gegenseitig nahezu vollständig ausschließen.

Wir kommen daher zu folgendem soziologischem Aufbau der Gesellschaft.

Silberweidenau (*Salicetum albae*)

- Cha.: Silberweide, Weißweide (*Salix alba*)
- Pfennigkraut (*Lysimachia Nummularia*)
- Gemeine Zaunwinde (*Calystegia sepium*)
- Schlitzblättrige Rudbeckie (*Rudbeckia laciniata*).

Tiefe Weidenau (Aufn. 1—22) (Subass. v. *Baldingera arundinacea*)

- Diffa.: Rohrglanzgras (*Baldingera arundinacea*)
- Gemeiner Beinwell (*Symphytum officinale*)
- Hainampfer (*Rumex sanguineus*)
- Wasserminze (*Mentha aquatica*)
- Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum Dulcamara*)
- Gemeiner Schneeball (*Viburnum Opulus* K)
- Wasserkresse (*Rorippa amphibia*) .
- Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*).

Innerhalb dieser Subassoziation lassen sich deutlich zwei Varianten unterscheiden:

Die Nasse Weidenau (Aufn. 5—10) (Var. v. *Iris Pseudacorus*)

- Diffa.: Wasserschwertlilie (*Iris Pseudacorus*)

Sumpfschilf (*Stachys palustris*)
Schilfrohr (*Phragmites communis*)
Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*).

Die Feuchte Weidenau (Aufn. 11—22)
(Var. v. *Myosotis palustris*)

Diffa.: Sumpfschilf (*Myosotis palustris*)
Breitblättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*)
Wasserpfeffer (*Polygonum Hydropiper*)
Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*)
Straußgras (*Agrostis alba*)
Echtes Mädesüß (*Filipendula Ulmaria*)
Bruchweide (*Salix fragilis* St.)
Wald-Sumpfkresse (*Rorippa silvestris*).

Die Hohe Weidenau (Aufn. 23—24)
(Subass. v. *Cornus sanguinea*)

Diffa.: Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*)
Großes Hexenkraut (*Circaea lutetiana*)
Traubenkirsche (*Padus avium*)
Krause Distel (*Carduus crispus*)
Waldzwenke (*Brachypodium silvaticum*)
Gundelrebe (*Glechoma hederacea*)
Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*)
Grauerle, Weißerle (*Alnus incana*)
Esche (*Fraxinus excelsior*)
Knotige Braunwurz (*Scrophularia nodosa*)
Schmalblättriges Greiskraut (*Senecio Fuchsii*)
Sumpfschilf (*Carex acutiformis*)
Kohldistel (*Cirsium oleraceum*)
Betäubender Kälberkopf (*Chaerophyllum temulum*)
Spindelbaum, Pfaffenhütchen (*Evonymus europaea* K.)
Einbeere (*Paris quadrifolia*)
Kleinblütiges Springkraut (*Impatiens parviflora*)
Großes Springkraut (*Impatiens Noli-tangere*)
Bärenlauch (*Allium ursinum*).

In ihrer floristischen Struktur läßt die Assoziation eine Zahl von Charakterarten erkennen, deren ökologische Ansprüche als überschwemmungsertragend, feuchtigkeitsliebend und mehr oder weniger lichtliebend zu bezeichnen sind.

Die Rudbeckie (*Rudbeckia laciniata*) ist eine verwilderte Gartenpflanze, die jedoch immer nur in der Weidenau verwildert und deshalb wohl als Charakterart gewertet werden kann. In manchen Gegenden fehlt sie allerdings überhaupt, kommt jedoch an der Aist so zahlreich vor, daß sie lokal als „Aistrose“ bezeichnet wird.

Von den allgemeinen Auenarten überwiegt die Große Brennnessel (*Urtica dioica*) in der Weidenau, vielfach unter Faziesbildung, während der Hopfen (*Humulus Lupulus*) unter den allgemeinen Auenarten das schwächste Vorkommen aufweist. Dadurch verändert sich aber auch die Reihenfolge der allgemeinen Auenarten gegenüber der Erlenau.

Die Ursache der Faziesbildung bei der Brennnessel dürfte entweder in der stärkeren Belichtung des Bestandes in der Weidenau liegen oder aber in dem hohen Nährstoffreichtum angesichts der ständig neu aufgelagerten Mengen von organischem Material und organischem Detritus. In der Tabelle zeigt die Aufnahme 1 eine derartige Brennnessel-Fazies unter gleichzeitigem Zurücktreten der übrigen Arten und mit einer auffallenden Artenarmut der Aufnahme — eine Erscheinung, die in der Aufnahme 31 in der Hohen Weidenau wiederkehrt.

An besonders lichtbedürftigen Arten sind zu nennen: Rohrglanzgras (*Baldingera arundinacea*), Schilf (*Phragmites communis*), Große Brennnessel (*Urtica dioica*), Engelwurz (*Angelica silvestris*), Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*) und Echtes Mädesüß (*Filipendula Ulmaria*).

Die Tiefe Weidenau (*Salicetum albae*, Subass. v. *Baldingera arundinacea*) ist außer der floristischen Kennzeichnung durch die angeführten Differentialarten auch ökologisch durch das Ansteigen des mittleren Hochwasserstandes auf 1,95 Meter gekennzeichnet, während der allgemeine Durchschnitt der Weidenau 1,61 Meter und der Durchschnitt der Hohen Subassoziation 1,27 Meter beträgt. Mit dem Ansteigen des Hochwasserwertes steht eine Verminderung der Artenzahl auf 12 Arten pro Aufnahme im Zusammenhang, gegenüber dem allgemeinen Durchschnitt der Assoziation von 15 Arten.

Das Ansteigen der Artenzahlen bei abnehmender Überschwemmungshöhe und -dauer ist auf die selektive Wirkung des Hochwassers zurückzuführen, die in der Tiefen Weidenau nur die Sumpfpflanzen und die Arten der Auniederungen (Feuchtigkeitszeiger) bestehen läßt, während in der Hohen Weidenau schon

ein mehr oder weniger großer Anteil von Laubmischwaldarten hinzukommt. Dies wird besonders durch das stete Zunehmen der durchschnittlichen Artenzahlen in der Erlen- und Eschenau deutlich.

Das Fehlen einer Strauchschicht bewirkt, daß der Krautschicht in der Tiefen Weidenau ein vermehrter Lichtgenuß zuteil wird, der sich in einem üppigen Wachstum feuchtigkeits- und lichtliebender Kräuter und Gräser auswirkt.

Die *Nasse Weidenau* (*Salicetum albae*, Var. v. *Iris Pseudacorus*) beschränkt sich auf die tiefsten Teile im Auenwaldgebiet überhaupt und weist eine durchschnittliche Überschwemmungshöhe von 2,20 Meter auf. Ihre Differentialarten sind daher schon fast obligate Sumpfpflanzen, wie Wasserschwertlilie (*Iris Pseudacorus*), Sumpfschilf (*Stachys palustris*), Schilfrohr (*Phragmites communis*) und Steife Segge (*Carex elata*); der Standort selbst bedeutet bereits die Grenze der Möglichkeit für das Gedeihen eines Baumbestandes. Die genannten Arten bieten aber gleichzeitig einen Fingerzeig für die Herkunft dieser Variante: sie ist unzweifelhaft aus dem Röhricht im Zuge der *Verlandung* stehender Altwässer hervorgegangen!

Die *Feuchte Weidenau* (*Salicetum albae*, Var. v. *Myosotis palustris*) weist in ihrer Artenzusammensetzung eine Ähnlichkeit mit dem in der Sukzession vorangegangenen Straußgras-Stadium auf Letten auf, z. B. mit dem Straußgras (*Agrostis alba*), Sumpfergüßweine (*Myosotis palustris*), Wasserpfeffer (*Polygonum Hydropiper*), Wald-Sumpfkresse (*Rorippa silvestris*), Kriechenden Hahnenfuß (*Ranunculus repens*). Demnach stellt die Feuchte Weidenau das erste Auenwaldstadium im Zuge der *Anlandung* langsam fließender Gewässer dar. Gegenüber der Nassen Weidenau liegen die Standorte etwas höher.

Die Variante läßt neben dem Vorkommen der Bruchweide (*Salix fragilis*) in der Strauchschicht eine erhöhte Deckung der Silberweide (*Salix alba*) erkennen. Die damit zusammenhängende Beschattung erklärt das Fehlen der Zaunwinde (*Calystegia sepium*) infolge Lichtmangels. Die starke Deckung der Silberweide in dieser Variante geht auf ein bürstendichtes Keimen im Anlandungsbereich zurück, während bei der Verlandung die Keimungsbedingungen angesichts der größeren Konkurrenz wesentlich ungünstiger sind.

Die Differenzierung in eine Nasse und eine Feuchte Variante ist der Weidenau zu eigen und fehlt der Erlenau — möglicherweise bedingt durch das fortgeschrittenere Sukzessionsstadium

und der damit verbundenen Vereinheitlichung in der Erlenu, während die Weidenau noch näher den Anfangsstadien liegt. Allerdings ist die Weidenau auch flächenmäßig in den tieferen Aubereichen weitaus stärker entwickelt als die Erlenu in ihrer Tiefen Ausbildung (Subassoziati): während die Weidenau ihre Hauptentfaltung in den tieferen Teilen hat und die Hohe Subassoziati nur die Sukzessi und den Übergang zur Erlenu darstellt, findet diese ihre größte Verbreitung in den höheren Gebieten und ihre Tiefe Variante ist nur mehr ein Rest der stattgefundenen Entwicklung. Von diesem Gesichtspunkt aus wäre gleichfalls die stärkere Gliederung der Weidenau innerhalb der Tiefen Subassoziati und die stärkere Gliederung der Erlenu innerhalb der Hohen Variante zu verstehen. Dazu kommt noch, daß der Standort der Nassen Variante für die Erlenu vollkommen ungeeignet ist, ebenso wie die Uferwall-Subvariante der Erlenu den Standortsansprüchen der Weidenau nicht entspricht.

Zusammenfassend kommt also die Unterschiedlichkeit der Weidenau (*Salicetum albae*) gegenüber der Erlenu (*Alnetum incanae*) durch eine Differenzierung in eine Nasse und eine Feuchte Variante innerhalb der Tiefen Subassoziati des *Salicetum albae* und durch das Auftreten einer Anzahl von Feuchtigkeitszeigern zum Ausdruck, während etliche Höhenzeiger der Erlenu und im besonderen die Arten der Uferwall-Subvariante fehlen.

Die Hohe Weidenau (*Salicetum albae*, Subass. v. *Cornus sanguinea*) ist gekennzeichnet durch die als Differentialarten angeführten Höhenzeiger sowie durch ein Überwiegen des Hopfens (*Humulus Lupulus*). Innerhalb der Hohen Weidenau läßt sich eine weitere, deutliche Artengruppierung nachweisen: auf noch jungen Böden überwiegen Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Braunwurz (*Scrophularia nodosa*) u. a., zugleich mit den ausklingenden Differentialarten der Tiefen Subassoziati, während die übrigen Arten der Hohen Weidenau deutlich höher gelegene Stellen bevorzugen. Die wesentlich größere ökologische Amplitude des Hartriegels (*Cornus sanguinea*) gegen den feuchten Bereich zu — etwa gegenüber Erle oder Traubenkirsche — wurde auch bei der Benennung der Hohen Weidenau als Subassoziati von *Cornus sanguinea* berücksichtigt.

Die durchschnittliche Überschwemmungshöhe verringert sich auf 1,27 Meter gegenüber dem Durchschnitt der Weidenau als Ganzes mit 1,61 Meter, die Artenzahlen steigen auf 18 Arten je Aufnahme gegenüber 15 Arten des Gesellschaftsdurchschnittes.

Die Hohe Subassoziation der Hohen Weidenau (*Salicetum albae*) korrespondiert mit der gleichnamigen Variante der Erlenau (*Alnetum incanae*). Während letztere jedoch noch die Ausbildung von zwei Subvarianten aufweist, der Typischen und der Uferwall-Subvariante, läßt sich die Hohe Subassoziation des *Salicetum albae* nicht mehr weiter aufgliedern. Die Arten der Hohen Subassoziation, die sie gegenüber der Tiefen Subassoziation differenzieren, sind zum überwiegenden Teil Charakterarten der Erlenau und deuten dergestalt die Sukzession der Weidenau zur Erlenau an.

Die Faktoren, welche die Weiterentwicklung der Weidenau bedingen, sind einerseits die schnellen Niveauerhöhungen durch die Hochwasserablagerungen in der Feuchten Variante, andererseits die langsame Humusbildung und Bodenreifung in der Nassen Weidenau, die es der Erle ermöglichen, in die Weidenau einzudringen und sie allmählich zu verdrängen. Diese Verdrängung erfolgt um so leichter und schneller, als die Silberweide ein großes Lichtbedürfnis besitzt und die Beschattung durch die Erle nicht erträgt.

Dieses große Lichtbedürfnis der Weide erklärt auch deren Fehlen in der Strauch- und Baumschicht der Weidenau: es fehlt der natürliche Nachwuchs. Daher wird ein Weidenwald nur dort aus Samen aufkommen, wo er auf strauch- und baumschichtfreie Pioniergesellschaften anfliegen konnte. Alle übrigen, älteren Weidenbestände sind durchwegs aus Stockausschlägen hervorgegangene Niederwälder, deren Ausschlagsfähigkeit sich jedoch bald erschöpft, und nach einigen Umtrieben wird die bereits vorher in die Hohe Weidenau eingedrungene Erle die Beherrscherin des Bestandes.

Die Verbreitung der Weidenau (*Salicetum albae*) ist nach Knapp auf das gesamte Gebiet Mitteleuropas ausgedehnt. Von den absoluten Charakterarten, die Knapp für die Hauptassoziation des *Salicetum albae* angibt, sind auch Silberweide (*Salix alba*) und Zaunwinde (*Calystegia sepium*) im beschriebenen Gebiet lokale Charakterarten, die Bruchweide (*Salix fragilis*) beschränkt sich auf die Feuchte Variante. Die übrigen absoluten Charakterarten des *Salicetum albae* sind zum Teil lokale Charakterarten des abgetrennten Purpurweidenbusches (*Salicetum purpureae*), zum Teil kommen sie mit so geringer Stetigkeit in der Weidenau vor (wie *Impatiens glanduligera*), daß ihre Fassung als Charakterart nicht gerechtfertigt erschien. Von den beschriebenen Untereinheiten

läßt sich lediglich die Subassoziation von *Cornus* mit der gleichnamigen Einheit bei Knapp homologisieren.

Sauberer beschreibt 1942 eine „Lichte Weidenau“, die jedoch sowohl nach ihren ökologischen Verhältnissen als auch nach der floristischen Zusammensetzung mit dem vorliegenden *Salicetum albae* nicht übereinstimmen dürfte.

Die forstliche Beeinflussung der Weidenau beschränkt sich größtenteils nur auf eine Nutzung in Form von Kahlschlägen, sobald der Bestand ein Alter von etwa 40 Jahren erreicht hat. Vor einer Anpflanzung der Kanadapappel kann insbesondere in der Tiefen Weidenau nicht genug gewarnt werden, weil diese extremen Standortsbedingungen (anhaltende, 2—3 Meter hohe Überschwemmung) nur von der Silberweide ertragen werden! In der Hohen Weidenau kann an ein Einbringen von Wertholzarten schon eher gedacht werden, jedoch nicht ohne gleichzeitig bodenpflegliche Nebenholzarten zu pflanzen, wie Grauerle und Traubenkirsche.

Die Silberweide selbst kann in andere, höher gelegene Auwaldgesellschaften nicht eingebracht werden, jedoch ist eine Aufforstung der Senken und des Röhrichts mit Stoßweiden möglich.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Weidenau ist sehr groß. Das Holz findet zu Schäl- und Furnierzwecken, zur Papierfabrikation als Schleifholz, als Tischlerware, zur Holzschuhherstellung und zur Spundfabrikation Verwendung. Aus der Rinde wird ab und zu Gerberlohe gewonnen.

b) DIE KANADAPAPPELFORSTE DES WALLSEER AUENGEBIETES

(Tabelle V)

Im beschriebenen Auengebiet gibt es größere Bestände der künstlich eingebrachten Kanadapappel. Ihre wirtschaftliche Bedeutung hat in den letzten Jahrzehnten immer mehr zugenommen.

Es wäre jedoch falsch, von einer „Kanadapappel“ schlechthin zu sprechen, weil es sich um sehr zahlreiche und sehr verschiedene Bastarde von *Populus virginiana* (*P. deltoidea*) mit *Populus nigra* handelt. *Populus virginiana* wurde im 18. Jahrhundert von Kanada nach Frankreich eingeführt und dort mit der heimischen Schwarzpappel gekreuzt. *Populus virginiana* selbst umfaßt drei Varietäten: *Populus missouriensis*, *P. occidentalis* und *P. monilifera*. Da die Gattung *Populus* zweihäusig ist, sind damit sechs Erscheinungs-

formen von *P. virginiana* gegeben. Der Bastard mit *Populus nigra* zeigte sich beiden Elternteilen vom wirtschaftlichen Standpunkt aus überlegen und so wurde er reichlich durch Stecklinge vermehrt.

Es handelt sich also um einen ganzen Bastardschwarm, der nach Wolfgang Wettstein richtig als „euroamerikanische Hybridpappeln“ zu bezeichnen ist. Wenn wir trotzdem in nachstehenden Ausführungen den Sammelnamen „Kanadapappel“ verwenden, so geschieht dies deshalb, weil dieser Name bereits eingebürgert ist, andererseits aber auch, weil selbst die Spezialisten auf diesem Gebiet kaum imstande sind, die mannigfachen Kreuzungsprodukte sicher auseinanderzuhalten.

Zur Zeit Friedrichs des Großen kam die Kanadapappel nach Deutschland und wurde dort an der Oder gepflanzt. Nach Österreich kam sie erst nach den Napoleonischen Kriegen zu Beginn des 19. Jahrhunderts.

Im beschriebenen Gebiet wird die Kanadapappel seit dem Jahre 1907 mehr oder minder regelmäßig, jedoch in verhältnismäßig geringen Mengen gepflanzt. Erst in den beiden letzten Jahrzehnten wurde der Anbau mehr betrieben.

Die bestehenden Kanadapappelbestände des Wallseer Auengebietes wurden nun in vorliegender Arbeit ohne jede Voreingenommenheit hinsichtlich ihrer künstlichen Einbringung auf ihre soziologische Wertigkeit hin untersucht. Aus Tabelle V, in der das gesamte diesbezügliche Aufnahmematerial verarbeitet wurde, ließ sich nun verschiedenes ablesen.

Als erstes fällt das Fehlen eigener Charakterarten auf. Sieht man von der Kanadapappel (*Populus canadensis*) und der Weißen Esche (Amerikanische Esche, *Fraxinus americana*) ab, die beide gepflanzt sind und als solche keinen soziologischen Zeigerwert haben, so bleiben nur noch Wassersternmiere (*Malachium aquaticum*) und Lungenkraut (*Pulmonaria officinalis*), die mit recht geringer Stetigkeit eine Bevorzugung der Kanadapappelbestände zeigen, die jedoch keinesfalls genügt, sie als Charakterarten anzusprechen.

Die übrigen Arten sind einerseits Charakterarten der Weidenau (*Salicetum albae*), andererseits Charakterarten der Erlenu (Alnetum *incanae*). Ferner kommen noch die Differentialarten der Untereinheiten dieser beiden Gesellschaften vor und schließlich die allgemeinen Auenarten und Begleiter.

Die Konsequenz, die aus dieser Feststellung gezogen werden

muß, überrascht den Soziologen keineswegs: ein „Populetum canadensis“ gibt es nicht! Der herrschende Baumbestand ist künstlich einerseits in eine Weidenau (*Salicetum albae*), andererseits in eine Erlenu (Alnetum incanae) eingepflanzt worden, deren Unterwuchs nahezu unverändert geblieben ist und die Zuordnung zu diesen beiden Gesellschaften ermöglicht. Wir kommen daher zu folgender soziologischer Aufgliederung der Kanadapappelbestände:

Weidenau (*Salicetum albae*, Aufn. 1—12). Die Zuordnung dieser Aufnahmen zur Weidenau wird durch die Charakterarten dieser Assoziation (*Salicetum albae*) belegt:

Silberweide (*Salix alba*)
Sumpfrispengras (*Poa palustris*)
Zaunwinde (*Calystegia sepium*)
Pfennigkraut (*Lysimachia Nummularia*).

Tiefe Weidenau (Subass. v. *Baldingera arundinacea*, Aufn. 1—12). Durch nachstehende Differentialarten ausgezeichnet:

Rohrglanzgras (*Baldingera arundinacea*)
Gemeiner Beinwell (*Symphytum officinale*)
Sumpfergüßmeinnicht (*Myosotis palustris*)
Hainampfer (*Rumex sanguineus*)
Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*)
Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*)
Wassermintze (*Mentha aquatica*)
Echtes Mädesüß (*Filipendula Ulmaria*)
Gemeiner Schneeball (*Viburnum Opulus*)
Breitblättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*)
Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum Dulcamara*).

Die Tiefe Weidenau innerhalb der gepflanzten Kanadapappelbestände läßt auch die Unterscheidung in die Nasse und Feuchte Variante erkennen.

Nasse Weidenau (Var. v. *Iris Pseudacorus*, Aufn. 1—5).
— Differentialarten:

Schilfrohr (*Phragmites communis*)
Wasserschwertlilie (*Iris Pseudacorus*)
Sumpfschachtelhalm (*Equisetum palustre*)
Sumpfschachtelhalm (*Stachys palustris*)
Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*).

Arten der Erlenau fehlen noch gänzlich, die Überschwemmungshöhen erreichen mit 2—3 Meter die höchsten Werte.

Feuchte Weidenau (Var. v. *Myosotis palustris*, Aufn. 6 bis 12) im Übergang zur Hohen Weidenau (Subass. v. *Cornus sanguinea*) unter Zunahme der Erlen-Differentialarten (besonders in den letzten Aufnahmen), entsprechend dem normalen Sukzessionsverlauf von der Feuchten zur Hohen Weidenau.

Die Differentialarten der Feuchten Variante (vgl. S. 65) greifen über den Bereich dieser Aufnahme hinaus und werden in der Tabelle unter den Differentialarten der Tiefen Weidenau geführt. Durch das Auftreten verschiedener Höhenzeiger ist diese Variante gegenüber der vorausgegangenen eindeutig unterschieden; die Überschwemmungshöhe ist gleichfalls geringer und beträgt etwa um 1,50 Meter.

Erlenau (*Alnetum incanae typicum*, Aufn. 13—33). — Durch die nachstehenden Arten gekennzeichnet:

- Krause Distel (*Carduus crispus*)
- Großes Hexenkraut (*Circaea lutetiana*)
- Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*)
- Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*)
- Grauerle, Weißerle (*Alnus incana*)
- Traubenkirsche (*Padus avium*)
- Esche (*Fraxinus excelsior*)
- Echte Nelkenwurz (*Geum urbanum*)
- Gundelrebe (*Glechoma hederacea*)
- Schneeglöckchen (*Galanthus nivalis*)
- Gefleckte Taubnessel (*Lamium maculatum*)
- Riesenschwingel (*Festuca gigantea*)
- Großes Springkraut (*Impatiens Noli-tangere*)
- Waldzwenke (*Brachypodium silvaticum*)
- Einbeere (*Paris quadrifolia*)
- Spindelbaum, Pfaffenhütchen (*Evonymus europaea*)
- Gelbe Taubnessel, Goldnessel (*Lamium Galeobdolon*)
- Knotige Braunwurz (*Scrophularia nodosa*)
- Bärenlauch (*Allium ursinum*)
- Stieleiche (*Quercus Robur*)
- Geißfuß (*Aegopodium Podagraria*)
- Kleinblütiges Springkraut (*Impatiens parviflora*)
- Waldziest (*Stachys silvatica*)
- Feldulme (*Ulmus campestris*)

Waldveilchen (*Viola silvestris*)
Bergahorn (*Acer Pseudoplatanus*)
Vielblütiger Salomonssiegel (*Polygonatum multiflorum*).

Ferner vereinzelt:

Sumpfschilf (*Carex acutiformis*)
Waldschilf (*Carex silvatica*)
Eisenhut (*Aconitum Napellus*)
Gelbstern (*Gagea lutea*)
Kohldistel (*Cirsium oleraceum*)
Waldsternmiere (*Stellaria nemorum*)
Blaustern (*Scilla bifolia*)
Hohe Schlüsselblume (*Primula elatior*)
Feigwurz, Scharbockskraut (*Ficaria verna*).

Jene Arten, die als Höhenzeiger die Hohe Weidenau differenzieren, treten auch hier über den Bereich der Erlenu (Alnetum) gegen die Weidenau zu hinaus, während die echten Erlenarten auf das Alnetum beschränkt bleiben und erst mit Aufnahme 13, und dann ziemlich unvermittelt, einsetzen.

Tiefe Erlenu (Var. v. *Poa palustris*) im Übergang zur Hohen Erlenu (Var. v. *Lamium maculatum*). — Dieser Übergang (Aufn. 13—17) entspricht gleichfalls dem normalen Sukzessionsverlauf. Die Differentialarten der Tiefen Erlenu sind durch verschiedene Feuchtigkeitszeiger (einschließlich der Charakterarten der Weidenau) schwach vertreten; dennoch handelt es sich nicht etwa um eine Hohe Weidenau, da die Differentialarten der Hohen Erlenu hier deutlich einsetzen, während sie normalerweise der Weidenau auch in ihrer Hohen Subassoziation fehlen! — Die Überschwemmungshöhe beträgt hier nur mehr 1—1,50 Meter.

Hohe Erlenu (Var. v. *Lamium maculatum*, Aufn. 18—27). — Die Hohe Erlenu ist durch die Zunahme ihrer Differentialarten gekennzeichnet, besonders Erle und Traubenkirsche sind optimal entwickelt. Dagegen fehlen die Feuchtigkeitszeiger, auch die Überschwemmungshöhe sinkt weiterhin und beträgt hier etwa 0,5—1 Meter.

Von den Allgemeinen Auenarten tritt die Große Brennessel (*Urtica dioica*) in ihrer Deckung auffallend zurück. In den höheren Teilen der Variante lassen die Differentialarten der Mittleren Erlenu — Waldziest (*Stachys silvatica*) und Geißfuß (*Aegopodium Podagraria*) — eine deutliche Blockierung erkennen. Dar-

über hinaus kann auch hier eine Uferwall-Subvariante deutlich unterschieden werden.

Uferwall-Subvariante (Subvar. v. *Asarum europaeum*, Aufn. 28—33). — Differentialarten:

- Waldrebe (*Clematis Vitalba*)
- Bisamkraut (*Adoxa Moschatellina*)
- Haselwurz (*Asarum europaeum*)
- Klebriger Salbei (*Salvia glutinosa*)
- Lauchkraut (*Alliaria officinalis*)
- Rote Lichtnelke (*Melandryum rubrum*)
- Rote Johannisbeere (*Ribes rubrum*)
- Stachelbeere (*Ribes Grossularia*)
- Nickendes Perlgras (*Melica nutans*)
- Eingriffeliger Weißdorn (*Crataegus monogyna*).

Die Subvariante ist außerdem durch das Ausklingen einzelner Erlenarten ausgezeichnet, wie dies auch für die echte Uferwall-Subvariante (ohne Kanadapappel-Einpflanzung) zutrifft (vgl. S. 86). Die Gesellschaft ist praktisch bereits überschwemmungsfrei.

Zusammenfassend ist zur Soziologie der Kanadapappelbestände zu sagen: eine eigene Gesellschaft von *Populus canadensis* gibt es nicht. Die vorurteilslose Zusammenstellung der Kanadapappelbestände der Wallseer Au in einer eigenen Tabelle, die der praktischen Verwendung für den Forstmann entgegenkommt und zugleich einen unvoreingenommenen Nachweis ihrer soziologischen Zugehörigkeit ermöglicht, läßt erkennen, daß die Kanadapappelbestände nach ihrer soziologischen Struktur zwei verschiedenen Assoziationen angehören, nämlich der Weidenau (*Salicetum albae*) und der Erlenau (*Alnetum incanae*), deren Subassoziationen und Varianten sehr gut nachzuweisen sind. Die beiden Untereinheiten der Weidenau und der Erlenau innerhalb der Kanadapappelbestände unterscheiden sich von der ursprünglichen Weiden- und Erlenau nur durch das Vorherrschen einer künstlich eingebrachten Baumart, nämlich der Kanadapappel, im Oberbestand. Die Soziologie ermöglicht es also, die Spontaneität bzw. die künstliche Einbringung einer Holzart aus der soziologischen Struktur der entsprechenden Pflanzengesellschaft abzulesen.

Die Richtigkeit der Aufgliederung der Kanadapappelbestände und deren Zuordnung zur Weiden- oder Erlenau konnte durch einen Forstbericht von Wilhelm Zelinka 1935 bestätigt werden.

Darin heißt es unter anderem: „Früher wurde bei uns die Kanadapappel auf sumpfige Stellen oder auf solche Kahlschläge gepflanzt, wo das Hochwasser die Ausschlagsfähigkeit der Stöcke vernichtet hatte . . . Heute pflanze ich sie nur mehr im 10-Meter-Verband auf Weißerlenschläge.“

Von einer Ökologie der Kanadapappelbestände kann im eigentlichen Sinne nicht gesprochen werden, da die Standortbedingungen je nach der Zugehörigkeit zur Weiden- oder Erlenu verschieden sind. Da aber Kanadapappelbestände in sämtlichen Höhenstufen der Au gepflanzt wurden, von den tiefsten, sumpfigen Stellen angefangen bis zu den höchsten, humosen und bodenreifen Stellen, konnten einige allgemeine Beobachtungen an dieser Baumart in den verschiedenen Höhenlagen gemacht werden.

Die Kanadapappelbestände in den tiefsten Gebieten der Au (Nasse Weidenau) befriedigen vom wirtschaftlichen Standpunkt durchaus nicht. Infolge des standortgemäßen Fehlens einer Strauchschicht in diesen tiefsten Lagen stellt sich eine starke Vergrasung vor allem durch das Rohrglanzgras (*Baldingera arundinacea*) ein (Aufn. 1—19), wodurch der Nährstoffhaushalt verschlechtert und ein eventuelles, späteres Aufkommen eines Unterholzes verhindert wird. Die tiefe Lage wirkt sich auch im Zusammenhang mit den Überschwemmungen ungünstig aus und die Bestände, die lang anhaltenden, stagnierenden Überflutungen ausgesetzt sind, weisen nach besonders nassen Jahren Wipfeldürre und Wassertriebe am Stamm auf. Dies ist ein Zeichen dafür, daß der Wuchsort ihren Standortsansprüchen nicht gemäß ist.

Dagegen zeigen die in Weißerlenbestände eingepflanzten Kanadapappeln im Durchschnitt sehr gute Wachstumsleistungen und prächtiges Gedeihen. Ihnen kommt der Stickstoffreichtum des Erlensbodens ebenso zugute wie seine Humusbildung und Lockerung. Demzufolge scheint die Kanadapappel nasse und kalte Schllickböden nicht zu lieben.

Auch die Hochwasserhöhen lassen die Verschiedenartigkeit der Kanadapappelbestände erkennen: die der Weidenau (*Salicetum albae*) zugeordneten Bestände entsprechen mit einem mittleren Hochwasserdurchschnitt von 1,67 Meter etwa den Durchschnittswerten der Weidenau mit 1,61 Meter, die der Erlenu (*Alnetum incanae*) zugeordneten Bestände mit 0,83 Meter durchschnittlicher Überschwemmungshöhe aber der Hohen Erlenu mit 0,67 Meter.

So wenig man von einer Ökologie der Kanadapappelbestände

sprechen kann, da es sich um keine einheitliche und selbständige Pflanzengesellschaft handelt, so wenig kann auch von einer Sukzession dieser Bestände gesprochen werden. Der Natur überlassen, würden sie sehr bald wieder verschwinden, weil die Kanadapappel außerstande ist, sich natürlich zu verjüngen. Die Stecklinge, aus denen sie durchwegs gezogen wird, sind nämlich größtenteils männlich, die Bäume bilden keine Samen aus und können daher immer nur vegetativ vermehrt werden. Die ihres natürlichen Baumbestandes größtenteils beraubte, ursprüngliche Pflanzengesellschaft würde sich in kurzer Zeit wieder einstellen und die ihr entsprechende Entwicklung weiterführen.

Die Artenzusammensetzung der Kanadapappelbestände geht aus Tabelle V hervor. Die verhältnismäßig große Artenzahl ist aus der Heterogenität der Bestände zu erklären.

Wie schon eingangs erwähnt, ist die wirtschaftliche Bedeutung dieser Holzart enorm. Bei richtiger forstlicher Pflege, der Auswahl des ihr zusagenden Wuchsortes und der Mischung mit dem natürlichen Baumbestand, zeigt sie hervorragende Leistungen, sowohl qualitativer als auch quantitativer Art.

Ihre Pflanzung erfolgt heute in Form von zweijährigen Stecklingen (Heistern), meist auf Schläge der Weißerle. Die Wurzelbrut der Erle, zusammen mit dem übrigen ausschlagsfähigen Unterholz der Erlenu (Traubenkirsche, Holunder, Hartriegel) bedeutet für die jungen Kanadapappeln ein ideales Treibholz und hat außerdem den Vorteil, sie astrein zu ziehen. In einer Umtriebszeit von 20—25 Jahren können Stärken von 70 Zentimeter erreicht werden. Wenn man bedenkt, daß ein Fichtenstamm das vierfache Alter benötigt, um dieselbe Stärke zu erreichen, wird die ungeheure Bedeutung der Kanadapappel für die Forstwirtschaft ersichtlich.

Das Holz der Kanadapappel wird als bevorzugtes Furnier- und Schälholz verwendet, weiters zur Papierfabrikation, zur Zündholzherstellung und als Tischlerware.

c) DIE SILBERPAPPELAU

(*Populetum albae*)

(Tabelle VI)

Verschieden von den beschriebenen Kanadapappelbeständen, deren Zugehörigkeit zur Weidenau (*Salicetum albae*) bzw. zur

Erlenau (*Alnetum incanae*) festgestellt wurde, stellt die Silberpappelau (*Populetum albae*) eine selbständige Pflanzengesellschaft dar. Im beschriebenen Gebiet ist sie jedoch so spärlich entwickelt, daß auf eine eingehende Beschreibung dieser Gesellschaft verzichtet werden muß. Die vorliegenden Untersuchungen konnten nur an Hand von fünf kleineren, mehr gruppenweisen Beständen durchgeführt werden, also einer Zahl, die Zufallswerte nicht ausschließt, so daß die Ergebnisse nicht absolut zu verallgemeinern sind.

Ökologisch scheint die Silberpappelau die höherliegenden Gebiete der Au zu bevorzugen, die etwa der Hohen Erlenau entsprechen. Dies geht auch aus dem Durchschnittswert der Überschwemmungshöhe von 0,7 Meter hervor, der mit dem Werte der Hohen Erlenau von 0,67 Meter ziemlich übereinstimmt (vgl. Tab. VI, Aufn. 1—5).

Der Aufbau der Gesellschaft ergibt folgendes Bild:

Silberpappelau (*Populetum albae*).

Charakterarten: Silberpappel (*Populus alba*)
Schwarzpappel (*Populus nigra*).

Außer diesen beiden Baumarten tritt noch das Schöllkraut (*Chelidonium majus*) ausschließlich in der Pappelau auf, allerdings nur so vereinzelt, daß die Zufälligkeit dieses Vorkommens wohl nicht besonders hervorgehoben werden muß.

Die Pappelau zeichnet sich ferner durch das Fehlen sämtlicher Differentialarten der Tiefen Subassoziationen — also der Feuchtigkeitszeiger — aus. Dagegen treten die Höhenzeiger der Erlenau in größerer Zahl auf.

Charakterarten der Erlenau und Höhenzeiger:

Waldzwenke (*Brachypodium silvaticum*)
Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*)
Esche (*Fraxinus excelsior*)
Stieleiche (*Quercus Robur*)
Feldulme (*Ulmus campestris*)
Krause Distel (*Carduus crispus*)
Grauerle, Weißerle (*Alnus incana*)
Traubenkirsche (*Padus avium* K)
Rote Lichtnelke (*Melandryum rubrum*)

Riesenschwingel (*Festuca gigantea*)
Spindelbaum, Pfaffenhütchen (*Evonymus europaea* K)
Einbeere (*Paris quadrifolia*)
Geißfuß (*Aegopodium Podagraria*)
Kleinblütiges Springkraut (*Impatens parviflora*)
Gefleckte Taubnessel (*Lamium maculatum*)
Nelkenwurz (*Geum urbanum*).

Die Differentialarten der Uferwall-Subvariante der Erlenau:

Waldrebe (*Clematis Vitalba*)
Klebriger Salbei (*Salvia glutinosa*)
Haselwurz (*Asarum europaeum*)
Lauchkraut (*Alliaria officinalis*).

Aus dieser Artenzusammensetzung im Verein mit der Übereinstimmung der durchschnittlichen Überschwemmungshöhe geht hervor, daß die Pappelau höhenmäßig der Hohen Erlenau gleichzusetzen ist, mit der sie eine hohe soziologische und floristische Verwandtschaft aufweist. Diese Gesellschaft zeigt ferner eine auffallende Ähnlichkeit mit der Eschenau (*Alnetum incanae fraxinetosum*), was eine möglicherweise dahin gerichtete Sukzession andeuten könnte. Überdies steht diese Gesellschaft organisatorisch der Eschenau näher als der Erlenau und wäre besser nach ihr zu besprechen. Aus praktischen Gründen wurde sie aber im Anschluß an die Kanadapappelbestände gebracht.

Das spärliche Vorkommen der Schwarzpappel (*Populus nigra*) ist auf forstliche Einflußnahme zurückzuführen.

Nach Knapp kommt das „*Populetum nigrae*“ im Überschwemmungsbereich der Flüsse und Ströme im südlichen und östlichen Raume vor und hier an Stellen, welche an den Gürtel der Weidenauen anschließen und dem Hochwasser weniger ausgesetzt sind. Als Charakterarten gibt Knapp ebenfalls nur die Silberpappel (*Populus alba*) und die Schwarzpappel (*Populus nigra*) an. Die Benennung der Gesellschaft nach der Schwarzpappel (*Populus nigra*) dürfte aber nach dem vorstehend Gesagten nicht mehr zweckmäßig sein.

Sauberer beschreibt aus der Lobau eine Pappelau, die in ihrer Artenzusammensetzung annäherungsweise mit der beschriebenen gleichgesetzt werden kann, wenngleich sie flächenmäßig bedeutend mehr ausgedehnt ist und eine typischere Ausbildung aufweist. Das legt den Gedanken nahe, daß die Pappelau ihr Hauptverbrei-

tungsgebiet in den Ebenen am Mittel- und Unterlauf der großen Ströme hat. Die von Sauberer beschriebenen Weißpappelbestände unterscheiden sich von den vorliegenden durch das Auftreten von Trockenheitszeigern.

Die forstliche Bedeutung der Pappelau ist im beschriebenen Gebiet infolge der geringen flächenmäßigen Ausdehnung nicht sehr bedeutend, obwohl das Holz der Weißpappel sich sehr gut verwerten läßt, und zwar zur Furnierherstellung, als Schäl- und Schleifholz, zur Zündholzfabrikation und als Tischlerware. Vom wirtschaftlichen Standpunkte weniger beliebt ist die Schwarzpappel, und ihr seltenes Vorkommen ist sicherlich auch auf die geringe Verwertbarkeit des Holzes zurückzuführen. So heißt es in jenem Bericht von Wilhelm Zelinka 1935: „Ein längeres Halten der Schwarzpappel erscheint nicht empfehlenswert, weil ihre Ausschlagsbestände schon in der dritten Umtriebszeit, und später noch mehr, Stammformen aufweisen, die sich für Schälholz nicht mehr verwenden lassen. Überhaupt ist die Ausbeute an schönem Nutzholz bei der Schwarzpappel sehr gering und das viele anfallende Brennholz in unserer Gegend nicht an den Mann zu bringen (1935!), weshalb wir diese Holzart geradezu bekämpfen.“

d) DIE ERLLEN-ESCHEN-AU (*Alnetum incanae*)

Die Erlenaun sind im untersuchten Gebiete auf den höheren bis höchsten Teilen des Auenwaldbereiches gelegen, die wohl noch mehr oder weniger regelmäßig überschwemmt werden, dem Einfluß der stagnierenden Hochwässer jedoch entzogen sind. Flächenmäßig nimmt die Erlenu ungefähr die Hälfte des beschriebenen Waldgebietes ein, die andere Hälfte verteilt sich auf die Weidenaun und die Kanadapappelbestände.

Die Erlenu (*Alnetum incanae*) konnte in zwei Subassoziationen unterteilt werden: die eigentliche Erlenu — das *Alnetum incanae typicum* — und die Eschenau, das *Alnetum incanae fraxinetosum*. Aus Gründen der Übersicht werden diese beiden Subassoziationen ein und derselben Gesellschaft getrennt beschrieben, wobei in nachfolgenden Ausführungen die Erlenu im engeren Sinne gleichzusetzen ist mit *Alnetum incanae typicum* und die Eschenau mit dem *Alnetum incanae fraxinetosum*.

e) DIE ERELENAU
(*Alnetum incanae typicum*)

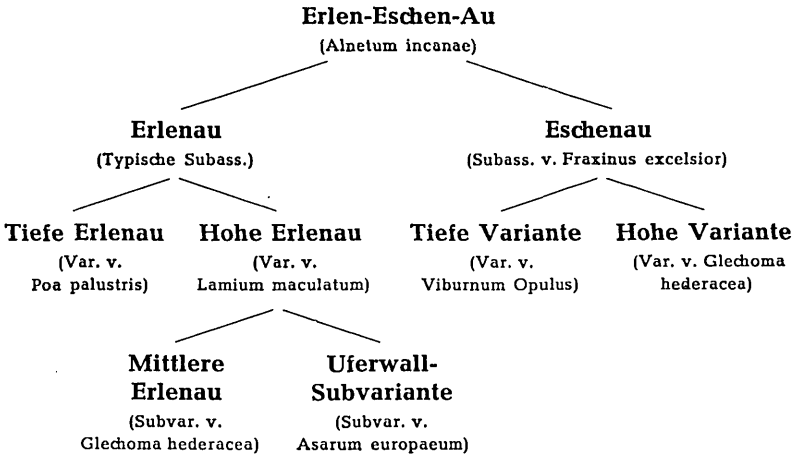
(Tabelle VII)

Die ökologischen Verhältnisse der Erlenau sind durch abnehmende Überschwemmungshöhe und -dauer gekennzeichnet. Dadurch kann der Boden eine größere Reife erlangen, die ihn von den dauernd übersandeten Böden der tiefer gelegenen Weidenau unterscheidet. Gute Durchlüftung, Nährstoffreichtum, gute Krümelung und Grundwasser in mäßiger Tiefe sind die charakteristischen Kennzeichen für diesen optimalen Standort. Durch die starke Belaubung, die schnelle Zersetzung des Laubes sowie des Erlenholzes und vor allem durch die Tätigkeit der stickstoffbindenden Bakterien in den Wurzelknöllchen (*Mykorrhiza*) trägt die Erle selbst den entscheidenden Anteil an der Verbesserung des Bodens.

Die Gesellschaft weist eine starke Schichtung in Baum-, Strauch- und Krautschicht auf. Infolge der starken Beschattung, die vor allem auf die dichte Belaubung der Erle selbst zurückgeht, ist der Lichtgenuß der Krautschicht in der Erlenau wesentlich geringer als in der Weidenau, den Kanadapappelbeständen und der Eschenau (vgl. Lichtmessungen). Dies bewirkt sowohl ein Fehlen der lichtzeigenden Arten als auch eine geringere Durchschnittsdeckung der Krautschicht. So ist es das Zeichen einer gut gepflegten Erlenau, daß die Krautschicht nur schwach ausgebildet ist und insbesondere ein stärkerer Graswuchs, namentlich mit Waldzwenke, fehlt.

Im Gegensatz zu der tiefer gelegenen Weidenau weist die Erlenau einen deutlichen Frühjahrsaspekt auf, der vor allem durch das Massenvorkommen von Bärenlauch (*Allium ursinum*) und Schneeglöckchen (*Galanthus nivalis*) gekennzeichnet ist. Vereinzelt kommen aber auch die übrigen Frühjahrsblüher, wie Blaustern (*Scilla bifolia*), Gelbsterne (*Gagea lutea*), Frühlingsknotenblume (*Leucojum vernum*) und Lerchensporn (*Corydalis cava*) vor (vgl. die Aspekttabellen!). Die ökologischen Durchschnittswerte ergeben für die Erlenau eine Hochwasserzahl von 1 Meter und eine Artenzahl von 17 Arten pro Aufnahme. Die durchschnittliche Deckung der Baumschicht beträgt 61 %, die der Strauchschicht 58 % und die der Krautschicht 36 % (vgl. das Blockschema auf Seite 111!).

Innerhalb der gesamten Erlen-Eschen-Au lassen sich folgende Untereinheiten unterscheiden (vgl. Tab. VII):



Die Assoziation der Erlen-Eschen-Au (*Alnetum incanae*) ist gekennzeichnet durch folgende lokale Charakterarten:

Grauerle, Weißerle (*Alnus incana*)
 Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*)
 Traubenkirsche (*Padus avium*)
 Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*)
 Krause Distel (*Carduus crispus*)
 Bärenlauch (*Allium ursinum*)
 Waldzwenke (*Brachypodium silvaticum*)
 Esche (*Fraxinus excelsior*)
 Einbeere (*Paris quadrifolia*)
 Großes Hexenkraut (*Circaea lutetiana*)
 Kohldistel (*Cirsium oleraceum*)
 Knotige Braunwurz (*Scrophularia nodosa*)
 Sumpfsegge (*Carex acutiformis*)
 Echte Nelkenwurz (*Geum urbanum*)
 Waldsegge (*Carex silvatica*)
 Hundsqecke (*Agropyron caninum*).

Die wenigen Moose des Auenwaldes erreichen hier ihr Opti-

mum; in der Weidenau treten sie zurück, vermutlich weil sie die starken Sand- oder Schlickauflagerungen nicht ertragen.

Der Erlenu in engeren Sinne (*Alnetum incanae typicum*) fehlen eigene Differentialarten. Es fehlen ihr aber auch die Lichtarten, die den dunklen Erlenuwald meiden.

Dagegen ist die Eschenau (*Alnetum incanae*, Subass. v. *Fraxinus excelsior*) durch verschiedene Differentialarten deutlich unterschieden:

- Spindelbaum, Pfaffenhütchen (*Evonymus europaea*)
- Hohe Schlüsselblume (*Primula elatior*)
- Zweiblättrige Stendelwurz (*Platanthera bifolia*)
- Stieleiche (*Quercus Robur* K)
- Silberpappel (*Populus alba*)
- Gemeiner Liguster (*Ligustrum vulgare*)
- Lungenkraut (*Pulmonaria officinalis*)
- Knollige Beinwurz (*Symphytum tuberosum*).

Die Tiefe Erlenu weist folgende Differentialarten auf:

- Gemeiner Beinwell (*Symphytum officinale*)
- Rohrglanzgras (*Baldingera arundinacea*)
- Sumpfrispengras (*Poa palustris*)
- Gemeiner Schneeball (*Viburnum Opulus*)
- Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum Dulcamara*)
- Pfennigkraut (*Lysimachia Nummularia*)
- Schlaffe Segge (*Carex remota*)
- Sumpfergößmeinnicht (*Myosotis palustris*)
- Zaunwinde (*Calystegia sepium*)
- Wassersternmiere (*Malachium aquaticum*)
- Silberweide (*Salix alba* B)

sowie einige vereinzelt auftretende Arten. Von den Charakterarten der Erlenu läßt die Schlaffe Segge (*Carex remota*) eine deutliche Bevorzugung der Tiefen Erlenu wie der Tiefen Eschenau erkennen.

Ökologisch unterscheidet sich die Tiefe Erlenu durch ein Ansteigen der Überflutungshöhe von dem allgemeinen Durchschnitt von 1 Meter auf durchschnittlich 1,41 Meter; damit steht auch eine allgemeine Verminderung der Artenzahl im Zusammenhang.

Diese Tiefe Erlenu entspricht der Tiefen Weidenau als korrespondierende Untereinheit. Eine nasse und eine feuchte Ausbil-

dung wie in der Weidenau konnte in der Erlenu nicht beobachtet werden — eine Folge der höheren Lage der Erlenu.

Die Hohe Erlenu unterscheidet sich durch die Differentialarten:

Schneeglöckchen (*Galanthus nivalis*)
Gefleckte Taubnessel (*Lamium maculatum*)
Gelbe Taubnessel, Goldnessel (*Lamium Galeobdolon*)
Kleinblütiges Springkraut (*Impatiens parviflora*)
Spindelbaum, Pfaffenhütchen (*Evonymus europaea*)
Stieleiche (*Quercus Robur*)
Gelbstern (*Gagea lutea*)
Feigwurz, Scharbockskraut (*Ficaria verna*)
Hohe Schlüsselblume (*Primula elatior*)
Blaustern (*Scilla bifolia*)
Bergahorn (*Acer Pseudoplatanus*)

sowie einige vereinzelt auftretende Arten. Von den Charakterarten der Erlenu bevorzugt der Schwarze Holunder (*Sambucus nigra*) sichtlich diese Variante, daneben noch die Esche (*Fraxinus excelsior*) und die Einbeere (*Paris quadrifolia*).

Diese Arten der Hohen Erlenu fehlen in der Tiefen Erlenu und sind in tieferliegenden Assoziationen — sowie die Charakterarten der Erlenu (*Alnetum*) selbst — höhenzeigende Arten.

Der Standort der Hohen Erlenu ist durch ein Sinken der Hochwasserzahl auf 0,67 Meter gegenüber dem Durchschnitt von 1 Meter gekennzeichnet. Der Boden weist bereits eine größere Durchlüftung und Humosität auf, was in dem Hinzukommen von überschwemmungsempfindlichen, anspruchsvollen Laubmischwaldarten zum Ausdruck kommt. Vom forstlichen Standpunkt aus ist die Hohe Erlenu ein optimaler Standort und vorzüglich geeignet, durch Einbringung von Wertholzarten den Ertrag zu steigern. Hiefür ist sein Nährstoffreichtum, seine gute Krümelung und das Grundwasser in mäßiger Tiefe ausschlaggebend.

Während die Tiefe Erlenu keine weitere Aufgliederung in Untereinheiten erkennen läßt, ist innerhalb der Hohen Variante eine Staffelung von Arten erkennbar, welche eine weitere Aufgliederung in vorerst eine Mittlere und eine Uferwall-Subvariante gerechtfertigt erscheinen lassen.

Die Mittlere Erlenu stellt wohl den Typus der Erlenu schlechthin dar. Hier findet auch die Einbeere (*Paris quadrifolia*)

und der Schwarze Holunder (*Sambucus nigra*) sein Optimum, womit die Beobachtungen in der Hohen Weidenau ihre Bestätigung finden. Die Mittlere Erlenau ist nur durch wenige, dafür aber sehr gute Differentialarten ausgezeichnet, von denen lediglich die Gundelrebe (*Glechoma hederacea*) vereinzelt in die Tiefe Erlenau hinuntersteigt, während umgekehrt einzelne Arten der Tiefen Variante hier ausklingen. Als Differentialarten der Mittleren Erlenau wären zu nennen:

Gundelrebe (*Glechoma hederacea*)
Riesenschwingel (*Festuca gigantea*)
Eisenhut (*Aconitum Napellus*)
Großes Springkraut (*Impatiens Noli-tangere*).

In den höheren Teilen der Mittleren Erlenau deutet sich eine weitere Untereinheit an, die durch das stufenweise, gleichzeitige Einsetzen von

Waldziest (*Stachys silvatica*) und
Geißfuß (*Aegopodium Podagraria*)

gekennzeichnet ist. Dies wiederholt sich in ganz ähnlicher Weise in der Eschenau (S. 97). Während nun der Waldziest den Bereich der Subvariante streng einhält und ihn nach oben hin nicht überschreitet, übergreift der Geißfuß (*Aegopodium Podagraria*) auch die nachfolgende Uferwall-Subvariante, wie aus der Tabelle anschaulich zu ersehen ist.

Die Uferwall-Subvariante leitet ihren Namen davon ab, daß sie nur als schmale Zone längs des Ufers anzutreffen ist. Diese höher gelegenen Streifen entlang des Ufers entstehen — nach einer Mitteilung Hofrat Rosenauers — dadurch, daß bei Austritt des Stromes aus seinen Ufern eine gewisse Beruhigung der Strömung eintritt. Dadurch wird aber die Schleppkraft des Wassers vermindert und der mitgeführte Sand in großer Menge abgesetzt. In den landeinwärts gelegenen Teilen führt das Wasser nun gar nicht mehr so viel Sand mit, sondern nur mehr Schllick, den es besonders bei längerem Stehen ablagert. Den Hauptanteil an Hochwasserablagerungen erhalten daher jedesmal die Uferstreifen. Diese Erscheinung führt zum Zustandekommen des „Uferwalls“, einem gegenüber dem übrigen Land überhöhten Geländestreifen, der auch in seiner Vegetation abweicht. Für das Wild macht sich dieser Uferwall sehr ungünstig bemerkbar: da das Wasser durch die Arme und Altwässer zuerst eindringt, wird das

tiefer gelegene „Hinterland“ zuerst überflutet und das Wild auf die höher gelegenen Teile in Stromnähe zusammengedrängt. Schließlich werden aber auch diese letzten Uferstreifen überflutet und das Wild in den Hauptstrom hinausgedrängt (vgl. „Die Rettungshügel“, S. 104).

Als Differentialarten der Uferwall-Subvariante sind zu nennen:

Waldrebe (*Clematis Vitalba*)
Klebriger Salbei (*Salvia glutinosa*)
Rote Lichtnelke (*Melandryum rubrum*)
Rote Heckenkirsche (*Lonicera Xylosteum*)
Eingriffeliger Weißdorn (*Crataegus monogyna*)
Immergrün (*Vinca minor*).

Die Uferwall-Subvariante unterscheidet sich von allen übrigen Untereinheiten dadurch, daß sie nur mehr bei sehr hohen Überschwemmungen überflutet wird (im Jahre 1949 wurde sie während zweier Hochwässer im Mai und August nicht überschwemmt!). Dies äußert sich in einem verhältnismäßig großen Anteil von Laubmischwaldarten, die im übrigen Auenbereich fehlen und die diese Einheit soziologisch differenzieren.

Eine kleinere Gruppe von Arten deutet auch hier eine weitere Untereinheit höchstgelegener Teile an:

Haselwurz (*Asarum europaeum*)
Lauchkraut (*Alliaria officinalis*)
Bisamkraut (*Adoxa Moschatellina*)
Wilder Wein (*Parthenocissus quinquefolia*).

In dieser Subvariante fehlt bereits eine Reihe von Assoziationscharakterarten und von Differentialarten der Hohen Erlenau, wie aus der Tabelle deutlich zu ersehen ist. Diese Tatsache, besonders aber das Zurücktreten des Holunders (*Sambucus nigra*) und der Traubenkirsche (*Padus avium*) in der Baumschicht, läßt erkennen, daß diese Subvariante keineswegs einen gereiften Boden anzeigt, obwohl sie die höchsten Stellen innerhalb der Assoziation im Zuge einer raschen Sandauflagerung in Ufernähe einnimmt. Die Uferwall-Subvariante stellt demnach einen Sonderfall, jedoch nicht die reifste und letzte Entwicklung der Erlenau dar.

Der Boden dieser Subvariante ist oberflächlich tiefschwarz, locker und moderig in einer dünnen (2—8 Zentimeter hohen) Auflage über sandigem Untergrund. Die Sande des Untergrundes sind zumeist roh, ohne tonig-schluffige Anteile.

Die Sukzession des *Alnetum incanae*

Bei der Besprechung der Silberweidenau (*Salicetum albae*) wurde bereits deren Weiterentwicklung zur Erlenau angedeutet. Die Entwicklung von der Weidenau zur Erlenau erfolgt jedoch nicht geradlinig, wie man vielleicht annehmen könnte, etwa von der Tiefen Weidenau über die Hohe Weidenau zur Tiefen Erlenau und schließlich zur Hohen Erlenau, sondern die Verhältnisse gestalten sich etwas komplizierter.

Die Tiefe Weidenau erfährt im Anlandungsbereich eine ziemlich rasche Niveauhebung durch Aufschüttung von Sand. Sie geht daher in kurzer Zeit in die Hohe Weidenau über, die sich von der Tiefen Weidenau durch das Fehlen der Nässezeiger und das Hinzukommen von Erlenarten unterscheidet. In die Hohe Weidenau dringen mit zunehmender Reifung des Bodens jedoch immer mehr die Arten der Erlenau ein und beim nächsten Umtrieb wird die lichtliebende Silberweide von der Grauerle selbst beschattet und verdrängt. Die Hohe Weidenau geht daher direkt in die Hohe Erlenau über.

Anders im Verlandungsbereich. Hier erfolgt die Hebung des Bodens wesentlich langsamer, die Tiefe Weidenau geht hier in die Tiefe Erlenau über, die noch zahlreiche Nässezeiger aufweist und erst diese entwickelt sich schließlich zur Hohen Erlenau.

Diese Entwicklung ist an Hand der Überschwemmungsziffern und der Artenlisten klar zu ersehen.

Die Weiterentwicklung der Erlenau geht, soweit es sich im beschriebenen Gebiet entwickeln läßt, wahrscheinlich in der Richtung zur Harten Au. Die Eschenau ist sichtlich ein Entwicklungsstadium der Erlenau, was aus dem reichlichen Auftreten der Esche in der Krautschicht der Hohen Erlenau einerseits, als auch aus dem Zunehmen der Höhenzeiger in der Eschenau andererseits hervorgeht. Hier sind auch die Differentialarten der hochgelegenen Eschenau zu nennen: Spindelbaum (*Evonymus europaea*), Stieleiche (*Quercus Robur*), Liguster (*Ligustrum vulgare*), Zweiblättrige Stendelwurz (*Platanthera bifolia*), Hohe Schlüsselblume (*Pri-*

mula elatior). Die Weiterentwicklung zur Harten Au wird durch das regelmäßige Vorkommen der Stieleiche (*Quercus Robur*) in der Krautschicht der Eschenau angedeutet. Die Gesellschaft der Harten Au, das Ficario-Ulmetum, fehlt jedoch im untersuchten Gebiet. Dies ist aus der verhältnismäßigen „Jugend“ des gesamten Auengebietes verständlich, das jährlich noch regelmäßig und zur Gänze überschwemmt wird, während der Standort der Harten Au (Ficario-Ulmetum) auf die ältesten und höchstgelegenen Auentteile beschränkt ist, die nicht mehr oder nur mehr bei Katastrophenhochwässern überflutet werden.

Die Erlenarten

Die Grauerle oder Weißerle (*Alnus incana*) ist namengebende Charakterart für die Gesellschaft der Erlenau, das *Alnetum incanae*. Sie verlangt einen gut durchlüfteten Boden mit sauerstoffreichem, strömendem Grundwasser in mäßiger Tiefe. In die Weidenau dringt sie daher erst dann ein, wenn diese eine gewisse Entfernung vom Grundwasser und eine bestimmte Reife des Bodens erreicht hat. In Gebieten mit stagnierendem, moorigem Grundwasser wird sie von der Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) vertreten.

Die Grauerle wirkt durch ihre dichte, leicht verrottende Laubstreu und durch die Tätigkeit ihrer Wurzelbakterien (*Mykorrhiza*) ausgesprochen bodenverbessernd und ist daher durch keine andere dienende Holzart vollständig zu ersetzen. Durch ihre Fähigkeit, mäßigen Schatten eine Zeitlang zu ertragen, ist sie das ideale Unterholz in den lichten Kanadapappel- und Eschenbeständen. Infolge ihrer flachen Bewurzelung tritt sie mit den genannten Holzarten in keinerlei Wurzelkonkurrenz und ihre starke Beschattung verhindert das Aufkommen des so überaus schädlichen Graswuchses, besonders mit der Waldzwenke (*Brachypodium silvaticum*).

Die Traubenkirsche (*Padus avium*) ist vor der Erle die am meisten schattende Holzart des Auenwaldes. Im Deckungsbereich ihrer Krone konnte lokal häufig das nahezu vollkommene Fehlen eines Unterwuchses beobachtet werden, eine Erscheinung, die als „Vegetationsschatten“ bezeichnet werden könnte. Das Auftreten eines derartigen Vegetationsschattens ist nicht nur auf die dichte, sondern vor allem auch auf die sehr frühe Belaubung (vgl. die Phänologietabelle) der Traubenkirsche zurück-

zuführen, die keinen Unterwuchs aufkommen läßt — mit Ausnahme von Frühjahrsblühern, die ihren Jahreszyklus vor der Belaubung abschließen.

Die Traubenkirsche hat ihren Standort in den höheren Auentellen, die nicht mehr allzu lange überschwemmt werden, und fehlt daher in der Tiefen Weidenau ebenso wie auch in den tief gelegenen Kanadapappelbeständen. Im Mai sind die Bäume der Traubenkirsche über und über beladen mit weißen, stark duftenden Blütentrauben, die zu dieser Zeit der Erlenau das eigentümliche Gepräge eines blühenden Gartens verleihen. Ihre Früchte, kleine, herb schmeckende schwarze Kirschen, werden durch die Vögel sehr stark verbreitet.

Der Rote Hartriegel (*Cornus sanguinea*) ist eine stete, nicht aber sehr treue Charakterart der Erlenau. Er zeigt jedoch eine deutliche Bevorzugung und ein ausgesprochenes Optimum in dieser Gesellschaft. Sehr tiefe Lagen meidet er, kommt aber sonst im ganzen Auengebiet mehr oder minder häufig vor. Wie die meisten Sträucher zeigt auch er eine auffallende Bevorzugung der lichten Bestanderränder, ebenso wie eine starke Vermehrung durch Ausschläge auf Kahlschlägen.

Der Rote Hartriegel ist von allen Sträuchern des Auengebietes am ehesten geeignet, längere Überflutung zu ertragen, er dringt daher als erster Strauch in die sonst noch strauchschichtfreie Tiefe Weidenau ein und er gibt der Hohen Weidenau den Namen (Subass. v. *Cornus sanguinea*). Aber nicht nur hinsichtlich der Überschwemmung ist er als anspruchslos zu bezeichnen, er dringt auch in das Spätstadium des Purpurweidenbusches ein und bildet hier ebenfalls eine nach ihm benannte Untereinheit, die zur Erlenau hinüberleitet.

Der Schwarze Holunder (*Sambucus nigra*) ist dagegen schon wesentlich anspruchsvoller in seinen Standortsansprüchen. Er bevorzugt lockeren, humosen Boden und ist gegen anhaltende Überschwemmung empfindlich. Er kommt selbst im dichten Schatten der Grauerle noch fort und trägt sein Teil dazu bei, durch Beschattung und Humusbildung den Standort noch zu verbessern. Bei der Bekämpfung von Lianen (Hopfen und Waldrebe) spielt er eine wichtige Rolle. In Beständen, wo er durch Herausschlagen entfernt wird, stellt sich bald ein starker Befall mit Hopfen ein. Der Schwarze Holunder ist der wichtigste Strauch der Erlenau und sollte nach Möglichkeit gefördert werden.

Das Schneeglöckchen (*Galanthus nivalis*) und der

Bärenlauch (*Allium ursinum*) sind, wie schon erwähnt, die Hauptträger des Frühjahrsaspektes in der Erlenu. Schon im zeitigen Vorfrühling, Ende Februar, beginnt das Schneeglöckchen zu blühen und zu seiner Hauptblütezeit Anfang März sind manche Bestände schneeweiß von den Blütblöckchen. Mit ihm zusammen tritt gerne der Bärenlauch auf, der schon im zeitigen Frühling mit seinen sattgrünen Blättern dem sonst noch öden Auenwald Leben verleiht. Beide Arten sind gekennzeichnet durch ein außerordentlich rasches Abwickeln ihres Vegetationszyklus und ein anschließend nahezu spurloses Verschwinden ihrer Vegetationsorgane. Während das Schneeglöckchen zur Zeit der Belaubung schon restlos verschwunden ist, hält sich der Bärenlauch noch etwas länger, zeigt aber bald ein schlagartiges Vergilben und im Sommer sind dann nur mehr vereinzelt die vergilbten Fruchtstände zu finden. Charakteristisch ist ebenso für beide Arten das ausschließliche Vorkommen in den höheren Auteilen. So konnte im Frühjahr auf leicht gewelltem, muldigem Gelände die Beobachtung gemacht werden, daß Schneeglöckchen und Bärenlauch sich auf die Rücken der Wellen beschränken, die Mulden jedoch meiden.

Die Waldzwenke (*Brachypodium silvaticum*) ist eine Erlenuart, die vor allem auf die höheren und trockeneren Teile beschränkt ist. Sie ist überschwemmungsempfindlich und besonders lichtliebend, deshalb sichert sie gerne auf Schlägen, Schneisen und Eschen-Reinbeständen. Die Waldzwenke ist ein gefährliches Forstunkraut: der verfilzte Rasen verdichtet den Boden, entzieht ihm viel Wasser und Nährstoffe und macht das Aufkommen einer natürlichen Verjüngung unmöglich. Diese lästige Vergrasung verschwindet jedoch bald bei Beschattung.

Das Große Hexenkraut (*Circaea lutetiana*) ist eine noch wenig anspruchsvolle Erlenuart. Es zeigt eine mäßige Bodendurchlüftung und mäßige Feuchtigkeit an. Als Lichtart tritt es oftmals in aufgelichteten Beständen und Schlägen massenhaft auf. Die anhänglichen Früchte werden durch das Wild verbreitet.

Von den übrigen Erlenuarten wäre noch die Echte Nelkenwurz (*Geum urbanum*) und die Waldsegge (*Carex silvatica*) als schattenertragend zu erwähnen. Die Nelkenwurz ist darüber hinaus noch ein Zeiger für mäßig feuchten, gut durchlüfteten Boden; die Waldsegge läßt dagegen eine Bevorzugung feuchterer Standorte innerhalb der Erlenu erkennen, ohne auf Durchlüftung besonderen Wert zu legen.

Die übrigen Charakterarten zeigen keine deutliche Bevorzugung eines ökologischen Faktors, sind jedoch allgemein als überschwemmungsempfindlicher als die Arten der Tiefen Erlenau zu bezeichnen.

Von den Differentialarten der Hohen Erlenau sind besonders die Gefleckte Taubnessel (*Lamium maculatum*), die Gelbe Taubnessel oder Goldnessel (*Lamium Galeobdolon*), das Kleinblütige Springkraut (*Impatiens parviflora*) und das Große Springkraut (*Impatiens Noli-tangere*) als deutlich humose Arten zu nennen. Ebenfalls ein Zeiger für humosen Boden, möglicherweise ihn sogar lockernd und verbessernd, ist der Geißfuß (*Aegopodium Podagraria*); dieser ist gleichzeitig noch als Lichtart zu nennen.

Die Differentialarten der Uferwall-Subvariante sind sehr gute Zeigerarten für selten überschwemmten Boden, besonders die Haselwurz (*Asarum europaeum*), das Luchkraut (*Alliaria officinalis*) und das Bismkraut (*Adoxa Moschatellina*).

Von den Arten, die in der Regel nur auf selten überschwemmtem Boden auftreten, ist noch ein wichtiger Forstschädling, nämlich die Waldrebe (*Clematis Vitalba*), zu erwähnen. Sie ist eine überaus lichtliebende Liane, die im gut gepflegten Auenwald ohne Bedeutung ist, jedoch in verlichteten, verwüsteten Beständen zum gefährlichen Waldwürger wird. Dadurch, daß sie ein Holzgewächs ist und jährlich an Gewicht und Stärke zunimmt, übertreibt sie den Hopfen bei weitem an Gefährlichkeit. Im Winter kommt zu der würgenden Eigenschaft noch die Belastung durch Schneedruck dazu. Eine Bekämpfung der Waldrebe ist nur durch Beschattung möglich. Als vorbeugende Maßnahme wäre ein Pflanzen der Traubenkirsche an den besonders gefährdeten Waldrändern zu nennen.

Ebenfalls ein Strauch des Uferwalls ist im beschriebenen Gebiet der Eingriffelige Weißdorn (*Crataegus monogyna*). Er ist eigentlich schon eine Art der Harten Au und zeigt im beschriebenen Gebiet seltene bis fehlende Überschwemmung und sandigen, trockeneren Boden an. Der Weißdorn tritt dort stark vermehrt auf, wo die selten überschwemmte Au beweidet wird, wie es etwa bei Alkoven oberhalb von Linz der Fall ist. Er bildet dort zusammen mit anderen stacheligen Sträuchern (Berberitze, Schlehe) und einigen für das Vieh nicht genießbaren Kräutern — wie Zypressenwolfsmilch (*Euphorbia Cyparissias*), Klebriger

Salbei (*Salvia glutinosa*) und Johanniskraut (*Hypericum maculatum*) — eine Weidefazies. Im beschriebenen Gebiet kommt er nur vereinzelt vor.

Schließlich wären noch jene Allgemeinen Auenarten zu erwähnen, die für keine bestimmte Gesellschaft oder Unter-einheit bezeichnend sind, den Auenwald jedoch als Ganzes charakterisieren und Verbands-Charakterarten des Alno-Padion darstellen. Sie kommen mit großer Stetigkeit in sämtlichen Auenwaldgesellschaften vor, wogegen sie im anschließenden Buchenwald des Hügellandes nahezu vollständig fehlen.

Die Bereifte Brombeere (*Rubus caesius*) kann als die Auenwaldpflanze schlechthin bezeichnet werden. Sie geht von der höchsten Eschenau bis in die Weidenauen, von den Schlägen bis auf die Rettungshügel — sie nützt den ganzen Lebensraum des Auenwaldes aus! Als Lichtart beginnt sie besonders auf Kahl-schlägen enorm zu wuchern, wo sie bald ein undurchdringliches Geschlinge bildet. Nur in der Tiefen Weidenau tritt sie stark zurück: der anhaltenden Überflutung ist selbst diese widerstandsfähige Art nicht gewachsen.

Die Große Brennessel (*Urtica dioica*) ist als licht- und stickstoffliebende Art vor allem in den Weidenauen massenhaft zu finden, wo einerseits die dauernde Anschwemmung von verwesenden Pflanzenteilen und Kleintieren ihren Stickstoffhunger, andererseits das Fehlen einer Strauchschicht ihren Lichthunger befriedigt (vgl. S. 64). Sie tritt daher auch in der schattigen Erlenau deutlich zurück, bildet dagegen in der Hohen Weidenau, übermannshoch wuchernd, dichte, nahezu undurchdringliche Bestände.

Das Klimmende Labkraut (*Galium Aparine*) scheint innerhalb des Auengebietes eine gewisse Vorliebe für die tieferen Lagen zu haben, ist jedoch nicht auf diese beschränkt, sondern geht auch in die höheren und höchsten Teile. Infolge der anhänglichen Früchte ist es regelmäßig an Wildfütterungsstellen zu finden.

Der Hopfen (*Humulus Lupulus*) zeigt eine deutliche Vorliebe für die Erlenau, kommt jedoch regelmäßig auch in allen anderen Auenwaldgesellschaften vor, so daß er nicht als Erlenart bezeichnet werden kann. In forstlicher Hinsicht kann er dort mitunter Schaden anrichten, wo er die jungen Stämmchen umschlingt. Seine Gefährlichkeit ist jedoch in dieser Richtung weitaus nicht so groß wie die der Waldrebe, da die Ranken im Herbst vertrocknen und von Jahr zu Jahr frisch austreiben.

Die Engelwurz (*Angelica silvestris*) zeichnet sich nicht durch ein derart massenhaftes Vorkommen wie Brombeere und Brennessel aus, kommt jedoch mit großer Stetigkeit in allen Höhenstufen der Au vor. Auf den nährstoffreichen und lichten Schlägen erreicht sie oftmals eine Höhe bis über 2 Meter.

In der Auenliteratur ist die Erlenau, das Alnetum incanae, die meistzitierte und -beschriebene Gesellschaft. So beschrieben Aichinger und Siegrist ein Alnetum incanae aus den Drauaunen, Volk aus den Churaunen in der Schweiz, Tüxen aus Nordwestdeutschland; Klika beschrieb diese Gesellschaft von der Waag und Sauberer Erlenwälder von der Lobau. Knapp faßt die einzelnen lokalen Ausbildungen des Alnetum incanae in einer Hauptassoziation zusammen und gibt die absoluten Charakterarten derselben an. Wir folgen aber Aichinger in der Ansicht, daß ein Alnetum incanae eines wasserzügigen Unterhanges im Gebirge etwas anderes ist als ein Alnetum incanae im Überschwemmungsgebiet eines großen Stromes. Damit vermeidet man auch die Schwierigkeit, etwa den Straußfarn (*Struthiopteris germanica*) als Charakterart des Alnetum (Knapp) in den Donauauen suchen zu müssen.

Ein Alnetum mixtum beschreibt Scharfetter aus den Donauauen, wo Grauerle (*Alnus incana*) und Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) gemeinsam vorkommen sollen. Ebenso beschreibt Braun-Blanquet (1950) aus der Schweiz eine Assoziation des Alnetum glutinosae-incanae als Galeriewald an lehmig-sandigen Alpenflüssen.

Nicht selten trifft man in der Literatur den Begriff Weiden-Erlen-Au. Beck beschreibt eine solche in seiner Flora von Niederösterreich, Sauberer aus der Lobau, Siegrist aus den Aareauen, Oberdorfer vom Oberrhein.

Auf Grund tabellarischer Vergleiche der Charakterarten dieser Gesellschaften ergab sich, daß es sich hierbei einerseits um Mischaufnahmen, bei Siegrist und Oberdorfer jedoch um eine Durchdringung dieser beiden Gesellschaften handelt. Eine solche kommt vor allem an Alpenflüssen vor, weil diese sich schneller eingraben, dadurch eine Sukzession rascher vor sich geht und die einzelnen Entwicklungsstadien ineinander gestaut werden. Bei den träger fließenden großen Strömen erfolgt die Eingrabung und auch die Sukzession langsamer und in dem breiten Inundationsgebiet kön-

nen sich die einzelnen Gesellschaften nebeneinander ausgeprägter entwickeln.

Der forstliche Nutzertrag der Erlenau ist verhältnismäßig gering, da das Erlenholz bloß als Brennholz Verwendung findet. Die Bedeutung der Grauerle in der Forstwirtschaft liegt daher nicht sosehr in der Verwertbarkeit ihres Holzes, als in ihren bodenverbessernden Eigenschaften, die sie als Unterholz nahezu unentbehrlich machen.

Im Jahre 1948/1949 trat in ausgedehnten Gebieten ein Erlensterben auf. Da es im Wallseer Auengebiet ebenfalls beträchtlichen Umfang annahm, soll kurz darauf eingegangen werden. Das äußere Erscheinungsbild der Krankheit war gekennzeichnet durch beginnende und immer mehr zunehmende Wipfeldürre, Wassertriebe am Stamm und von der Wurzel aus, und schließlich rasches Absterben des gesamten Baumes.

Nach Wettstein, der sich mit der Frage des Erlensterbens eingehend beschäftigt hat, liegen dem Auftreten der Krankheit mehrfache Ursachen zugrunde. Die Erle wurde in allen Auengebieten jahrhundertlang auf den Stock gesetzt (das heißt, nach Kahlschlag bilden die Wurzelschößlinge und Stockausschläge den neuen Bestand), ohne daß eine Vermehrung durch Samen stattfand. Dies bedeutet jedoch eine Überalterung der einzelnen Pflanzen, verbunden mit einer Herabsetzung ihrer Widerstandskraft. Die enorme Trockenheit der Jahre 1946 bis 1947 haben eine weitere Schwächung gerade für die flachwurzelnde Erle mit sich gebracht, die das Grundwasser nicht mehr erreichen konnte (vgl. die Hochwasserkurven 1945—1949, S. 134/135). Dadurch sind die Voraussetzungen für den Pilzbefall gegeben. Nach Ansicht von Wettstein ist der Pilzbefall (mit *Valsa oxystoma*, einem Saprophyten) keineswegs die alleinige Ursache des Erlensterbens, sondern dieser wurde erst durch die Kombination der erwähnten Umstände möglich. — Durch radikales Schlagen der kranken Erlen konnte eine weitere Ausbreitung verhindert werden. Die jungen Ausschläge zeigen bisher keinerlei Symptome der Krankheit.

Als Vorbeugung gegen eine ähnliche Katastrophe wäre eine Erneuerung des überalterten Stockmaterials durch Sämlinge bzw. eine natürliche Verjüngung der Erle anzustreben.

Der Standort der Erlenau, insbesondere der Hohen Erlenau, bietet die besten Möglichkeiten zur Einbringung werteschaffender Nutzholzarten. Die optimalen Produktionsbedingungen sind in vielen Gebieten nicht annähernd ausgenützt. Bei einer Veredelung

dieser Gebiete durch Kanadapappel, Esche oder Linde sei jedoch auf den hohen bodenpfleglichen Wert der Grauerle hingewiesen, die trotz Einbringung anderer Edellaubhölzer als Nebenholzart im Bestand unbedingt belassen werden soll.

f) DIE ESCHENAU (*Alnetum incanae fraxinetosum*)

Wie schon erwähnt, stellt die Eschenau (das *Alnetum incanae fraxinetosum*) angesichts der floristischen Gemeinsamkeit mit der echten Erlenau sowie des Fehlens eigener Charakterarten keine selbständige Assoziation dar, sondern nur eine Subassoziation des *Alnetum incanae*. Da sie jedoch sowohl physiognomisch wie auch in forstlicher Hinsicht von diesem deutlich abweicht, wird sie hier getrennt beschrieben.

Während die Grauerle — mit einer durchschnittlichen Höhe von 10—15 Metern — im Bestand niedrig und fast buschartig wirkt, bildet die Esche hochragende, mächtige Bäume von 20—25 Meter Höhe, die der Eschenau ein mehr waldartiges Aussehen verleihen. Flächenmäßig nimmt die Eschenau mehr als die Hälfte der gesamten Erlen-Eschen-Au im beschriebenen Gebiet ein.

Trotz ihrer starken Schichtung in eine erste und zweite Baumschicht, Strauchschicht und Krautschicht wird letzterer ein viel höherer Lichtgenuß zuteil als in der Erlenau selbst, eine Folge der lockeren Belaubung der Esche. Dies findet seinen Ausdruck in einer faziellen Vermehrung der Lichtarten — vor allem von Geißfuß (*Aegopodium Podagraria*) und Waldzwenke (*Brachypodium silvaticum*) — und in einer stärkeren Deckung der gesamten Krautschicht.

Die Deckungsverhältnisse in der Eschenau verteilen sich auf die verschiedenen Schichten mit durchschnittlich 64 % auf die erste Baumschicht, 16 % auf die zweite Baumschicht, 47 % auf die Strauchschicht und 57 % auf die Krautschicht. Hervorzuheben ist hier das Ansteigen der Deckungswerte der Krautschicht auf 57 % gegenüber einer Deckung von nur 37 % in der Erlenau (vgl. das Blockschema, S. 111). Gegenüber der Erlenau unterscheidet sich die Eschenau ökologisch durch ein Absinken der Hochwasserziffer auf 0,85 Meter gegenüber dem Durchschnitt der Erlenau von 1 Meter. Soziologisch unterscheidet sich die Eschenau gegenüber der Erlenau durch ein Überwiegen der Esche und darüber hinaus durch eine Reihe von

Differentialarten (während der Erlenau, dem *Alnetum incanae typicum*, eigene Differentialarten fehlen und diese demnach den Gesellschaftstypus repräsentiert):

Spindelbaum, Pfaffenhütchen (*Evonymus europaea*)
Hohe Schlüsselblume (*Primula elatior*)
Zweiblättrige Stendelwurz (*Platanthera bifolia*)
Stieleiche (*Quercus Robur*)
Silberpappel (*Populus alba*)
Liguster (*Ligustrum vulgare*)
Lungenkraut (*Pulmonaria officinalis*)
Knollige Beinwurz (*Symphytum tuberosum*).

Unterschiede in der Stetigkeit gemeinsamer Arten in Erlenau und Eschenau ergeben sich besonders bei der Esche selbst, die in der Eschenau die beherrschende Baumschicht ausmacht, während sie in der Erlenau zwar stets, jedoch nur vereinzelt, und häufig in der Strauch- und Krautschicht vorkommt; ferner bei der Traubenkirsche (*Padus avium*), der Waldzwenke (*Brachypodium silvaticum*) und dem Hartriegel (*Cornus sanguinea*), die ein Zunehmen gegenüber dem Vorkommen in der Erlenau aufweisen. Hingegen tritt die Grauerle (*Alnus incana*) und der Holunder (*Sambucus nigra*) in der Eschenau zurück.

Innerhalb der Allgemeinen Auenarten tritt *Angelica silvestris* in der Eschenau mit weitaus höherer Stetigkeit als in der Typischen Erlenau auf, wo sie an letzter Stelle steht. Die Ursache hiezu dürfte, ebenso wie bei der Waldzwenke (*Brachypodium silvaticum*), ein erhöhter Lichtgenuß sein.

Die weitere Aufgliederung der Eschenau in kleinere Untereinheiten begegnet gewissen Schwierigkeiten, da mehrfache Faktorenpaare sich innerhalb der Gesellschaft auswirken können: Licht und Schatten, hohe und tiefe Lage, Trockenheit und Feuchtigkeit, Spontanität und künstliche Einbringung der Bestände u. dgl. Mit Sicherheit läßt sich jedoch eine Tiefe und eine Hohe Eschenau, analog der Erlenau selbst, unterscheiden. Es handelt sich hiebei um korrespondierende Untereinheiten zu den entsprechenden Ausbildungen der Erlen- und Weidenau.

Die Tiefe Eschenau (Var. v. *Viburnum Opulus*) ist gekennzeichnet durch das Ansteigen der durchschnittlichen Überschwemmungshöhe auf 1,24 Meter gegenüber dem Durchschnitt der Eschenau von 0,85 Meter sowie durch ein Sinken der Artenzahl.

Die Differentialarten der Tiefen Variante:

Gemeiner Schneeball, Wasserholler (*Viburnum Opulus* K)
Pfeffrigkraut (*Lysimachia Nummularia*)
Rohrgranzgras (*Baldingera arundinacea*)
Echtes Mädesüß (*Filipendula Ulmaria*)
Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum Dulcamara*)
Gemeiner Beinwell (*Symphytum officinale*)
Überwinternder Schachtelhalm (*Equisetum hiemale*)
Silberweide (*Salix alba*)
Schlafte Segge (*Carex remota*)
Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*)
ferner mehrere nur vereinzelt auftretende Arten.

Die Hohe Eschenau (Var. v. *Glechoma hederacea*) ist ökologisch durch das Absinken der Überschwemmungshöhe auf 0,49 Meter gegenüber von 0,85 Meter im Gesamtdurchschnitt der Eschenau gekennzeichnet. Ebenso steigt die Artenzahl an.

Die Differentialarten der Hohen Variante:

Gundelrebe (*Glechoma hederacea*)
Geißfuß (*Aegopodium Podagraria**)
Riesenschwingel (*Festuca gigantea**)
Waldziest (*Stachys silvatica*)
Kleinblütiges Springkraut (*Impatiens parviflora*)
Gefleckte Taubnessel (*Lamium maculatum*)
Großes Springkraut (*Impatiens Noli-tangere*)
Bergahorn (*Acer Pseudoplatanus*)
Gelbe Taubnessel, Goldnessel (*Lamium Galeobdolon*)
Waldveilchen (*Viola silvestris*)
Feldulme (*Ulmus campestris*)
Klebriger Salbei (*Salvia glutinosa*)
Rote Lichtnelke (*Melandryum rubrum*)
Waldrebe (*Clematis Vitalba*)
Eingriffeliger Weißdorn (*Crataegus monogyna*)
Nickendes Perlgras (*Melica nutans*)
Rote Heckenkirsche (*Lonicera Xylosteum*)
Haselwurz (*Asarum europaeum*)
Immergrün (*Vinca minor*).

* Diese beiden Arten treten nur in den höheren Teilen der Variante auf, ganz ähnlich wie in der Erlenau selbst!

Die Variante von *Glechoma hederacea* (Hohe Eschenau) entspricht der Variante von *Lamium maculatum* (Hohe Erlenau) des *Alnetum incanae typicum*: zugleich in der Subvariante von *Glechoma hederacea* (Mittlere Erlenau), da die Uferwall-Subvariante in der Eschenau fehlt.

In der Erlenau erfolgte die Ausgliederung von Untereinheiten vorzugsweise nach der unterschiedlichen Höhenlage. Dagegen gelangt in der Eschenau der Lichtfaktor zu maßgeblicher Bedeutung.

Die Lichtverhältnisse der Eschenau sind sowohl durch die lockere, als vor allem auch durch die sehr späte Belaubung der Esche (*Fraxinus excelsior*) bestimmt. Als Folge davon stellt sich besonders in künstlichen Eschenpflanzungen ein starker Graswuchs ein, der die Nährstoff- und Wasserverhältnisse erheblich verschlechtert. Wenn hingegen der ebenfalls lichtliebende Hartriegel in der Strauchschicht mit großer Deckung aufscheint, so verschwinden die lichtliebenden Arten der Krautschicht und es stellen sich die übrigen Erlen-Eschen-Pflanzen mehr oder weniger zahlreich ein.

Nach dem Grad des Lichtgenusses sind in den beiden Varianten der Eschenau folgende Lichtfazies ausgebildet:

Geißfuß-Lichtfazies. Diese ist charakterisiert durch eine geringe Deckung der Strauchschicht und ein fazielles Überwiegen des Geißfußes (*Aegopodium Podagraria*) in der Krautschicht. Sie ist besonders in der Hohen Eschenau ausgebildet, der Boden ist locker und humos. Ganz ähnlich setzt der Geißfuß auch in der eigentlichen Erlenau erst in den höheren Stadien auf lockerem und gereiftem Boden ein!

Waldzwenken-Lichtfazies. Die Deckungswerte der Strauchschicht sind hier etwas höher als in der Geißfußfazies, in der Krautschicht herrscht die Waldzwenke (*Brachypodium silvaticum*) vor. Diese Fazies ist sowohl in der Tiefen als auch in der Hohen Eschenau deutlich ausgeprägt. Der Boden verfestigt sich unter dem Einfluß der Waldzwenke. Damit steht das spärliche Vorkommen der Erle in dieser Fazies im Zusammenhang, wie umgekehrt in der schattigen Erlenau die Waldzwenke an Bedeutung weitaus zurücktritt. Bei stärkerer Beschattung des Bestandes, etwa durch Traubenkirsche, kann die Waldzwenke zum Verschwinden gebracht werden.

Schattenfazies. Diese ist gekennzeichnet durch ein Zunehmen des Hartriegels (*Cornus sanguinea*) in der Strauchschicht

und ein Zurücktreten der genannten Lichtarten in der Krautschicht. Damit hängt auch ein Absinken der durchschnittlichen Deckungswerte der Krautschicht zusammen.

Die floristische Struktur der Eschenau unterscheidet sich, von den Differentialarten abgesehen, nicht wesentlich von der Erlenau.

Die Esche (*Fraxinus excelsior*) ist namengebende Charakterart der Eschenau, jedoch nicht ausschließlich auf diese beschränkt. Sie kommt auch in der Erlenau selbst schon ziemlich zahlreich vor, nur wird sie hier zur beherrschenden Baumschicht. Ökologisch ist *Fraxinus excelsior* als anspruchsvolle Baumart zu bezeichnen. Gutes Gedeihen zeigt sie nur dort, wo sie von dem Nährstoffreichtum des Erlenbodens profitieren kann. Gegen Beschattung ist sie empfindlich, ebenso wie gegen Überflutung, vor allem von sauerstoffarmen, stagnierenden Rückstauwässern.

→ Erlenau
Eschenau
Erlenau?

In Reinbeständen zeigt sie schlechtes Gedeihen, da sie sich selbst die schärfste Konkurrenz ist. Zum raschen Aufbau ihres harten Holzes braucht sie soviel Nährstoffe, daß der Boden im Reinbestand bald erschöpft ist. Wegen ihrer späten und schütterten Belaubung stellt sich zudem bald eine starke Vergrasung durch Waldzwenke (*Brachypodium silvaticum*) ein, wodurch die ungünstigen Wasser- und Nährstoffverhältnisse im Reinbestand noch verschlechtert werden. Der Boden wird in einem derartigen Bestand so ausgeraubt, daß nach ihm kaum ein anderer Bestand noch halbwegs gute Wuchsleistungen zeigt. Es kann daher nicht genug vor Eschenreinbeständen gewarnt werden, wie sie besonders vor 50—60 Jahren zahlreich angelegt wurden, wie man sie aber auch heute noch immer wieder pflanzt. Die Annahme, daß möglichst viel Wertholzarten in einem Bestand einen möglichst großen Ertrag bringen, ist ein Fehlschluß. Ein guter Mischbestand leistet in 30 Jahren mehr als ein Reinbestand in 80 Jahren, wobei zudem im Mischbestand die Bodengüte erhalten bleibt!

Da die Esche schon früher vielfach im Auengebiet in Reinbeständen gepflanzt wurde, liegt die Frage nahe, ob sie überhaupt in den Auenwäldern autochthon sei. Diese Frage ist jedoch eindeutig zu bejahen. Abgesehen von ihrer enormen Verjüngungswilligkeit, die immer ein Zeichen eines natürlichen Standortes ist, gibt schon Clusius 1583 (nach Mitteilung von Tschermak) die Esche als Holzart der flußbegleitenden Auenwälder an.

Von den Differentialarten der Eschenau sind zu nennen: die Zweiblättrige Stendelwurz (*Platanthera bifolia*) als

feinster Zeiger für eschenreife Standorte. Leider kommt diese Art immer nur vereinzelt vor und schließt zudem ihren Vegetationszyklus relativ bald ab, so daß sie für die Praxis (Waldtypen!) nur geringen Wert besitzt. Die Zweiblättrige Stendelwurz ist ein überschwemmungsempfindliches und mäßig lichtliebendes Orchideengewächs mit prachtvollen, stark duftenden, weißen Blütentrauben.

Der *S p i n d e l b a u m* oder *P f a f f e n h ü t c h e n* (*Evonymus europaea*) ist eigentlich schon ein Strauch der Harten Au. In der Eschenau, die ja den Übergang zur Harten Au darstellt, kommt er bereits regelmäßig, jedoch zahlreicher in der Krautschicht als in der Strauchschicht vor. Er ist als deutlich überschwemmungsempfindlich zu bezeichnen.

Die *S t i e l e i c h e* (*Quercus Robur*) ist ebenfalls eine Art der Harten Au. In der Eschenau kommt sie nahezu ausschließlich in der Krautschicht und nur spärlich in der Strauchschicht vor. Sie deutet hier, ebenso wie das Pfaffenhütchen, eine Entwicklung zur Harten Au an. Angesichts ihres spärlichen Vorkommens wird die Stieleiche von den genäschtigen Rehen ziemlich stark verbissen.

Der *L i g u s t e r* (*Ligustrum vulgare*) ist gleichfalls ein Strauch der Harten Au, der in der Eschenau erst vereinzelt auftritt. Er ist ebenso wie das Pfaffenhütchen gegen Überflutung empfindlich. In beweideten Gebieten nimmt er, zusammen mit einigen Dornensträuchern, oftmals stark zu, weil er wegen seiner Giftigkeit vom Vieh verschont bleibt.

Die *H o h e S c h l ü s s e l b l u m e* (*Primula elatior*) ist eine lichtliebende Eschenart, die besonders an den Bestandesrändern sehr zahlreich wird. Sie geht auch auf die anschließenden Wiesen hinaus. Die Pflanze ist als ausgesprochen überschwemmungsempfindlich zu bezeichnen und fehlt in den tieferliegenden Gesellschaften nahezu vollständig.

Von den übrigen Arten der Eschenau, die ein bemerkenswertes Zunehmen gegenüber der Erlenu zeigen, ist noch die *W a l d z w e n k e* (*Brachypodium silvaticum*) als ausgesprochene Lichtart zu nennen. Sie findet sich denn auch mit Vorliebe an Bestandesrändern, Schneisen und Schlägen mit besonders hohen Deckungswerten (vgl. Schläge, Tabelle VIII). Gegen Überschwemmung ist sie empfindlich, wie aus ihrem Fehlen in den tief gelegenen Weiden-Kanadapappel-Beständen hervorgeht, wo sie von einem anderen lichtliebenden Gras, nämlich dem Rohrglanzgras (*Baldingera arundinacea*), vertreten wird.

Im Schrifttum ist die Eschenau (*Alnetum incanae fraxinetosum*)

als eigene Gesellschaft bisher noch nicht genannt worden. Knapp beschreibt 1944 ein *Alnetum incanae*. Davon ist die Aufnahme Nr. 2 eine Typische Erlenau, alle übrigen gehören jedoch der Eschenau an, gekennzeichnet durch das Auftreten zahlreicher Höhenzeiger und Eschendifferentialarten. Knapp gibt jedoch keine eigene Untereinheit an. Insgesamt zwei Aufnahmen aus den Donauauen würden auch für die Beurteilung dieser Frage kaum hinreichen.

Der Seggenreiche Bacheschenwald (*Cariceto remotae-Fraxinetum*) hat mit der beschriebenen Eschenau nichts gemein, weder dem Standorte noch der Artenzusammensetzung nach. Das gemeinsame Vorkommen der Esche in beiden Gesellschaften ist allein nicht maßgebend, da die Esche keine regionale Charakterart einer bestimmten Gesellschaft darstellt, sondern mehr oder weniger zahlreich in den meisten Laubmischwäldern überall dort vorkommt, wo ihr Gedeihen durch eine hinreichende Feuchtigkeit gewährleistet ist.

Auf die forstliche Bewirtschaftung der Eschenau wird im Kapitel „Forstliche Betriebsform“ noch näher eingegangen werden.

Die Verwertbarkeit des Eschenholzes ist sehr vielseitig. Es wird sowohl als Furnier-, Schäl- und Schleifholz verwendet wie als Tischlerware für Wagenräder, zur Skifabrikation und beim Flugzeugbau. Darüber hinaus ist das abfallende Holz ein sehr beehrtes, weil hartes Brennholz.

Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang, daß in der Praxis zwei Varietäten der Esche unterschieden werden: die weißkernige Wasserese (Auesche) mit breiten Jahresringen und die rotkernige Kalkese mit engen Jahresringen. Die technischen Eigenschaften des Holzes weisen einen beträchtlichen Unterschied auf, da die Wasserese gegenüber der Kalkese wesentlich elastischer ist, weshalb nur sie zur Herstellung von Wagenrädern und Skiern verwendet werden kann.

g) DIE VEGETATION DER SCHLÄGE

(Tabelle VIII)

Im Gegensatz zu den Schlaggesellschaften im Bereiche der übrigen Laubmisch- und Nadelwälder lassen die Kahlschläge im Auengebiet keine Ausbildung einer typischen Schlaggesellschaft

erkennen, die sie wesentlich von den Pflanzengesellschaften der Auenwälder unterscheiden würde. Als Ursache dieser vorerst überraschenden Tatsache ist wiederum der entscheidendste Faktor im Auengebiet zu nennen, nämlich das Hochwasser: dieses läßt nur die überschwemmungsertragenden Arten aufkommen, die meist ohnedies schon in den übrigen Auenwaldgesellschaften vertreten sind. Da aber auch im Auenwald die ökologischen Bedingungen durch Kahlschläge wesentlich verändert werden, treten starke Verschiebungen in den Mengenverhältnissen der einzelnen Arten ein; dazu stellt sich eine Anzahl zufälliger und ruderaler Pflanzen ein, die jedoch mit so geringer Stetigkeit und schwacher Deckung auftreten, daß sie keineswegs als Charakterarten einer eigenen Schlaggesellschaft angesprochen werden können.

Aus den zahlreichen Charakterarten der Kahlschlaggesellschaften der Laubmischwälder (Atropetalia) — von denen vor allem Tollkirsche (*Atropa Belladonna*), Hainklette (*Arctium nemorosum*), Walderdbeere (*Fragaria vesca*), Himbeere (*Rubus idaeus*) usw. zu nennen wären — sind in der Au lediglich der Schwarze Holunder (*Sambucus nigra*) und das Schmalblättrige Greiskraut (*Senecio Fuchsii*) vertreten, beides Arten, die in der Au keineswegs auf den Schlägen allein, sondern auch in den Waldgesellschaften vorkommen.

Während die Artenzusammensetzung der Kahlschläge im wesentlichen mit der des Auenwaldes übereinstimmt, verschieben sich eben die Deckungsverhältnisse der einzelnen Arten. Durch die plötzliche Belichtung und vermehrte Durchlüftung des Bodens setzen verstärkte Nitrifikationsvorgänge ein, die den Nährstoffgehalt wesentlich erhöhen. Mit der Freistellung ist der Schlag ferner der Windeinwirkung und Austrocknung im vermehrten Ausmaße preisgegeben, eine Tatsache, die in dem Auftreten verschiedener Trockenheitszeiger in Erscheinung tritt. Die entscheidendste Standortsveränderung gegenüber den Auenwaldgesellschaften ist jedoch in dem vermehrten Lichtgenuß der Krautschicht zu sehen. Dies wirkt sich in einem besonders raschen und üppigen Wachstum aus.

Die Schläge des Wallseer Auengebietes sind einerseits gekennzeichnet durch ein rasches Emporschießen einer Strauchschicht aus den ausschlagkräftigen Holzarten des geschlagenen Bestandes, andererseits durch ein enormes Vermehren der lichtliebenden Auenpflanzen. Das typische Bild eines einjährigen

Schlagles ist ein stellenweise nahezu undurchdringliches Dickicht von büstendicht ausschlagenden Sträuchern, daneben und darunter eine bunte Mannigfaltigkeit von sich plötzlich ausbreitenden Pflanzen. Infolge des erhöhten Nährstoffgehaltes und des vermehrten Lichtgenusses weisen viele Pflanzen, die sonst kümmerlich im Waldesschatten vegetieren, ein enormes Größenwachstum auf. So konnten an Kohldistel (*Cirsium oleraceum*), Krauser Distel (*Carduus crispus*), Engelwurz (*Angelica silvestris*), die im Bestand eine durchschnittliche Höhe von höchstens 1 Meter zeigen, Höhen von 2,30—2,40 Meter und darüber gemessen werden. Ebenso wies *Aconitum Napellus* eine Höhe von 1,90—2 Meter auf.

Die Artenzusammensetzung der Schlagvegetation ist aus Tabelle VIII zu entnehmen. Das häufige Vorkommen der Esche (*Fraxinus excelsior*) auf Schlägen ist aus der schon erwähnten enormen Verjüngungswilligkeit dieser Art zu erklären, die sich an lichten Standorten noch steigert. Der schon vor dem Abtrieb des Bestandes in der Kraut- und Strauchschicht auftretende Jungwuchs wird beim Räumen des Bestandes nach Möglichkeit geschont, eine weitere Verjüngung der Esche wird durch samentragende Überhälter noch gefördert.

Von den übrigen Holzarten beherrschen vor allem Erle und Traubenkirsche durch ihre Wurzelschößlinge und Stockausschläge das Bild des Schlagles. Von den Sträuchern ist an erster Stelle der Hartriegel und danach der Holunder zu erwähnen.

In der Krautschicht treten vor allem Lichtarten auf: Geißfuß (*Aegopodium Podagraria*), Waldzwenke (*Brachypodium silvaticum*), Großes Hexenkraut (*Circaea lutetiana*), Brennessel (*Urtica dioica*), in den tieferliegenden Schlägen Rohrglanzgras (*Baldingera arundinacea*) und Sumpfrispengras (*Poa palustris*). Als Lichtarten, die fast ausschließlich auf Schneisen und Schlägen vorkommen, sind Schmalblättrige Wiesenraute (*Thalictrum lucidum*), Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*) und Baldrian (*Valeriana officinalis*) zu nennen. Auffallend ist das nahezu völlige Fehlen der Schattenarten: Bärenlauch (*Allium ursinum*), Einbeere (*Paris quadrifolia*) und Waldsegge (*Carex silvatica*). Beim Bärenlauch konnte im Frühjahr beobachtet werden, daß die Pflanzen auf frischen Schlägen aus den vorhandenen Zwiebeln noch austrieben, jedoch mit steigender Sonne ein Runzeln der Blätter und vorzeitiges Gilben zeigten, häufig ohne vorherige Blütenentfaltung. Auf mehrjährigen Schlägen tritt der Bärenlauch immer mehr zurück.

Neben den übrigen Auenarten, die mit mehr oder minder

großer Deckung auf den Schlägen auftreten, wurde noch eine Reihe von Arten festgestellt, die zum Teil auch auf den Pioniergesellschaften der jungen Stromanschwemmungen zu finden sind, zum Teil jedoch auf die Schläge allein beschränkt sind. Es sind dies folgende Trockenheitszeiger und Ruderalpflanzen: Gemeine Schafgarbe (*Achillea Millefolium*), Rainfarn (*Tanacetum vulgare*), Gemeiner Beifuß (*Artemisia vulgaris*), Zypressenwolfsmilch (*Euphorbia Cyparissias*), Zusammengedrücktes Rispengras (*Poa compressa*), Vogelwicke (*Vicia Cracca*), Kanadisches Berufkraut (*Erigeron canadensis*), Seifenkraut (*Saponaria officinalis*), Gemeiner Lolch (*Lolium perenne*), Nachtkerze (*Oenothera biennis*) und Großer Wegerich (*Plantago major*). Ausschließlich auf Schlägen gefunden wurde die Eselswolfsmilch (*Euphorbia Esula*), die Schwarze Königskerze (*Verbascum nigrum*), der Steife Schöterich (*Erysimum hieracifolium*), der Wiesenschwingel (*Festuca pratensis*), die Wollige Königskerze (*Verbascum phlomoides*) und das Turmkraut (*Arabis glabra*). Diese Arten treten jedoch nur mit sehr schwacher Stetigkeit auf, so daß sie nicht als Charakterarten oder Differentialarten zu werten sind, sondern nur als zufällige Arten.

Die Tatsache, daß die Schlagvegetation der Auenwälder mit den Schlaggesellschaften der übrigen Laubmischwälder nichts gemeinsam hat, unterstreicht die eigenartige Stellung, die der Auenwald im Bereich der Laubwälder einnimmt ebenso wie dadurch die Bedeutung der selektiven Wirkung des Hochwassers für die soziologische und floristische Struktur der Auenwaldgesellschaften bestätigt wird.

h) DIE VEGETATION DER RETTUNGSHÜGEL

(Tabelle IX)

Inmitten der Waldbestände finden sich zerstreut im ganzen Auengebiet etwa 5 Meter hohe, ziemlich steil ansteigende Hügel, deren obere Fläche ungefähr 80—100 Quadratmeter ausmacht. Es sind dies die Rettungshügel, die zu einer Zeit aufgeworfen wurden, als noch die Jagd der alleinige Zweck dieser Auenwaldungen war. Bei Hochwasser wird das rechtzeitige Entfliehen des Wildes in das umgebende Hügelland durch die eigentümliche Art, mit der die Überflutung erfolgt, meist verhindert. Da namentlich das donanahe Ufer höher liegt als die hinteren Auenteile (vgl. S. 85.

und 86), wird bei Hochwasser nicht jener Teil zuerst überschwemmt, der der Donau zunächstliegt, sondern das Wasser fließt mit steigendem Wasserstand durch die Altarme und Altwässer in das Auengebiet ein und überschwemmt zuerst die tiefen Aunteile, steigt dann gegen die Donau zu an, bis schließlich auch die höherliegenden Ufergebiete überflutet werden und alles eine gleichmäßige, strömende Wasserfläche ist. Dadurch wird jedoch das Wild durch das Wasser von der Landseite her umzingelt und gegen die Donau vorgetrieben, bis auch das Ufer überschwemmt wird. Auf diese Art geht jährlich eine große Zahl, vor allem von Jungwild zugrunde. Um diesen Schaden zu vermeiden, wurden die „Rettungshügel“ geschaffen, die dem Wild bei Hochwasserkatastrophen Zuflucht bieten sollen.

Die Vegetation dieser oberhalb des Überschwemmungsbereiches liegenden Hügel inmitten des Auenwaldes war Gegenstand einiger soziologischer Untersuchungen. Vor allem war es für die Beurteilung der ökologischen Ansprüche der Auenwaldpflanzen wichtig zu wissen, welche Arten die Rettungshügel mieden und welche sie bevorzugt besiedelten. Außer der höheren Lage mußten hiebei aber noch andere ökologische Faktoren berücksichtigt werden. So wurden die Rettungshügel aus unerforschlichen Gründen mit Fichten bepflanzt, die in letzter Zeit jedoch starken Befall von Borkenkäfern zeigten und größtenteils geschlagen werden mußten. Es kam also auch der Lichtfaktor hinzu, der in Betracht gezogen werden mußte. Außerdem ist auf jedem Rettungshügel eine Wildfütterungsstelle und eine Salzlecke errichtet. Der starke Wildbesuch auf dem verhältnismäßig kleinen Raum bedingt nun eine vermehrte Düngung; demzufolge war auch der größere Stickstoffgehalt in Rechnung zu setzen.

Die Artenzusammensetzung, die aus Tabelle IX hervorgeht, erweist sich als deutlicher Spiegel all dieser Standortbedingungen. Zunächst fällt das nahezu vollkommene Fehlen der Feuchtigkeitszeiger (Differentialarten der Tiefen Erlenau) auf. Dagegen treten die Höhenzeiger (Differentialarten der hohen Untereinheiten) regelmäßig auf und machen den Großteil der vorhandenen Arten aus; ein stetes und zahlreiches Vorkommen der Stickstoffzeiger ist ebenso festzustellen wie eine Vermehrung der Lichtarten. Neu hinzu kommen die im übrigen Auengebiet fehlenden Arten Sanikel (*Sanicula europaea*), Sauerdorn (*Berberis vulgaris*) und Wolliger Schneeball (*Viburnum Lantana*).

Wichtig ist festzustellen, daß die Fichte als standortsfremde

Holzart sich nicht natürlich verjüngt (die Werte in der Krautschicht stammen von jungen, gepflanzten Fichten), ganz zu schweigen davon, daß sich etwa eine Fichtenwaldgesellschaft, ein Piceetum, einstellen würde! Wieweit jedoch die Fichte umgekehrt den natürlichen Bestand zu vernichten imstande ist, führt die nachstehende Aufnahme von einem Rettungshügel in der Mühlau anschaulich vor Augen (vgl. hierzu auch S. 162 ff.):

B ₁ : Höhe in m	15
Ø in cm	12
Deckung in %	70
St: fehlt	
K: Höhe in cm	10/40
Deckung in %	1
B ₁ : Picea excelsa	5.5
Populus alba	+
K: Quercus Robur	+
Mnium undulatum	+2

Bemerkenswert ist ferner, daß die Esche sich unter der Fichte vielfach sehr stark verjüngt und, falls nicht wieder in den natürlichen Vorgang eingegriffen wird, diese sehr bald verdrängt haben wird. Das zahlreiche Vorkommen der Esche auf den Rettungshügeln ist ein weiterer Hinweis dafür, daß sie im beschriebenen Gebiet die höchstgelegenen Teile einnimmt. Das Fehlen der Silberweide (*Salix alba*) ergibt sich selbstverständlich aus der hohen Lage. Das Fehlen der flachwurzelnden Erle ist aus den unzureichenden Feuchtigkeitsbedingungen erklärlich (Fehlen des Grundwassers).

Der durch das Wild verursachte Stickstoffreichtum des Bodens wird durch die starken Deckungswerte der Großen Brennnessel (*Urtica dioica*) und des Schwarzen Holunders (*Sambucus nigra*) angezeigt.

Von den Differentialarten der Uferwall-Subvariante der Erlenau sind vertreten: die Waldrebe (*Clematis Vitalba*), der Klebrige Salbei (*Salvia glutinosa*), das Nickende Perlgras (*Melica nutans*), die Gemeine Heckenkirsche (*Lonicera Xylosteum*), die Rote Lichtnelke (*Melandryum rubrum*). Die Mehrzahl der Arten besteht aus Höhenzeigern (einschließlich der Erlen-Eschen-Arten) wie folgt:

Krause Distel (*Carduus crispus*)
 Kohldistel (*Cirsium oleraceum*)
 Kleinblütiges Springkraut (*Impatiens parviflora*)
 Waldzwenke (*Brachypodium silvaticum*)
 Gefleckte Taubnessel (*Lamium maculatum*)
 Gundelrebe (*Glechoma hederacea*)
 Geißfuß (*Aegopodium Podagraria*)
 Knotige Braunwurz (*Scrophularia nodosa*)
 Waldziest (*Stachys silvatica*)
 Echte Nelkenwurz (*Geum urbanum*)
 Gelbe Taubnessel, Goldnessel (*Lamium Galeobdolon*)
 Riesenschwingel (*Festuca gigantea*)
 Großes Hexenkraut (*Circaea lutetiana*)
 Wurmfarne (*Dryopteris Filix-mas*)
 Großes Springkraut (*Impatiens Noli-tangere*)
 Spindelbaum, Pfaffenhütchen (*Evonymus europaea*)
 Hundsqeucke (*Agropyron caninum*).

Davon sind besonders hervorzuheben die humosen Arten Gefleckte Taubnessel, Gundelrebe, Kleinblütiges und Großes Springkraut, Goldnessel und Waldziest.

Als besonders lichtliebend sind Krause Distel, Kohldistel und Waldzwenke zu nennen.

Von den neu hinzugekommenen Arten ist nur Sanikel (*Sanicula europaea*) als Buchenwaldpflanze bemerkenswert.

Diese Untersuchungen der Rettungshügel bestätigen die Fassung der Untereinheiten innerhalb der Auenwaldgesellschaften einerseits durch das zahlreiche und stete Vorkommen von Höhenzeigern, andererseits durch das Fehlen der Feuchtigkeitszeiger. Im Zusammenhang mit der Fichtenpflanzung hat sich ferner gezeigt, daß bei der künstlichen Einbringung einer standortsfremden Holzart sich keinesfalls die natürliche Pflanzengesellschaft dieser Holzart mit einstellt.

1) DER BUCHENWALD (FAGETUM SILVATICAE) DES ANGRENZENDEN HUGELLANDES

(Tabelle X)

Einige vergleichende Vegetationsaufnahmen aus dem nahen Buchenwald verfolgten den Zweck, die gemeinsamen Arten des

Auenwaldes mit dem Buchenwald festzustellen. Besagter Buchenwald befindet sich am rechten Donauufer gegenüber der Hainau auf einem zur Donau abfallenden Hang. Das ganze Gebiet des Hanges, zu dem auch Wiesen und kleine Äcker gehören, wird wegen seines Quellenreichtums wie wegen seiner Neigung, zur Donau abzurutschen (abzu„sinken“), ortsüblich „Gsinkert“ genannt.

Der Buchenwald stellt im beschriebenen Gebiet nicht die Klimaxgesellschaft dar — diese ist der Eichen-Hainbuchen-Wald —, sondern er verdankt seine Ausbildung dem lokal günstigen Standort auf schattigem, nordexponiertem Hang im luftfeuchten Bereiche des Donauebels.

In Tabelle X wurden die Vegetationsaufnahmen aus dem Buchenwald zusammengestellt. Die ersten drei Aufnahmen weichen von den übrigen Buchenwaldaufnahmen ab. Die Charakterarten des Buchenwaldes (Fagetum silvaticae) lassen aus (besonders in Aufnahme 2—3), die Verbands- und Ordnungscharakterarten gewährleisten jedoch die Zugehörigkeit zum Verband des Fagion. Möglicherweise handelt es sich hier um einen natürlich nachgewachsenen Kahlschlag, auf dem zufolge des abgeschwemmten Humus (Hanglage!) die Buche sich nicht mehr verjüngen konnte. Dies würde das zahlreiche Vorkommen der Esche (*Fraxinus excelsior*) erklären, die sich überall, wo genügend Licht vorhanden ist, verjüngt und auf den wasserzügigen Hängen ein gutes Gedeihen zeigt. Auf einen früheren Kahlschlag würde auch das stete Vorkommen des Holunders (*Sambucus nigra*) hindeuten, einer bezeichnenden Art der Kahlschlaggesellschaften.

Jedenfalls handelt es sich nicht um den Seggenreichen Bacheschenwald (*Cariceto remotae-Fraxinetum*) und auch nicht um den Eschen-Ahorn-Schluchtwald (*Acereto-Fraxinetum*), deren Charakterarten fehlen.

Bei Betrachtung der Artenliste aus Tabelle X fallen zunächst die Assoziations- und Verbandscharakterarten des Buchenwaldes auf. Von den Assoziationscharakterarten sind vertreten:

- Rotbuche (*Fagus silvatica*)
- Weißtanne (*Abies alba*)
- Mandelblättrige Wolfsmilch (*Euphorbia amygdaloides*).

Von den Verbandscharakterarten sind in der Tabelle enthalten:

- Waldmeister (*Asperula odorata*)
- Bingelkraut (*Mercurialis perennis*)

Frühlingsplatterbse (*Lathyrus vernus*)
Waldlabkraut (*Galium silvaticum*)
Wurmfarn (*Dryopteris Filix-mas*)
Sanikel (*Sanicula europaea*)
Seidelbast (*Daphne Mezereum*)
Mauerlattich (*Mycelis muralis*).

Diese Arten fehlen im Auengebiet mit Ausnahme des Sanikels (*Sanicula europaea*), der ein einziges Mal auf einem Rettungshügel gefunden wurde, und des Wurmfarns (*Dryopteris Filix-mas*), der selten in der Hohen Variante der Erlenau vorkommt.

Neben diesen Arten, die nur auf den Buchenwald beschränkt sind, finden wir aber in Tabelle X auch noch Arten, die schon im Auenwald genannt wurden. Es sind dies:

Klebriger Salbei (*Salvia glutinosa*)
Stinkender Storchschnabel (*Geranium Robertianum*)
Waldzwenke (*Brachypodium silvaticum*)
Großes Springkraut (*Impatiens Noli-tangere*)
Gelbe Taubnessel, Goldnessel (*Lamium Galeobdolon*)
Echte Nelkenwurz (*Geum urbanum*)
Vielblütiger Salomonssiegel (*Polygonatum multiflorum*)
Einbeere (*Paris quadrifolia*)
Bärenlauch (*Allium ursinum*)
Hohe Schlüsselblume (*Primula elatior*)
Riesenschwingel (*Festuca gigantea*).

Bei Vergleich mit der Erlen- und Eschenau finden wir die eben genannten Arten vorwiegend als Differentialarten der Hohen Variante; sie fehlen in den Tiefen Varianten sowie in der ganzen Weidenau.

Die soziologische Stellung dieser Pflanzen, die sowohl im Buchenwald als auch in den höheren Auteilen vorkommen, ist nach Knapp die von Ordnungscharakterarten der Edellaubwälder (*Fagetalia*), zu denen auch der Verband der Auen- und Quellwälder (*Alno-Padion*) gehört.

Die übrigen, dem Buchenwald und der Au gemeinsamen Arten gehören zum Teil verschiedenen Gesellschaften an und sind in den beschriebenen Assoziationen mehr oder weniger zufällig; daneben sind noch gemeinsame Begleitarten vorhanden, die keiner bestimmten Gesellschaft zuzurechnen sind.

Die Bewaldung des anschließenden Hügellandes zeigt also in ihrer floristischen Struktur eine starke Verschiedenheit gegenüber

den Auenwäldern. Diese wird durch die Assoziations- und Verbandscharakterarten des Buchenwaldes gegeben. Die gemeinsamen Arten beschränken sich auf die im Auenwald als Höhenzeiger beschriebenen Ordnungscharakterarten der Edellaubwälder und wenige zufällige Begleiter.

Der zunehmende Artenreichtum in den Auenwaldgesellschaften mit abnehmender Überschwemmungshöhe und -dauer ist also auf das Hinzukommen dieser Ordnungscharakterarten zurückzuführen, welche die kurz andauernde Überflutung bereits ertragen können.

5. Zusammenfassung der ökologischen Werte der Auenwaldgesellschaften

Eine Zusammenfassung der wichtigsten gesellschaftsbezeichnenden Werte aus den ökologischen Köpfen der Assoziations Tabellen ergibt interessante Unterschiedlichkeiten zwischen den einzelnen Gesellschaften und unterstreicht die ökologische Fundierung der soziologisch gefaßten Einheiten.

Nachstehend eine Übersichtstabelle:

Gesellschaft	Hochwasserhöhe		Artenzahl	Deckungswerte			
	Überschwemmungshöhe	Höhe über Donaupegel		Baum-	Strauch-Schicht	Kraut-	
Weidenau	1,61 m =	4,87 m	15	53 %	17 %	60 %	
Tiefe Weidenau	1,95 m =	4,53 m	12	60 %	3 %	65 %	
Hohe Weidenau	1,27 m =	5,21 m	18	45 %	42 %	53 %	
Erlenau	1,00 m =	5,48 m	17	59 %	58 %	48 %	
Tiefe Erlenau	1,41 m =	5,07 m	16	57 %	48 %	40 %	
Hohe Erlenau	0,67 m =	5,81 m	19	60 %	67 %	52 %	
Eschenau	0,85 m =	5,63 m		B ₁ :	B ₂ :		
			21	64 %	16 %	47 %	65 %
			19	60 %	6 %	57 %	56 %
Tiefe Eschenau	1,24 m =	5,24 m	19	60 %	6 %	57 %	
Hohe Eschenau	0,49 m =	5,99 m	23	63 %	20 %	38 %	
					38 %	69 %	

Sehr aufschlußreich ist auch die graphische Darstellung der unterschiedlichen Deckung in den einzelnen Schichten der Auenwaldgesellschaften und damit die unterschiedlichen Belichtungsverhältnisse, die weiter untenstehend noch einmal besprochen werden sollen.

Die Deckungsverhältnisse in den einzelnen Schichten der
Auenwaldgesellschaften

(Blockschema)

Weidenau	Tiefe Weidenau	
	B ₁	
	B ₂	
	St	
	K	
	Hohe Weidenau	
	B ₁	
	B ₂	
	St	
	K	
Erlenau	Tiefe Erlenau	
	B ₁	
	B ₂	
	St	
	K	
	Hohe Erlenau	
	B ₁	
	B ₂	
	St	
	K	
Eschenau	Tiefe Eschenau	
	B ₁	
	B ₂	
	St	
	K	
	Hohe Eschenau	
	B ₁	
	B ₂	
	St	
	K	

D. DIE VEGETATIONSENTWICKLUNG (SUKZESSION) IM AUENWALD

Unter dem Begriff der Sukzession wird die Ablöse einer Pflanzengesellschaft an ein und derselben Stelle durch eine andere verstanden. Tansley unterscheidet hierbei allogene Sukzession, die durch exogene Faktoren herbeigeführt wird, und autogene Sukzession, der die Tätigkeit der gesellschaftsbildenden Pflanzen zugrunde liegt.

Grundbedingung und Voraussetzung für jede Art von Sukzession ist jedenfalls eine Veränderung des Standortes, die sowohl edaphischer als auch klimatischer Natur sein kann. Während nun klimatische Veränderungen im allgemeinen Sukzessionen säkularen Ausmaßes hervorrufen und nur in Ausnahmefällen eine unmittelbar zu verfolgende Entwicklung auslösen, wie etwa die Neubesiedelungen beim Rückgang eines Gletschers, ist in der Regel die Veränderung des Bodens Ausgangspunkt und Ursache einer absehbaren Sukzession. Dabei gibt es neben einer Aufwärtsentwicklung von einer primitiveren zur höheren Gesellschaft auch eine Abwärtsentwicklung, die dann als Degradation bezeichnet wird. Letztere ist häufig auf menschlichen Einfluß zurückzuführen, wie etwa die Anlage eines Kahlschlages auf einem Steilhang und die damit verbundene Humusabschwemmung. Eine auf solche Weise degradierte Gesellschaft stellt dann das Verwüstungsstadium der vorherigen Vegetation dar.

Sukzession im Sinne einer Aufwärtsentwicklung kann jedoch am besten bei einer Erstbesiedelung von Neuland beobachtet werden, wie es im Gebirge an Geröllhalden und Bergstürzen, vor allem aber überall dort der Fall ist, wo das Wasser neues Land anträgt.

Dies ist aber in besonderem Maße in den Auengebieten längs der großen Flüsse und Ströme der Fall, wie ja die Veränderung der Pflanzenwelt im Auenbereich ein klassisches Beispiel für die Vegetationsentwicklung überhaupt darstellt. Im untersuchten Gebiet wurden drei grundsätzliche Möglichkeiten der Vegetationsentwicklung festgestellt, die den wesentlichen Wasserzügen — Strom, Altarme und Altwässer — entsprechen und die auch von entsprechenden Standortsveränderungen begleitet sind. Es sind dies:

1. Die Aufschüttung innerhalb des Strombettes.
2. Die Anlandung im Bereiche der langsam fließenden Arme.
3. Die Verlandung der stehenden Altwässer.

1. Die Aufschüttung innerhalb des Strombettes

Die Aufschüttungen des Stromes entstehen, wie schon bei der Beschreibung des Straußgras-Stadiums auf Schotter erwähnt, meist an der Innenseite der Krümmungen, wo die Strömungsgeschwindigkeit verlangsamt ist und das Geschiebe abgesetzt wird. Wesentlich ist hierbei die Entstehung von Neuland, dessen Boden bisher unbesiedelt war. Jetzt aber setzt die Besiedelung durch die Pflanzenwelt ein.

Als erster Pionier stellt sich das Weiße Straußgras (*Agrostis alba*) ein, das durch seine Ausläufer befähigt ist, immerwährende Überschüttung mit Schotter zu überleben. Bald finden sich auch die ersten Holzgewächse ein: auf besonders trockenem Schotter Grauweide, Schwarzpappel; auf etwas feuchterem Sand Purpurweide, Lorbeerweide, Mandelweide. Diese ersten Besiedler werden noch häufig durch das Geschiebe bei Hochwasser vernichtet. Sie verlangsamen jedoch die Strömung, fördern dadurch die Sedimentation und der nächste Anflug hat schon feineres Material zur Verfügung. Es ist also eine Leistung der Pflanzenwelt, die von außen kommende Hebung des Standortes zumindest zu fördern.

Wenn nun trockene Jahre die Entwicklung begünstigen, so schreitet sie in raschen Schritten vorwärts. Zahlreiche Trockenheitsarten und Ruderalpflanzen kommen an, z. B. Gemeiner Beifuß (*Artemisia vulgaris*), Rainfarn (*Tanacetum vulgare*), Seifenkraut (*Saponaria officinalis*), Schafgarbe (*Achillea Millefolium*). Die Purpurweide wird nun immer mehr führend, der lockere, offene Bestand schließt dichter zusammen und bei Hochwasser werden im Strömungsschatten der Sträucher oft meterhohe Sanddünen gestaut. Nun gedeiht auch schon die anspruchsvollere Silberweide neben den anderen Weidenarten. In der Strauchschicht kommen Hartriegel, Hopfen, in der Krautschicht Brombeere, Braunwurz und Beinwell hinzu. Der vermehrte Laubabfall im Zusammenhang mit der Beschattung des Bodens und dem Absatz von dünnen Schlicklagen führt zu einer Reifung des Bodens, so daß bald die erste Erle gedeihen kann. Vom Straußgras-Stadium am oberen, strömungsausgesetzten Teil der Insel bis zur beginnenden Erlenau sind oft alle Entwicklungsstadien zonenweise an einer jungen Insel zu verfolgen.

Die soziologische Aufnahme einiger Inseln, im Strombett vor der Hainau und vor der Mühlau gelegen, unterbaut exakt diesen geschilderten Vegetationsablauf. Wertvoll für das Studium der

Entwicklung waren auch alte Forstkarten sowie Karten der Strombauleitung Grein.

Die Sukzession auf den jungen Inseln geht so rasch vor sich, daß sie auch dem unbeteiligten Beobachter augenfällig wird. So erinnere ich mich noch sehr genau, daß uns als Kinder beim Baden die rasche Verwachsung der Inseln aufgefallen ist, die sich von einer Badesaison zur andern so stark veränderten, daß wir unsere Spielplätze zumeist im nächsten Jahr nicht mehr fanden. Heute bestehen dagegen schon Inseln mit schütterem Buschwald, von denen damals noch keine Andeutung vorhanden war.

Abschließend kann gesagt werden, daß im untersuchten Gebiet eine Sukzession am deutlichsten an den Aufschüttungen innerhalb des Strombettes zu verfolgen ist, weil die Entwicklungsstufen, von den Pionierstadien bis zur ersten Waldgesellschaft, sehr rasch ablaufen. Die Tatsache der raschen Abfolge der Gesellschaften ist dem Umstand zu verdanken, daß die Hebung des Bodenniveaus nicht allein durch die Vegetation geleistet werden muß, sondern durch die jährlichen Ablagerungen eine bedeutende Beschleunigung erfährt.

2. Die Anlandung im Bereiche der langsam fließenden Arme

Grundsätzlich verschieden von der Besiedelung der geschilderten Grobschotterbänke ist der erste Vegetationsanflug auf feuchtem Sand und Schlick, wie er sich vorzugsweise am Rande der langsam fließenden Altarme ablagert. Auf den kleinen und größeren Sandbänken, die vorerst nur kurze Zeit im Jahr, zumeist im Spätherbst, aus dem Wasser heraussteigen, siedelt eine eigenartige Kleingesellschaft aus Schlammglöckchen, Nadelsumpfriet und Zypergras (*Heleocharis acicularis*-*Limosella aquatica*-Assoziation). Steigt nun die Sandbank etwas höher aus dem Wasser, so stellen sich Sumpfkresse (*Rorippa amphibia*), Wasserpfeffer (*Polygonum Hydropiper*), Weißes Straußgras (*Agrostis alba*) und Rohrglanzgras (*Baldingera arundinacea*) ein, gleichzeitig mit ihnen auch die ersten Weiden.

Hier sind es vor allem die Silberweide (*Salix alba*), aber auch die Mandelweide (*Salix triandra*) und die Korbweide (*Salix viminalis*), welche die Entwicklung zum Auenwald einleiten. Die baumförmig werdende Silberweide überwächst und verdrängt jedoch die übrigen Strauchweiden und bald stockt ein Silberweiden-

baumbestand an Stellen, wo vor wenigen Jahrzehnten noch Wasser war. So erzählt der alte Überführer von Hütting, daß in seiner Kindheit dort noch Dampfschiffe fuhren, wo heute ein ansehnlicher Weidenbestand stockt.

Bei Überschwemmung wird in dieser Tiefen Weidenau noch weiter reichlich Sand und Schlick abgelagert, so daß sich der Standort bald so rasch hebt, daß der Rote Hartriegel in der Strauchschicht (Subass. v. *Cornus sanguinea*!) und in der Krautschicht Brombeere, Hexenkraut, Krause Distel und Kohldistel hinzukommen.

Mit abnehmender Überschwemmungshöhe und -dauer reift nun auch der Boden heran, der vermehrte Laubabfall bildet eine Humusschichte und bald verdrängt die Grauerle die beschattungsempfindliche Silberweide. Im Gefolge der Grauerle stellen sich Traubenkirsche, Schwarzer Holunder, Taubnessel, Gundelrebe und die übrigen Erlenarten ein. Im weiteren Verlauf dringt dann auch die Esche und mit ihr Schlüsselblume, Pfaffenhütchen, Liguster und Stendelwurz ein, so daß es schließlich zur Ausbildung der Eschenau kommt.

Die Eschenau ist im beschriebenen Gebiet die höchstentwickelte Gesellschaft. Die weitere Entwicklung würde zur Harten Au führen, in der Stieleiche, Ulme, Linde und Nuß die Baumschicht bilden, während die Strauchschicht aus Pfaffenhütchen, Liguster, Wolligem Schneeball, Berberitze usw. zusammengesetzt ist. Da jedoch die Harte Au nur mehr bei Katastrophenhochwässern oder gar nicht überschwemmt wird, ist ihr Standort größtenteils gerodet und an ihre Stelle sind Wiesen und Äcker getreten.

3. Die Verlandung stehender Gewässer

Diese nimmt ihren Ausgang von den Altwässern, das sind zumeist im Zuge der Stromregulierung vom Hauptstrom abgetrennte Arme, die nun langsam verlanden. Die Verlandung geht deshalb viel langsamer vor sich als die Anlandung und Aufschüttung, weil bei ihr kaum neues Land angetragen wird, sondern der Boden sich nur durch die abgestorbenen Teile der Pflanzen hebt (autogene Sukzession).

Unmittelbar kann hier nur eine Zonation festgestellt werden, worunter ein lediglich räumliches Nebeneinander von gürtelförmig angeordneten Gesellschaften verstanden wird, die ursäch-

lich mit gleichlaufenden Veränderungen maßgeblicher Standortsfaktoren im Zusammenhang stehen. Damit soll jedoch keineswegs gesagt werden, daß die vorliegende Zonation eine bleibende ist und deren einzelne Gesellschaften nicht imstande wären, sich zu verändern und einander schließlich abzulösen. Im Gegenteil, das Aneinanderschließen der Vegetationszonen entspricht nach Walo Koch dem Gang der Entwicklung!

Bei diesen Entwicklungen handelt es sich um Pionier- oder zumindest Frühstadien der Sukzession. Ist aber über verschiedenen Stufen eine solche Entwicklungshöhe erreicht worden, daß die herrschende Pflanzengesellschaft eine Waldgesellschaft ist, so kann die Entwicklung nicht mehr in so kurzen Zeiträumen verfolgt werden. Dies ist bedingt durch die längere Lebenszeit der Holzarten, die zudem noch mehrere Generationen hindurch denselben Standort einnehmen, bis die nächste Entwicklungsstufe erreicht ist. Die Methode des Dauerquadrates ist also hier zum Scheitern verurteilt, es sei denn, mehrere Generationen von Botanikern würden die Veränderungen verfolgen.

Trotzdem kann an der herrschenden Krautschicht des Waldbestandes unterschieden werden, ob es sich um ein Frühstadium, ein spätes, oder ein Übergangsstadium handelt. Es treten nämlich im Unterwuchs vereinzelt noch Arten der vorhergegangenen bzw. bereits der nachfolgenden Gesellschaft auf (z. B. Erlenarten in der Hohen Weidenau). Auffallender noch ist dagegen auch für den Nichtsoziologen das Auftreten von Holzarten der nachfolgenden Gesellschaft in der Krautschicht und manchmal schon in der Strauchschicht der vorhergehenden Gesellschaft. Dies ist aus Tabelle IV deutlich ersichtlich, wo die Grauerle in der Hohen Weidenau Fuß faßt, ebenso wie in Tabelle VII, wo die Esche in die Erlenau eintritt.

Die Sukzession geht jedoch so langsam vor sich, daß der Wechsel der Gesellschaft an ein und derselben Stelle nur in ganz geringem Ausmaße beobachtet werden konnte. So durchwachsen z. B. die Halme des Schilfrohrs die landeinwärts gelegenen, absterbenden und abgestorbenen Bulten der Steifen Segge (*Carex elata*) und schieben dadurch den Gürtel des Röhrichts ein Stück weiter in die Großseggengesellschaft des *Caricetum elatae* vor. Abgesehen davon beweisen auch historische Karten, wie wesentlich die Verlandung der Altwässer das Gesamtbild der Au verändert hat (vgl. die Forstkarte von 1871 mit der von 1943!).

In den tiefsten Stellen dieser Tümpel und Weiher herrschen

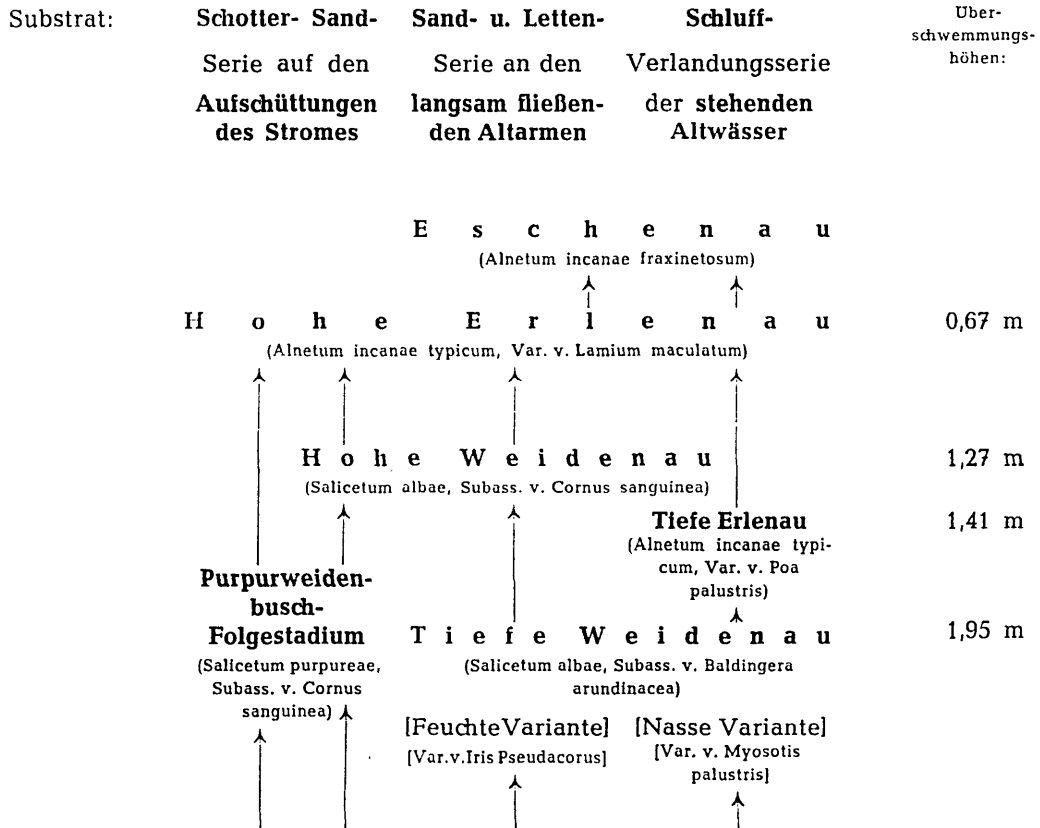
Tausendblatt (*Myriophyllum verticillatum* und *spicatum*), Teichrose (*Nuphar lutea*), verschiedene Laichkräuter (*Potamogeton natans*, *crispus*, *densus*, *perfoliatus*, *pectinatus*), Wasserpest (*Elodea canadensis*) und Wasserschere (*Stratiotes aloides*) vor, etwas mehr gegen den Rand schließen Igelkolben (*Sparganium erectum*), Pfeilblatt (*Sagittaria sagittifolia*) und Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris*), Sumpfviole (*Butomus umbellatus*) und Rohrkolben (*Typha latifolia*) an, dann folgt das Röhricht und schließlich eine Zone mit vorwiegend Großseggen. Die Ablagerungen des Stromes bei Überschwemmung sind hier gering, sie bestehen aus dem Niederschlag der Wassertrübe.

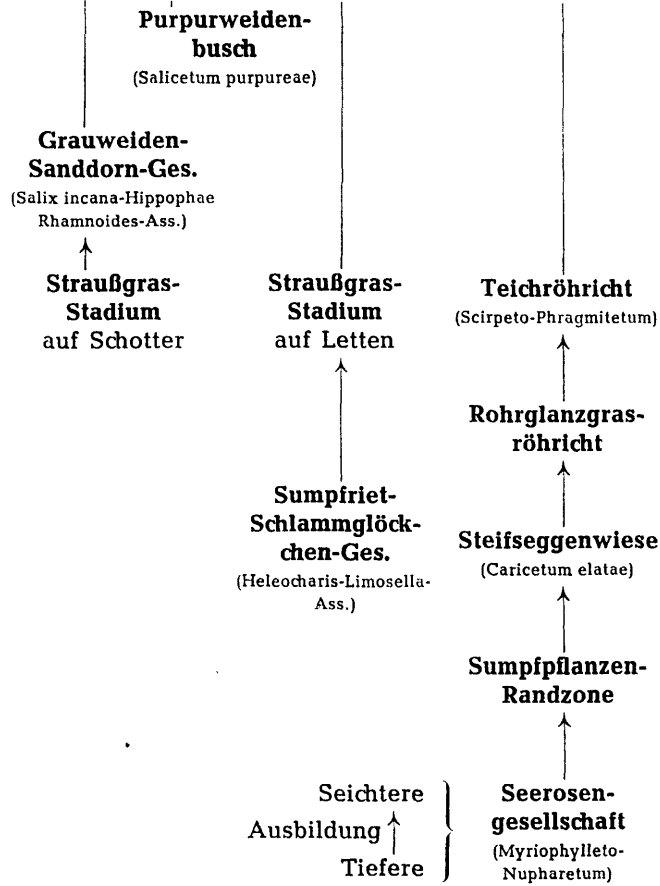
In das Röhricht dringen, vorausgesetzt daß es nicht gemäht wird, verschiedene Weiden ein. Es wiederholt sich hier abermals der Vorgang, daß die baumförmig werdende Silberweide die übrigen Weidenarten überwächst und so kommt hier eine Tiefe Weidenau zur Ausbildung. Die Hebung des Bodens erfolgt in diesen strömungsabgelegenen Teilen verhältnismäßig langsam; daher fehlt die Hohe Weidenau (*Salicetum albae*, Subass. v. *Cornus*). In die Tiefe Weidenau dringt schon die Erle ein und bildet unmittelbar die Tiefe Erlenau aus (*Alnetum incanae*, Var. v. *Poa palustris*). Durch Hebung des Bodens, Durchlüftung und Humusbildung wird nun der Standort auch für die Hohe Erlenau geeignet, deren Weiterentwicklung nunmehr parallel zur Anlandungsreihe verläuft.

4. Sukzessionsschema

Das nachstehende Sukzessionsschema auf Seite 118/119 zeigt die drei möglichen Entwicklungsreihen des Gebietes, nämlich eine Schotterserie auf den Aufschüttungen des Stromes, eine Sand-Letten-Serie an den Armen und eine Verlandungsserie der Altgewässer. Ausgehend von drei (bzw. vier) verschiedenen Pioniergesellschaften auf diesen stark verschiedenen Standorten führt die Sukzession über einzelne Folgegesellschaften schließlich zur Hohen Erlenau und zur Hohen Eschenau. Es entspricht dies der bekannten Erscheinung, daß Sukzessionsserien mit zahlreichen Ausgangsgesellschaften (Initialgesellschaften) beginnen, entsprechend dem verschiedenartigen Substrat des Ausgangsstandortes, und unter zunehmender Verringerung der Gesellschaften schließlich bis zur einen Klimaxgesellschaft des Gebietes führen: im vor-

SUKZESSIONSSCHEMA





liegenden Falle ein Eichen-Hainbuchen-Wald (Querceto-Carpinetum).

Wie schon erwähnt, ist dort der Nachweis einer Sukzession ungeheuer erschwert, wo langlebige Waldgesellschaften sich der unmittelbaren Beobachtung weitestgehend entziehen. Dadurch ist auch die Gefahr fehlerhafter Analogieschlüsse gegeben, die einer möglichst umfassenden Begründung durch Tatsachen und Beobachtungen bedürfen.

Ein Beispiel dafür, wie vorsichtig man bei derartigen Schlüssen sein muß, hat die vorliegende Arbeit selbst erbracht.

Die Entwicklung der Weidenau zur Erlenau ist unbestreitbar. Nun gliedern sich beide Gesellschaften in Untereinheiten — was lag näher, als diese gleichfalls in die direkte Entwicklungsreihe einzubeziehen. Im Bestreben nach exakter Unterbauung fielen jedoch die unterschiedlichen Überschwemmungshöhen auf:

Hohe Erlenau	0,67 m
Tiefe Erlenau	1,41 m
Hohe Weidenau	1,27 m
Tiefe Weidenau	1,95 m.

In der ursprünglichen Fassung der vorliegenden Arbeit hieß es angesichts dieses Mißverhältnisses noch:

„Es soll jedoch nicht verschwiegen werden, daß einer Eingliederung der Untereinheiten der Gesellschaften in das Sukzessionsschema gewisse Schwierigkeiten entgegenstehen. Es ist nämlich unwahrscheinlich, daß sich etwa die Hohe Weidenau zur Tiefen Erlenau entwickelt. Dies würde sowohl nach der Überschwemmungshöhe, als auch nach der Artenzusammensetzung einen Rückschritt bedeuten. Die Untereinheiten scheinen also nicht genetischer, sondern rein ökologischer Art zu sein. Möglicherweise wäre eine weitere Aufgliederung in zwei parallele Entwicklungsreihen der Untereinheiten denkbar.“

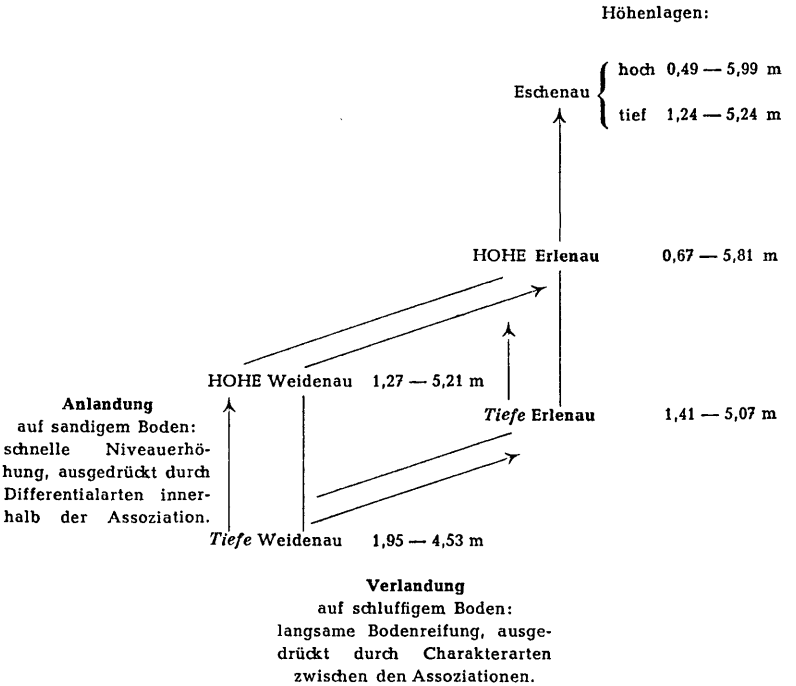
Erst eine weitergehende Verfolgung dieser Unstimmigkeit brachte die Lösung: es bestehen nämlich zwei parallele Sukzessionsreihen — die der Anlandung und die der Verlandung. Es geht dies klar aus dem Sukzessionsschema hervor, bei dem die vertikale Anordnung der Gesellschaftseinheiten weitgehend nach den gemessenen Hochwasserhöhen erfolgte, wodurch sich ein teilweises Übergreifen über den Assoziationsrahmen erkennen läßt. Die Sukzession führt eben nicht von der Assoziation des Salicetum

zur Assoziation des Alnetum als ganzer, sondern es ergeben sich eindeutige Überschneidungen zwischen den Untereinheiten dieser Assoziationen.

Diese Tatsache ist recht bemerkenswert und unterstreicht die gebotene Vorsicht bei Schlüssen, die hinsichtlich einer möglichen oder wahrscheinlichen Vegetationsentwicklung gezogen werden können!

5. Zur Problematik der Vegetationsentwicklung*

Aus dem allgemeinen Sukzessionsschema sei nachstehend der bereits erwähnte Teilbereich der Weidenau (Salicetum) und der Erlenau (Alnetum) herausgegriffen. Es ergibt dies folgendes Bild:



* Von Gustav Wendelberger, Wien.

Es bestehen also grundsätzlich zwei Möglichkeiten der Sukzession im Bereich der erwähnten beiden Assoziationen des Salicetum und des Alnetum, die auch durch die Höhenlage der einzelnen Gesellschaftseinheiten unterstrichen werden:

I. DIE ANLANDUNG
von der Tiefen Weidenau zur
Hohen Weidenau.

rasch

Niveauerhöhung
infolge Anschwemmung.

Die Natur der Veränderung ist eine
anorganische.

Es handelt sich also um eine
allogene Sukzession
im Sinne von Tansley.

Es verändert sich hiebei
der **Feuchtigkeitsgehalt** des Bo-
dens im Zuge der wachsenden
Höhenlage des Bodens.

Es handelt sich also um die Veränderung
eines **Einzelfaktors**,
nämlich der **Feuchtigkeit.**

Die Art der Veränderung ist demnach
eindimensional.

Die Pflanzenwelt zeigt diese Veränderung dementsprechend an durch
einen Wechsel der

Zeigerarten,
wobei die **Charakterarten**
erhalten bleiben.

Die **veränderliche dynamische Einheit** ist
die **Untereinheit**,

Zeigerarten.

Die **Vegetationsveränderung** spielt sich also ab
innerhalb der Assoziation
(intra associationes).

Die **unveränderliche, statische Einheit** ist demnach
die **Assoziation**
(Weidenau, Erlenau),

Charakterarten.

II. DIE VERLANDUNG
von der Tiefen Weidenau zur
Tiefen Erlenau.

langsam

Bodenreifung
infolge der aktiven Tätigkeit
der Vegetation.

organische.

autogene Sukzession

die **Bodengüte**
im Zuge der Bodenreifung.

des ganzen **Faktorenkomplexes**,
nämlich des Standortes in seiner
Gesamtheit.

mehrdimensional.

Charakterarten,
wobei die **Zeigerarten** erhalten
bleiben.

die **Assoziation**,

Charakterarten.

zwischen den Assoziationen
(inter associationes).

die **korrespondierende Unter-
einheit**
(Tiefe Weidenau - Tiefe Erlenau;
Hohe Weidenau - Hohe Erlenau),

ausgedrückt durch

Zeigerarten.

Es ergibt sich daraus die Möglichkeit folgender Schlüsse:

Die **allogene Sukzession** — in diesem Falle der Anlandung — wirkt sich in der Vegetation aus durch einen Wechsel der Zeigerarten bei gleichbleibenden Charakterarten;

die **autogene Sukzession** — im vorliegenden Falle der Verlandung — wirkt sich in der Vegetation aus durch einen Wechsel der Charakterarten bei gleichbleibenden Zeigerarten.

— — —

Weiters wird eine **eindimensionale** Veränderung des Standortes — in diesem Falle eine Veränderung des Feuchtigkeitsgehaltes des Bodens — von der Vegetation durch **eindimensionale** Zeigerarten ausgedrückt;

eine **mehrdimensionale** Veränderung des Standortes — im vorliegenden Falle eine Veränderung des Faktorenkomplexes der Bodengüte — wird von der Vegetation durch **mehrdimensionale** Charakterarten ausgedrückt.

— — —

Hieraus ergibt sich aber die Berechtigung und das objektive Kriterium der Zusammenfassung einer **Assoziation** des Salicetum und einer **Assoziation** des Alnetum auf Grund **mehrdimensionaler** Charakterarten — und nicht etwa einer Zusammenfassung einer Gesellschaftseinheit „Tief“ oder einer Gesellschaftseinheit „Hoch“ auf Grund von Zeigerarten: auf Grund der Zeigerarten lassen sich analoge „**korrespondierende Untereinheiten**“ verschiedener Assoziationen erkennen!

— — —

Es ergibt sich schließlich daraus, daß als **genetische Differentialarten** einerseits **ökologische Differentialarten** — Zeigerarten! — fungieren können, andererseits aber auch **Charakterarten**, die über den Assoziationsbereich hinausgreifen! Möglicherweise gibt es überhaupt keine eigenen genetischen Differentialarten sui generis!

— — —

Selbstverständlich bedürfen derartige theoretische Konstruktionen noch nachhaltiger Überprüfung an Hand der realen Gegebenheiten!

E. DIE KARTIERUNG DER PFLANZENGESELLSCHAFTEN

Die unbedingte Notwendigkeit einer Kartierung der Pflanzengesellschaften wird von Forschung und Praxis in steigendem Maße erkannt. Im Zusammenhange mit der Planung des Stauwerkes bei Persenbeug wurde erstmalig von Buchwald und Zeidler (1942) und vor kurzem von Wagner (1950) eine eingehende Kartierung des Machlandes, vor allem seiner Wiesen, durchgeführt. Eine entsprechende Kartierung der wirtschaftlich hochwertigen Auenwälder war noch ausständig und wird gegenwärtig von Traummüller im Anschluß an die erwähnten Arbeiten im Auftrage der Oberösterreichischen Landwirtschaftskammer durchgeführt.

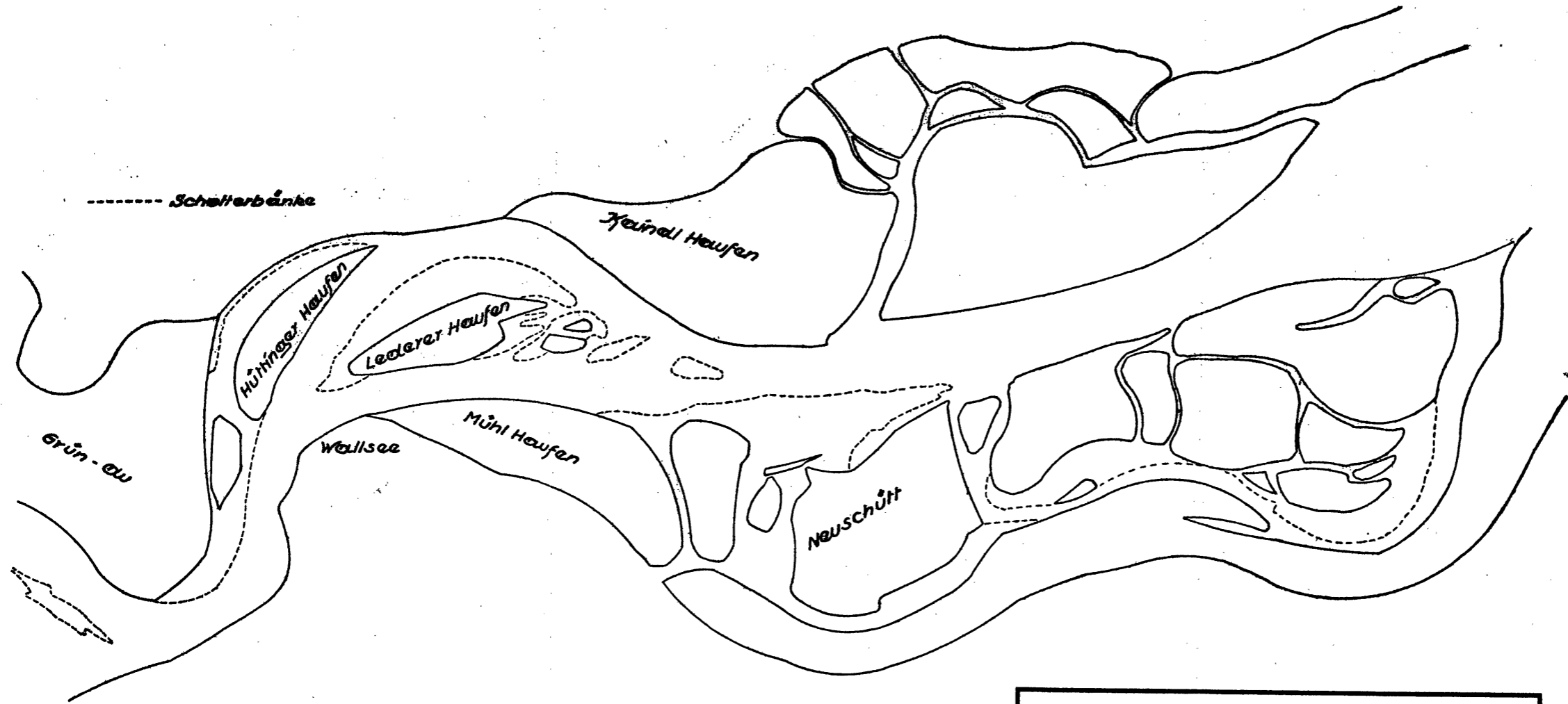
Für einen ersten orientierenden Überblick wurden seinerzeit von mir die Vegetationsaufnahmen in eine Forstkarte eingetragen. Diese Kartierung erfaßte nicht flächenmäßig den ganzen Auenwald, sondern überzog mit einem Netz von Punkten, die den Aufnahmen entsprachen, das gesamte Gebiet. Die Verteilung der einzelnen Auenwaldgesellschaften und deren Untereinheiten war bei einem Vergleich der gegenwärtigen Karte mit alten Karten aus den Jahren 1853 und 1871 sehr aufschlußreich. Daraus geht hervor, daß die tiefen Weidenbestände neu angelandet sind und damals noch Schotter- oder Sandbank bzw. sogar noch Wasser waren. Die Erlen- und Eschenbestände scheinen jedoch auch in diesen Karten zumeist schon als bewachsenes Land auf. Besonders deutlich ist dies im Falle der Hainau. An Stelle des früher viel breiteren und verzweigten Armes treffen wir heute auf die tief gelegenen jungen Weidenbestände. Einzelne große, langgestreckte Lacken sind noch die Überreste des ehemaligen verzweigten Armsystems.

Dasselbe gilt für die Grünau, deren tiefe Teile von Lacken durchzogen sind und an Hand der Karte als jung angelandet bezeichnet werden müssen. Bei der Mitterau sind die Weidenbestände am Kaindlauer Wasser in den alten Karten noch als Sandbank und Wasser eingezeichnet. Dagegen hat sich die Mühlau, abgesehen vom Weidenhaufen, wenig mehr verändert.

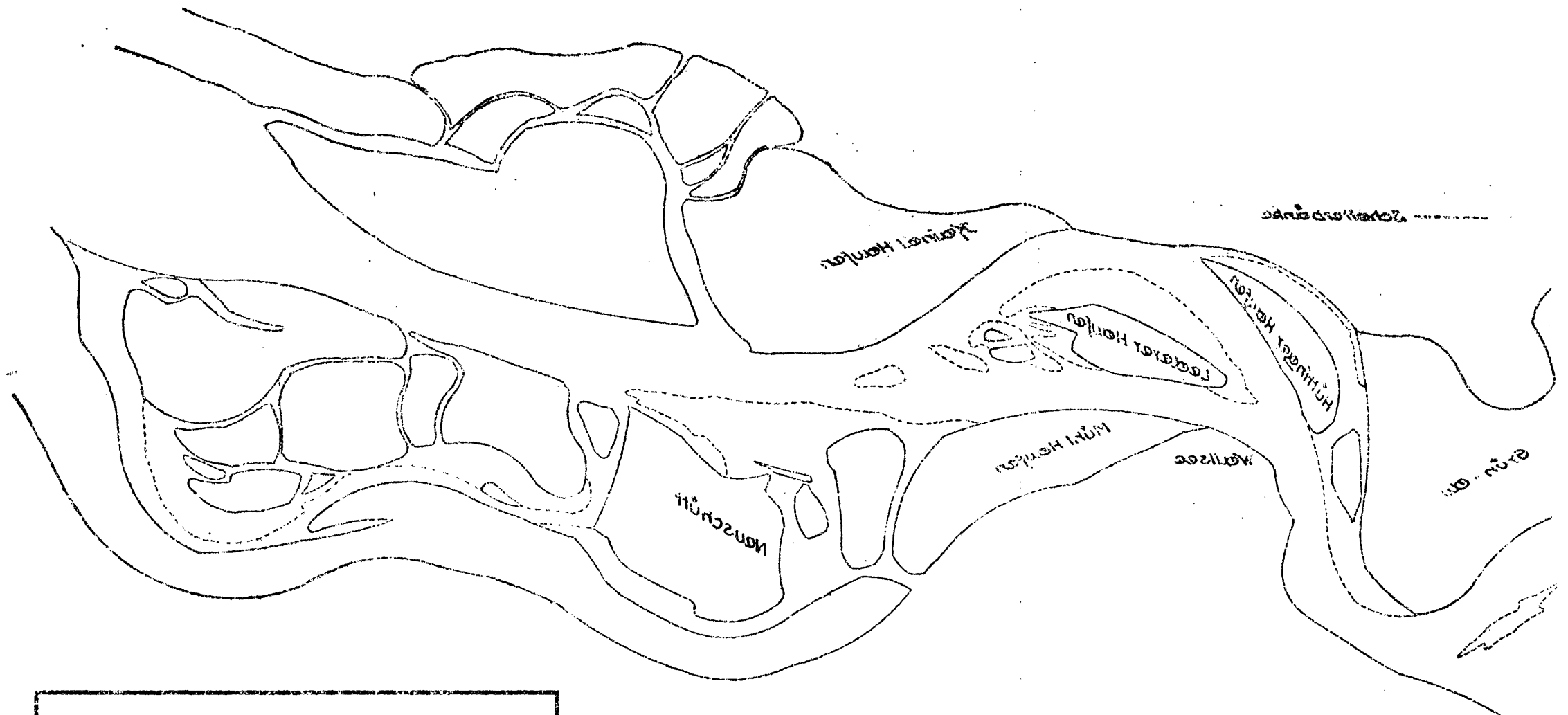
Während die Karte vom Jahre 1871, mit Ausnahme einer Verengung und Verkleinerung der Altwässer, kaum einen Unterschied gegenüber dem heutigen Zustand zeigt, ist in der Karte

von 1853 noch ein breites Armnetz an Stelle der heutigen Altwässer zu sehen. Dort stehen, nach der vorliegenden Kartierung, heute tiefliegende Eschenbestände. Die Entwicklung ist hier in den hundert Jahren also schon weit über das Weidenstadium hinausgegangen.

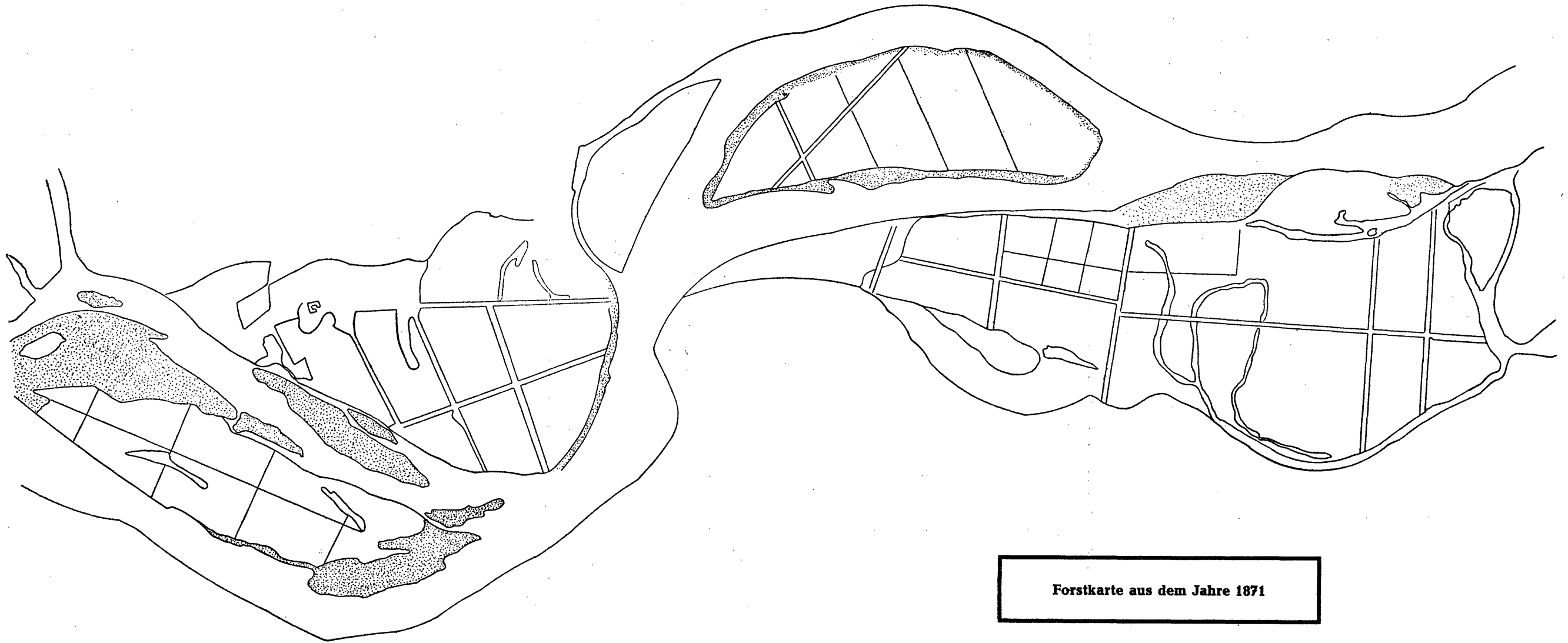
Für die Sukzessionsforschung sind die Zusammenhänge, die sich aus diesem Kartenvergleich ergeben, von größter Bedeutung, da dadurch die Entwicklungsreihe von unbesiedeltem Land über Weidenau zur Erlenau und Eschenau bestätigt wird.



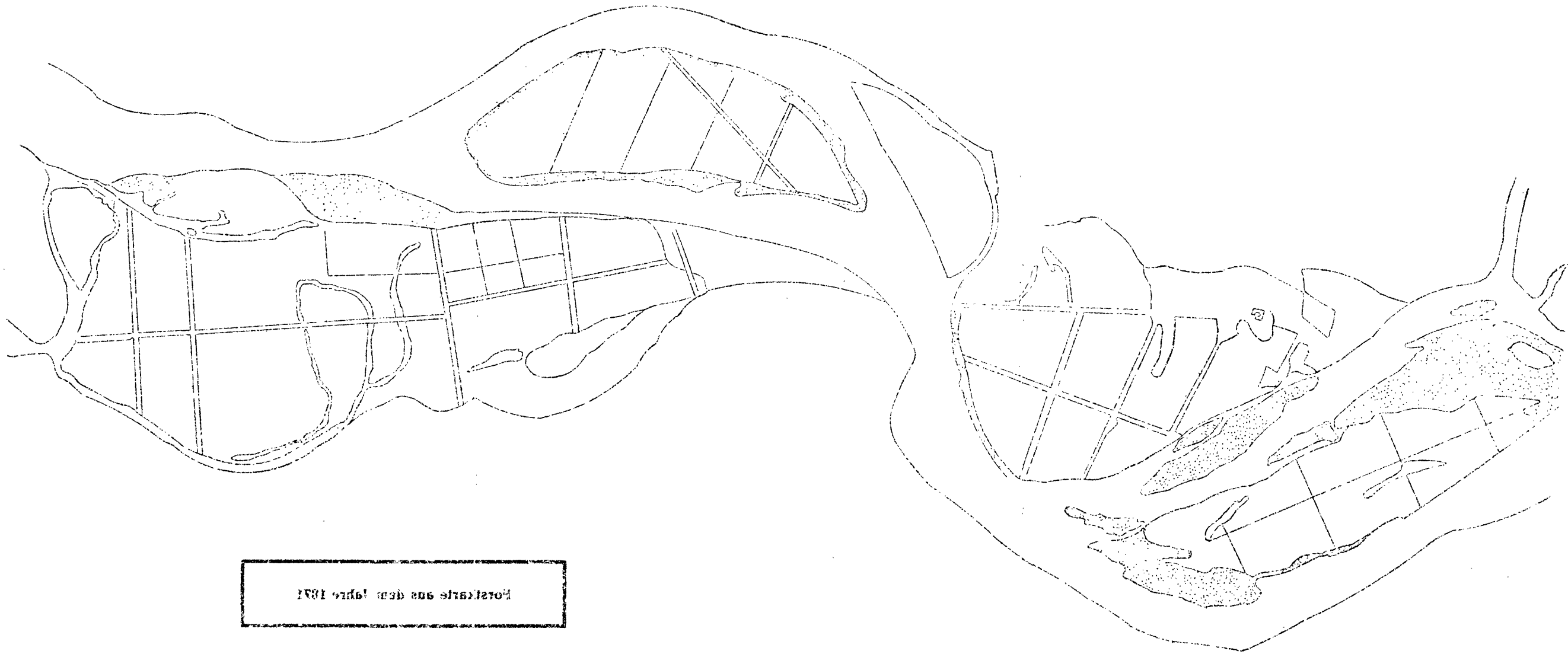
Karte der Strombauleitung Grein aus dem Jahre 1856



Karte der Stromaufleitung Geln aus dem Jahre 1858



Forstkarte aus dem Jahre 1871



Forstcarte aus dem Jahre 1871

III. Die Ökologie des Auenwaldes

A. ALLGEMEINE ÖKOLOGIE DES AUENWALDES

1. Die Eigenart des Auenwaldes

Schon dem oberflächlichen Beobachter, etwa einem Schiffsreisenden auf der Donau, fällt der Auenwald zu beiden Seiten des Stromes in seiner Üppigkeit als etwas Besonderes auf, als ein Wald, der so ganz anders ist als unsere übrigen Laubmisch- und Nadelwälder und der den Vergleich mit einem tropischen Urwald nahelegt.

Bei Verwendung des Begriffes Urwald ist vorerst jedoch einige Vorsicht geboten. Während der Laie darunter wohl meist einen tropischen Regenwald versteht, der allerdings gleichzeitig in der Regel auch ein Urwald ist, versteht der Pflanzengeograph unter Urwald einen von Menschenhand unberührten und unbeeinflussten Wald, der ebensogut auch heute noch in unseren Breiten wie in den Tropen vorkommen kann.

Was aber ist die Ursache, die den tropischen, fremdartigen Charakter unseres heimischen Auenwaldes bedingt? Es sind dies vor allem ökologische Faktoren. Im Auenwald herrscht ein Maximum an Nährstoffen im Boden, die durch die jährlichen Ablagerungen des Hochwassers, wie Schlamm, Sand, Schwemmholz und verwesende Kleintiere, ständig erneuert werden. Dazu reichen die Wurzeln fast aller Holzarten bis zum Grundwasser, ein weiterer Faktor, der sie unabhängig von Regenfällen zu üppigem Wachstum befähigt. Als Folge dieser beiden Faktoren stellen sich all die übrigen Erscheinungen ein, die in ihrer Gesamtheit bewirken, daß man den Auenwald häufig als einen europäischen „Urwald“ bezeichnet.

Der Auenwald ist gekennzeichnet durch eine starke Schichtung

in Baum-, Strauch- und Krautschicht, der Individuenreichtum ist groß, die Vitalität und Raschwüchsigkeit der Arten enorm. Ein Auenwald ist in einem Drittel der Zeit schlagreif, die ein Fichtenwald, und einem Viertel der Zeit, die ein Eichenwald benötigt. Ebenso rasch wie das Wachstum geht bei manchen Holzarten die Vermoderung vor sich. So ist z. B. von einer im vergangenen Jahre abgestorbenen Erle im heurigen Jahr kaum eine Spur mehr vorhanden. Stößt man an einen solchen abgestorbenen Baum an (dürre ist nicht das richtige Wort dafür), so fällt er nicht nur ohne die geringste Kraftanstrengung um, sondern er zerbricht sogar schon in der Luft in einzelne Teile, so daß man darauf achten muß, die Stücke nicht auf den Kopf zu bekommen.

Aus der Masse der vorhandenen Pflanzen ergibt sich zwangsläufig ein starker Konkurrenzkampf, Licht und Luft sind die Faktoren, die ins Minimum treten. Der daraus folgernde Lianenreichtum der Au ergibt eine weitere Parallele zum Tropenwald. Die meisten unserer heimischen Lianen sind im Auenwald vertreten: Hopfen (*Humulus Lupulus*), Waldrebe (*Clematis Vitalba*), verwilderte Ausländer wie der wilde Wein (*Parthenocissus quinquefolia*), in der Lobau auch noch der Waldweinstock (*Vitis silvestris*); ferner Zaunrübe (*Bryonia dioica*, fehlt örtlich), Heckenknöterich (*Polygonum dumetorum*), Zaunwinde (*Calystegia sepium*) und die Spreizklimmer Taubenkropf (*Cucubalus baccifer*), Wassersternmiere (*Malachium aquaticum*), Klimmendes Labkraut (*Galium Aparine*), Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum Dulcamara*) — letzterer häufig bis zu 2 Meter hoch windend, während er im Hügelland meist ein niedriges Pflänzchen ist, das selten windet.

Durch die Anschwemmungen von Neuland in Form von Schotter- und Sandbänken und der raschen Besiedelung derselben durch die Pionier- und später Auenwaldgesellschaften sind auch heute noch immer wieder Gebiete anzutreffen, die tatsächlich Urwald sind, in dem Sinne, daß sie ohne Zutun des Menschen entstanden sind und noch nicht genutzt wurden.

Eine rein äußerliche Ähnlichkeit mit einem Tropenwald mag in den weiten Röhrichten und Sümpfen liegen, aus denen Milliarden von Mücken aufsteigen, die stechlustig jeden anfallen, der sich zur Sommerzeit in ihr Gebiet wagt und die ihm in Schwärmen überallhin folgen, wohin er auch flieht. Dazu kommt, daß Ringelnattern auf Schritt und Tritt über den Weg gleiten, Fischreiher und Kormorane in den Kronen der alten Pappeln horsten und geheimnisvoll gelbe Schwertlilien aus dem Sumpf leuchten.

Die windstille, dunstig-feuchte Luft der Niederung erweckt den Eindruck einer gegenüber dem umgebenden Hügelland wesentlich erhöhten Temperatur. Damit kommen wir aber zu einem sehr charakteristischen Merkmal des Auenwaldes. Durch die Masse der transpirierenden Organe werden große Mengen Feuchtigkeit an die Luft abgegeben, was sich in einer bemerkenswerten Erhöhung der Luftfeuchtigkeit äußert. Weiter erhöht wird diese Luftfeuchtigkeit auch noch durch die häufigen Nebel, die schon im Hochsommer des Morgens über dem Auengebiet liegen und im Spätherbst oft wochenlang nicht weichen. Häufiger Epiphytismus verschiedener Arten, wie der Rasenschmiele (*Deschampsia caespitosa*), des Beinwells (*Symphytum officinale*), des Kleinblütigen Springkrautes (*Impatiens parviflora*), der Waldzwenke (*Brachypodium silvaticum*) und des Bittersüßen Nachtschattens (*Solanum Dulcamara*) ist auf die gesteigerte Luftfeuchtigkeit zurückzuführen. Sogar eine 50 Zentimeter hohe Traubenkirsche konnte auf einem alten Bergahorn festgestellt werden!

Alle diese Eigenschaften lassen den Vergleich mit einem Tropenwald wohl gerechtfertigt erscheinen. Angesichts seiner starken Schichtung ist der Auenwald auch im Sinne der soziologischen Progression der höchstentwickelte europäische Wald. Dies wird auch durch seine Stellung am Ende des Systems bei Braun-Blanquet zum Ausdruck gebracht.

2. Die Überschwemmung als entscheidender Faktor im Auenwald

Die Donau führt nahezu jährlich, und dann fast immer während der Vegetationsperiode, Hochwasser. Am häufigsten sind die Überschwemmungen im April und Mai, während der Schneeschmelze im Gebirge, und im August, während einer sommerlichen Regenperiode. Die Dauer der Überflutung währt etwa 2—6 Tage, die Zahl der jährlichen Überflutungen kann von 0—7 schwanken. Durchschnittlich sind es eine bis höchstens zwei Überschwemmungen (vgl. Wasserstandskurve von 1944—1949).

Nach Scharfetter ist die Jahreszeit der Überschwemmung für die Herkunft der Flüsse bezeichnend. Er unterscheidet demnach:

Alpenflüsse: Sie entspringen in den Alpen und nehmen auch einen Großteil ihres Laufes durch das Alpengebiet. Sie sind sehr stark schotterführend und führen im Sommer, zur Zeit der Schneeschmelze im Gebirge, Hochwasser.

Gebirgsflüsse: Sie entspringen im Randgebirge. Ihre Wasserführung ist von lokalen Niederschlägen abhängig. Sie führen hauptsächlich Sand.

Hügelflüsse: Sie entspringen im Hügelland, haben geringes Gefälle und führen Silt mit sich, den sie als Lehm absetzen.

Nach Gradmann treten Auenwälder nur an Flüssen mit Sommerhochwasser auf.

Die Donau wäre demnach als ein Zwischending zwischen Alpen- und Gebirgsfluß zu werten, da sie einerseits selbst im Randgebirge entspringt, andererseits ihre wesentlichen Zuflüsse, der Inn und die Enns, ausgesprochene Alpenflüsse sind. Dies kommt auch dadurch zum Ausdruck, daß sie zwar zur Zeit der Schneeschmelze im Gebirge Hochwasser führt, aber in ihrem Wasserstand auch sehr stark durch örtliche Niederschläge beeinflußt wird.

Innerhalb der Überschwemmungen lassen sich drei wesentliche Typen unterscheiden:

1. **Überflutung:** Das Wasser tritt mehr oder weniger gleichmäßig über das gesamte Ufer. Diese Art der Überschwemmung ist für den Auenwald die günstigste. Sie lagert reichlich Sand, Schlamm und Schwemmholz ab, vermehrt wesentlich den Nährstoffgehalt des Bodens, ist sauerstoffreich und fließt beim Fallen des Wassers sehr rasch wieder ab.

2. **Rückstauhochwasser:** Dies ist der Fall, wenn das Ufer durch Dammbauten oder auch im natürlichen Zustand verschieden hoch ist. Das Wasser tritt nur an bestimmten tiefen Stellen über das Ufer und wird dann von dort stromauf rückgestaut. Die Nährstoffablage ist dabei geringer, das Wasser — langsam fließend bis stehend — ist sauerstoffarm, das Abfließen erfolgt wesentlich langsamer als bei einer gleichmäßigen Überflutung.

3. **Grundwasserstauhochwasser:** Hier ist das Ufer gleichmäßig durch Dämme geschützt und es kommt zu keinem direkten Austreten des Stromes mehr, sondern das hochsteigende Grundwasser überschwemmt die hinter dem Damm liegenden tieferen Gebiete. Dieser Fall ist für die Au am ungünstigsten. Nährstoffe werden dabei überhaupt keine mehr abgelagert, im Gegenteil, das durch Sand und Schotter filtrierte Grundwasser laugt noch die vorhandenen Nährsalze aus. Da keine direkte Verbindung mit dem Strombett mehr besteht, ist auch ein Abfließen nach dem Fallen des Wassers daher nicht möglich und es bleibt sehr lange stehen, bis es langsam durch den Boden sickert.

Im untersuchten Auengebiet tritt Hochwasser vor allem in Form der direkten Überflutung auf, aber auch in Form von Rückstau, bedingt durch die Greiner Enge.

Der Einfluß der Überschwemmung auf den Boden ist ein entscheidender. Einerseits wird dauernd Sand und Schlick — je nach der Strömungsausgesetztheit — abgelagert und damit der Nährstoffgehalt vermehrt, andererseits wird durch diese Überlagerungen eine Reifung des Bodens verhindert, weil der sich kaum gebildete Humus fallweise immer wieder begraben wird. Diese Niveauerhöhungen sind nun wieder ein wesentlicher Faktor für die Sukzession der Pflanzengesellschaften, die sich vor allem in den Pionierstadien, begünstigt durch die Materialstauung einzelner Pionierpflanzen, sehr eindrucksvoll beobachten läßt.

Je nach der Strömungsgeschwindigkeit wird nun Grobschotter, Feinschotter, Grobsand, Feinsand und Schlick abgelagert. Grundsätzlich läßt sich dazu sagen, daß die ersten Anschwemmungen innerhalb des Strombettes, also die Inseln und Bänke, durchwegs aus Schotter bestehen und sich erst durch die Stauwirkung der dort aufkommenden Pflanzen eine Sandauflage bildet.

Am Festland selbst wird nicht mehr Schotter, sondern in den ufernahen, strömungsausgesetzten Teilen Grobsand in allen Übergängen zu Feinsand, in den uferfernen und tieferen Teilen, wo das Wasser mitunter auch länger steht, meist Schlick abgesetzt. Ein interessanter Fall ergibt sich am linken Donauufer, wo ein Damm das Kaindlauer Wasser, einen ehemaligen Arm, vom Strom abriegelt. Bei Hochwasser stürzt nun das Wasser mit großer Gewalt über den Damm, kann aber keinen Schotter, sondern nur feineres Material mitschwemmen. Es bilden sich primäre Sandanschwemmungen, die teilweise schon von 15 Meter hohen Weidenbeständen bestockt sind, in denen sich alljährlich noch meterhoch der Sand verfängt. Auf diese Weise ist das Kaindlauer Wasser bereits stark verlandet.

Da das Inundationsgebiet der Donau keineswegs absolut eben ist, ist auch die Hochwasserhöhe in den verschiedenen Pflanzengesellschaften nicht gleich. Nach dem Vorkommen in den verschiedenen Höhenstufen konnten Beobachtungen über die Überflutungsempfindlichkeit der einzelnen Holzarten gemacht werden.

Von den im untersuchten Gebiet vorkommenden Holzarten erträgt die Silberweide (*Salix alba*) am besten eine Überflutung, ihr folgt die Schwarzpappel (*Populus nigra*); wesentlich empfindlicher ist schon die Erle (*Alnus incana*) und die Silberpappel

(*Populus alba*), während die empfindlichsten Arten im beschriebenen Gebiet Esche (*Fraxinus excelsior*) und Bergahorn (*Acer Pseudoplatanus*) sind.

Von den Sträuchern sind alle, mit Ausnahme der Strauchweiden (*Salix incana*, *purpurea*, *viminialis*, *triandra*), überflutungsempfindlich. Am tiefsten geht noch der Hartriegel (*Cornus sanguinea*), jedoch mit einem entschiedenen Optimum in der höher gelegenen Erlen-Eschen-Au, dann folgt der Holunder (*Sambucus nigra*) mit einem Optimum in der Erlenu, während Spindelbaum, Liguster, Heckenkirsche, Weißdorn und Waldrebe auf die höchstgelegenen Teile beschränkt sind. Vielleicht hat die erhöhte Überflutungsempfindlichkeit der Sträucher gegenüber den Bäumen ihre Ursache darin, daß die Sträucher bei einem tiefen Hochwasser von 2 Meter, wie es in der Weidenau häufig ist, zur Gänze unter Wasser stünden und ersticken würden, während die Bäume mit ihren Assimilationsorganen doch noch über das Wasser hinausragen.

Bei der Krautschicht kommt zum Luftabschluß auch noch eine grobe Beschädigung der zarten Stengel und Blätter hinzu, sowie ein häufiges Verschlämmen der Assimilationsorgane mit millimeterdicken Schlackschichten. So konnte beobachtet werden, daß Pflänzchen des Kleinblütigen und Großen Springkrautes (*Impatiens parviflora* und *Noli-tangere*), die in tiefen Gebieten in großen Mengen gekeimt waren, nach dem Hochwasser im Mai restlos vernichtet wurden.

Durch all diese Eigenschaften wirkt das Hochwasser sehr stark auslesend, weil nur solche Pflanzen sich auf die Dauer zu halten vermögen, die der Überflutung mit all ihren Begleiterscheinungen trotzen.

Einen wesentlichen Anteil hat das Hochwasser auch bei der Verbreitung von Samen, besonders der Weiden- und Pappelsamen, sowie bei der Verbreitung von ausländischen Forstunkräutern, insbesondere der Goldrute und der nordamerikanischen Aster (*Solidago serotina* und *Aster salignus* s. l.). Weniger bedeutungsvoll ist die Tatsache, daß Voralpen- und Alpenpflanzen herabgeschwemmt und eingebürgert werden.

Neben dem Einfluß der Überschwemmung ist selbstverständlich auch das Grundwasser für die Ausbildung des typischen Auenwaldes von Bedeutung. Es wirkt sich hier vor allem der wechselnde Grundwasserspiegel aus, der mit seinem Auf- und Absinken den Sauerstoffgehalt des Bodens bereichert. Während die Baumschicht mit ihren tiefgehenden Wurzeln wesentlich vom

Grundwasser abhängt, ist die Krautschicht ziemlich unbeeinflusst davon und reagiert ungleich mehr auf die Dauer und Höhe der Überflutung.

Über die Grundwasseransprüche der einzelnen Holzarten lassen sich keine absoluten Angaben machen. Ein verhältnismäßig hoher Grundwasserstand kann durch eine darübergelagerte, kapillar unwirksame Schicht nicht zur Auswirkung kommen, dagegen ein tiefer Grundwasserspiegel durch eine kapillar hochwirksame Schlickschicht ausgeglichen werden. Grundwasser und Schlickschicht sind Faktoren, die einander teilweise ersetzen können.

Vom ökonomischen Standpunkt aus betrachtet ist der Auenwald jedenfalls die wirtschaftlich ertragreichste Pflanzengesellschaft der Überschwemmungsgebiete. Äcker, die der Überflutung ausgesetzt sind, werden ausgelaugt, ihre Feldfrüchte verfaulen. Künstlich angelegte Wiesen im Auengebiet werden meist gerade zur Heuernte überschwemmt, das Gras verschlammt und wird für Fütterungszwecke unbrauchbar. (Im Jahre 1949 mußten beide Heuernten im Mai und August als Streu oder Dünger verwendet werden!) Einzig und allein der Auenwald ist den Standortansprüchen gewachsen, ja für ihn bedeuten die Überschwemmungen sogar einen Gewinn. Deshalb ist auch bei einer wirtschaftlichen Planung, wie etwa der Aufstauung im Zusammenhang mit Kraftwerksanlagen, das Hauptaugenmerk auf den Auenwald zu richten.

Zusammenfassend kann zur Überschwemmung gesagt werden, daß sie der entscheidendste Faktor für die Ausbildung des typischen Auenwaldes ist und daß ein Großteil seiner wesentlichsten Eigenarten auf Auswirkungen dieses einen Faktors zurückzuführen sind. Es erschien daher erforderlich, die Wasserstandswerte an Hand der Pegelablesungen eingehend zu verfolgen.

3. Wasserstandskurven

An Hand der nachstehenden Wasserstandskurven wurde versucht, einen Überblick über die hydrologischen Verhältnisse des untersuchten Gebietes zu geben.

Der Pegelnullpunkt des Wallseer Pegels befindet sich 226,920 Meter über Adria. Dies bedeutet, daß eine willkürlich angenommene Höhe als Nullpunkt festgesetzt wurde. Zu den gemessenen Werten sind demnach 226,920 Meter dazuzuzählen, um die absolute Höhe über dem Meeresspiegel zu bestimmen.

Für nebenstehende Wasserstandskurve I wurden die Monatsmittel aus den Jahren 1944—1949 aufgezeichnet, um daraus die durchschnittliche Zeit der Nieder- und Hochwasserstände, sowie der regelmäßigen Wasserstandsschwankungen aufzuzeigen. Daraus geht nun hervor, daß die Zeit der Niederwasserstände in der Regel auf die Spätherbst- und Wintermonate fällt. Eine Ausnahme bildet das Jahr 1947, das eine extreme sommerliche Dürre aufwies und dessen tiefster Wasserstand auf den Oktober fiel (damals konnte die Donau an einer Stelle oberhalb von Wallsee durchwaten werden!).

Diese Beschränkung des Niederwasserstandes auf die Zeit der Vegetationsruhe ist von ausschlaggebender Bedeutung für die gesamte Ökologie des Auenwaldes. Würde nämlich der Niederwasserstand regelmäßig in die Hauptvegetationsperiode fallen, so könnten die meisten Aubäume mit ihren Wurzeln das Grundwasser nicht mehr erreichen, was eine einschneidende Veränderung der gesamten Pflanzengesellschaften mit sich bringen würde.

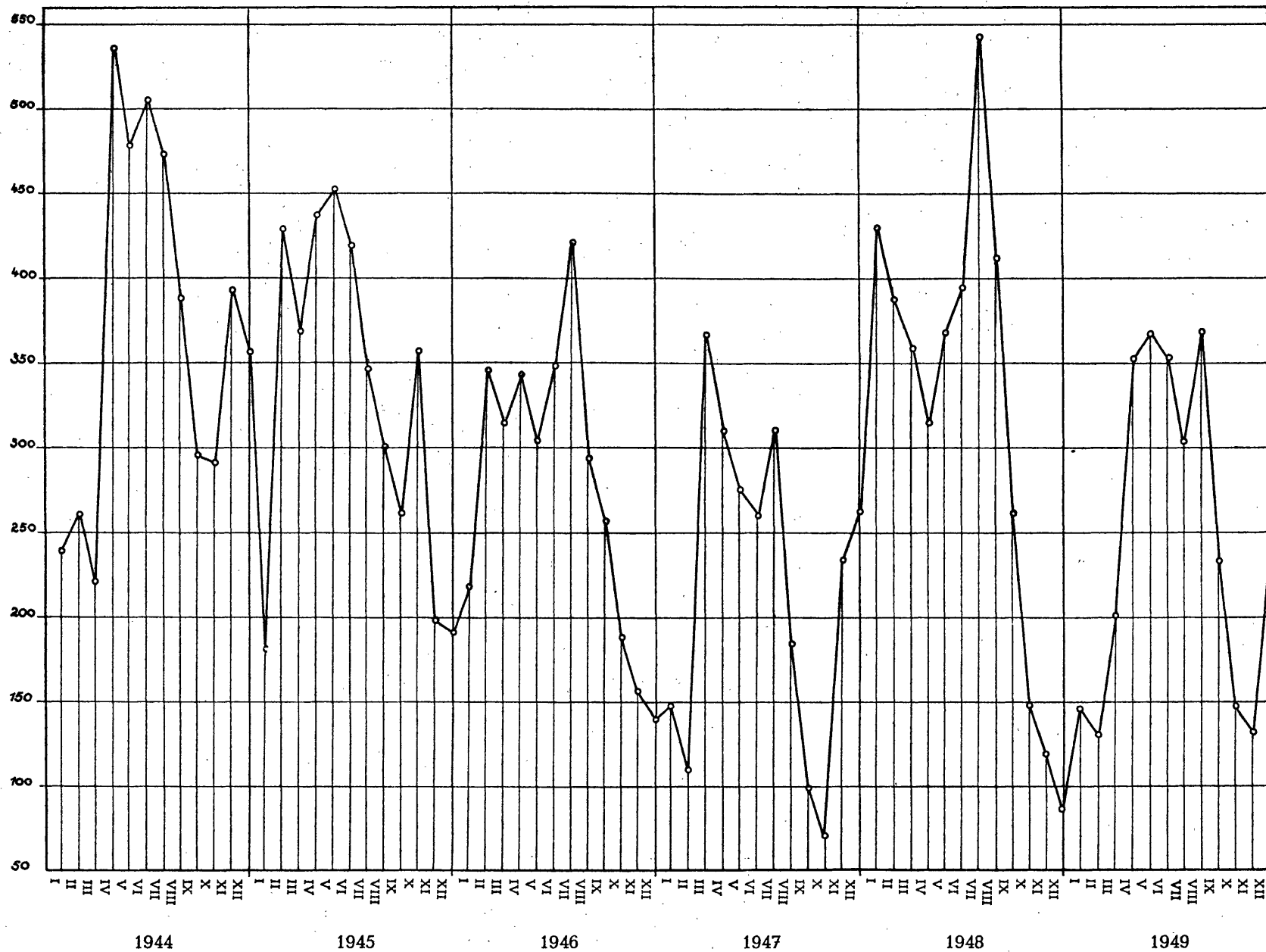
Im Jahre 1947 fiel die Zeit des Niederwasserstandes auf Ende August bis Mitte Oktober. Der Wasserstand war damals so tief, daß die Bäume des Auenwaldes sich Ende August über Nacht verfärbten und vorzeitig das Laub abwarfen — eine Reaktion auf die niedrige Grundwasserhöhe.

Die Zeit des Hochwasserstandes fällt, wie aus der Wasserstandskurve I abgelesen werden kann, in der Regel auf die Frühjahrs- und Sommermonate. Eine zweigipfelige Kurve des jährlichen Wasserstandes ist häufig, die Höchststände fallen zumeist auf den April und Juni oder auf Mai und August. Die Jahre 1945 und 1946 zeigen eine dreigipfelige Kurve, wobei 1945 die Hochwasserstände im Februar, Mai und Oktober waren, 1946 im April und Juli.

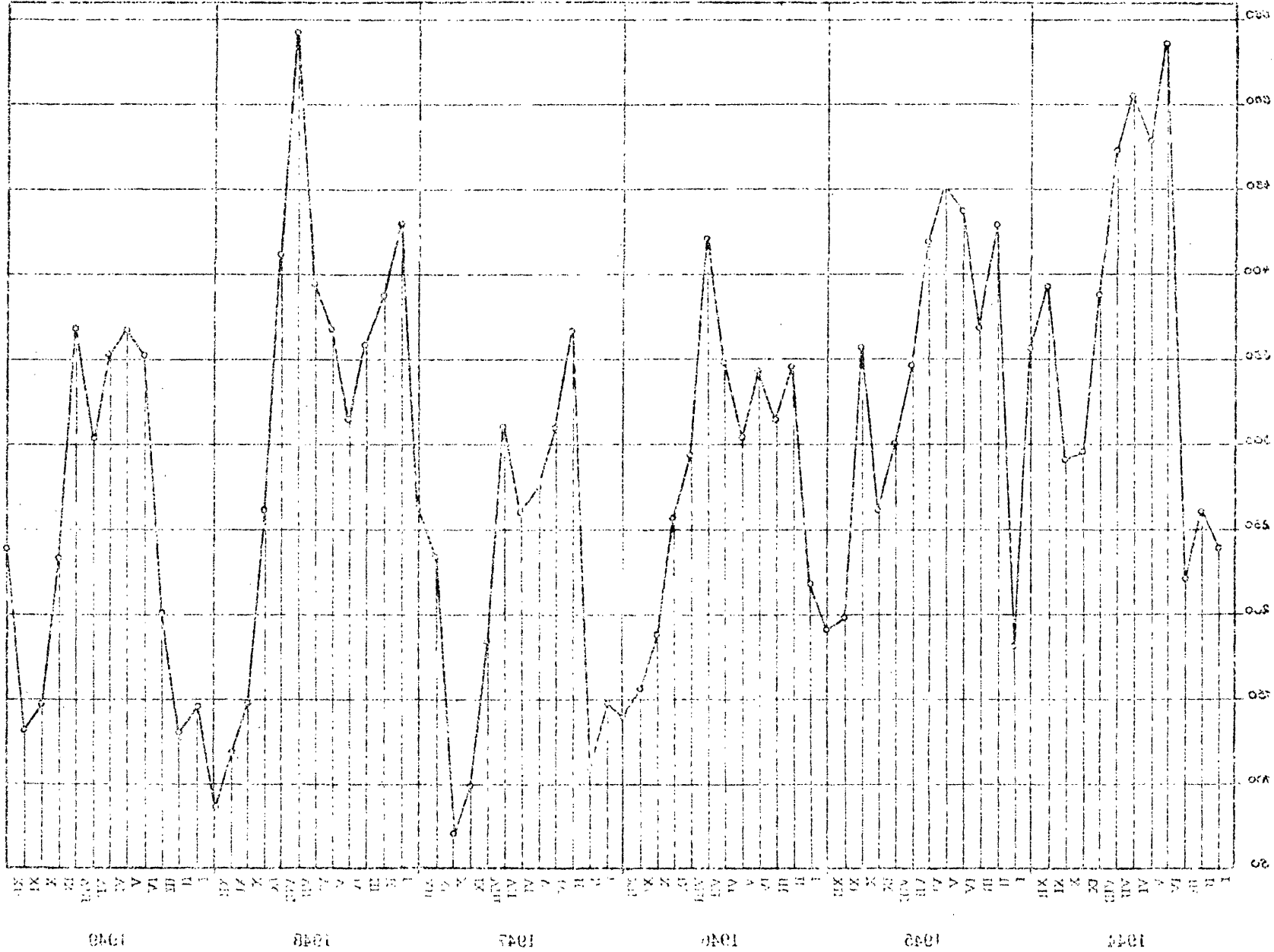
Die Differenzen der Monatsmittel innerhalb eines Jahres schwanken von 1945 bis 1949 zwischen 270 Zentimeter und 460 Zentimeter, die durchschnittliche Schwankung beträgt 320 Zentimeter.

Den Wasserstandsschwankungen annähernd parallel, jedoch zeitlich immer etwas nachhinkend, verlaufen die Grundwasserschwankungen. Die Zeitspanne, die das Grundwasser gegenüber dem Wasserstand des Stromes zurückbleibt, beträgt etwa 14 Tage. Dadurch werden die meist nur kürzere Zeit anhaltenden Maxima und Minima wesentlich gemildert, weil im Hauptstrom meist schon wieder ein niedriger bzw. höherer Wasserstand herrscht, wenn das

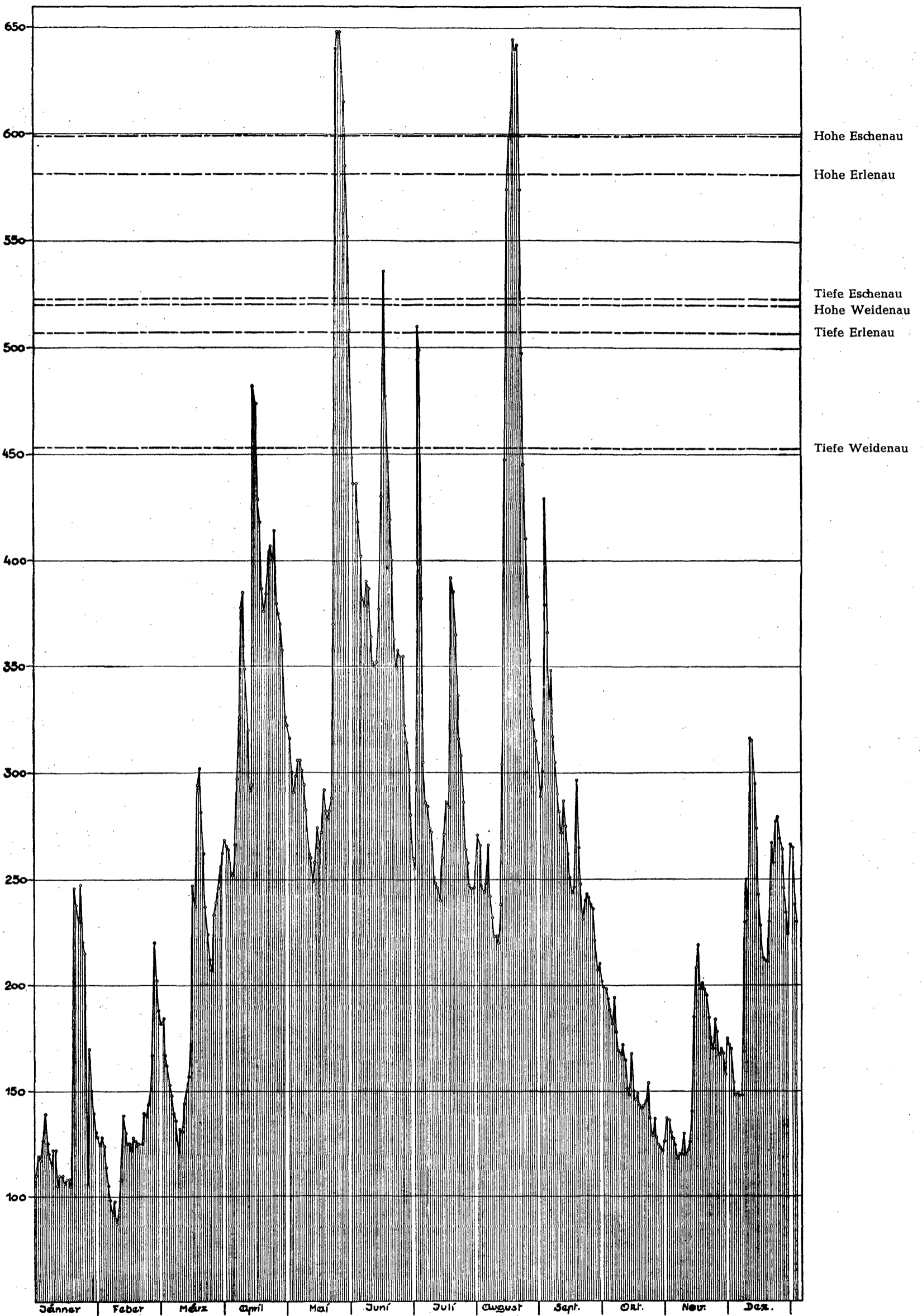
Wasserstandskurve I
Monatsmittel der Donauwasserstände in Wallsee von 1944 bis 1949

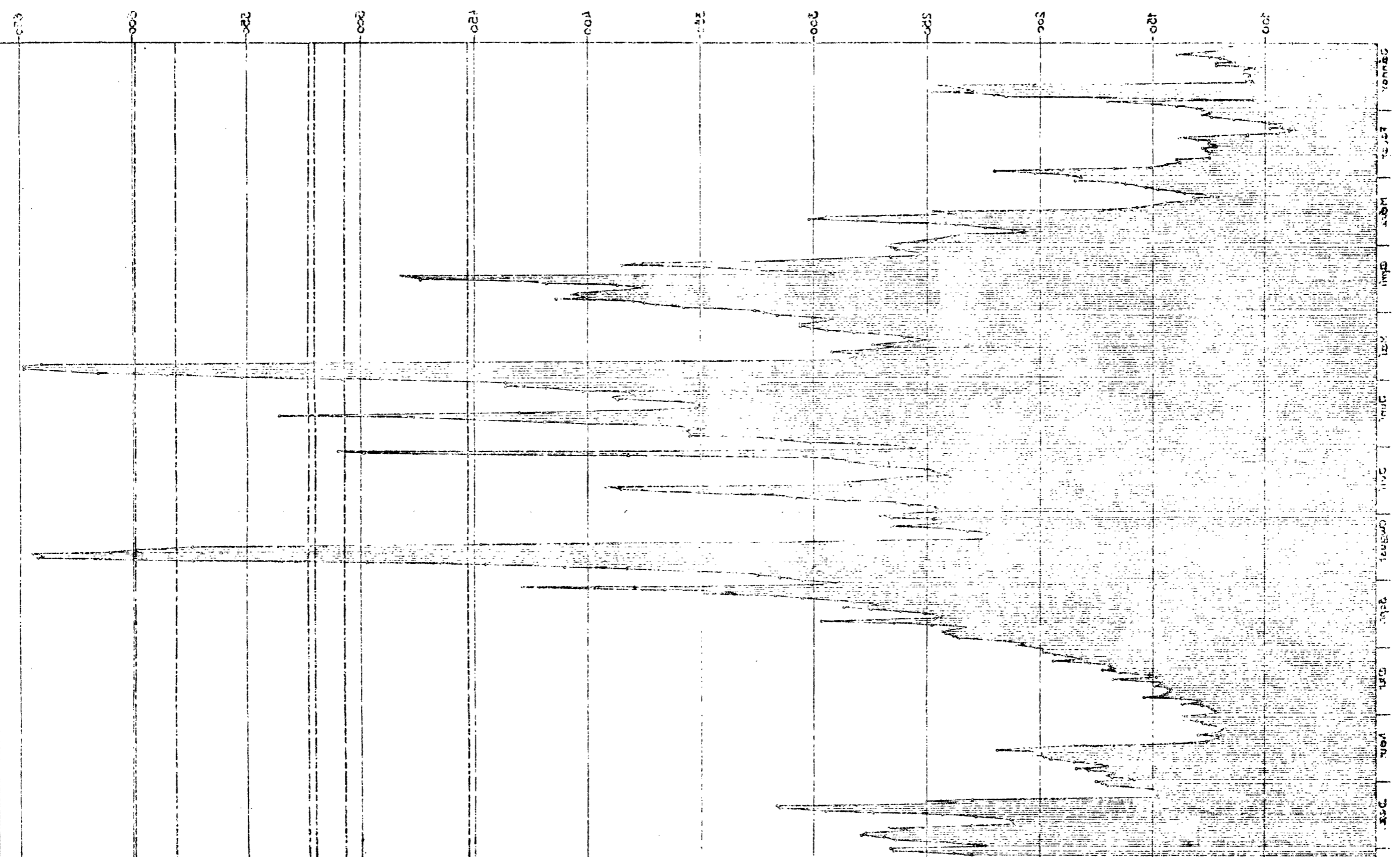


Wassermittel bei Donnersberger in Wallsee von 1914 bis 1919



Wasserstandskurve II des Jahres 1949 am Pegel Wallsee





Erste Weiden

Zweite Weiden
 Erste Eschen
 Erste Eschen

Zweite Eschen
 Erste Eschen

Grundwasser annähernd entsprechend gestiegen bzw. gefallen ist. Bei Überschwemmung allerdings vereinigen sich Grundwasser und Überflutungswasser, so daß ein gleichzeitiger Höchststand entsteht.

In der Wasserstandskurve II wurden die täglichen Pegelablesungen des Jahres 1949 aufgezeichnet. Die zweigipfelige, annähernd symmetrische Kurve spiegelt das typische Bild der jährlichen Wasserstandsschwankungen wider. Die Niederwasserstände sind auf die Monate Jänner, Februar, und Oktober, November beschränkt. Von März bis September sinkt das Wasser nicht unter den mittleren Wasserstand, im April weist die Kurve bereits einen Hochstand auf, auf den Mai fällt der Jahreshöchstand, um im Juni einen weiteren Hochstand zu erreichen. Der Monat Juli weist zwei Spitzen auf, dagegen zeigt die Kurve anfangs August einen Tiefstand, Ende August jedoch den zweiten Höchststand des Jahres, der nur um 4 Zentimeter niedriger ist als der Jahreshöchstand im Mai. Im September zeigt die Kurve nur mehr kleinere Spitzen, Ende September und im Oktober fällt sie ziemlich tief ab und steigt schließlich während der herbstlichen Regenperiode im November und Dezember wieder etwas an.

Zur Messung der Überflutungshöhen in den einzelnen Pflanzengesellschaften wurden die Wassermarken an den Stämmen verwendet (vgl. S. 141). Der Hochwasserhöchststand im Mai wurde mit der obersten Begrenzung der Wassermarken gleichgesetzt und nun auf der Jahreskurve von 1949 die durchschnittliche Überschwemmungshöhe der verschiedenen Gesellschaften und ihrer Untereinheiten vom Höchststand aus nach unten abgezählt und als waagrechte Linie eingetragen.

Von unten nach oben kommend, treffen wir zuerst auf die Linie, die die durchschnittliche Überschwemmungshöhe der Tiefen Weidenau bezeichnet. Auf den Pegelmaßstab übertragen, entspricht also die Höhenlage dieser Gesellschaft (wie abzulesen) einer Pegelhöhe von 4,53 Meter. Diese Pegelhöhe, addiert mit den Werten des Pegelnullpunktes über Adria, 226,920 Meter, ergibt die absolute Höhe dieser Gesellschaft (231,450 Meter).

Auf der Jahreskurve kann nun ferner abgelesen werden, daß die Tiefe Weidenau schon bei dem Hochstand im April 2 Tage überschwemmt war, bei dem Höchststand im Mai 8 Tage, ferner im Juni 2 Tage, im Juli 1 Tag und bei dem Hochwasser im August 9 Tage unter Wasser war. Insgesamt sind es 22 Tage im vergangenen Jahre, die diese tiefstgelegene Auenwaldgesellschaft von Wasser bedeckt war.

Wesentlich weiter oben treffen wir auf die Linie, welche die durchschnittliche Höhe der Tiefen Erlenau bezeichnet. Sie wird bei dem Hochwasser im Mai 7 Tage, bei dem Hochstand im Juni 1 Tag und bei dem Hochwasser im August abermals 7 Tage überschwemmt. Insgesamt sind es nur mehr 15 Tage jährlich, die diese Gesellschaft unter Wasser stand.

Etwas höher, jedoch mit gleicher Überflutungsdauer, folgen nacheinander die Hohe Weidenau und die Tiefe Eschenau. Innerhalb dieser letzten drei Untereinheiten ist kein Unterschied in der Überflutungsdauer, wohl aber in der Überflutungshöhe (vgl. Kurve II) feststellbar.

Mit ziemlichem Abstand folgen nun nacheinander die Hohe Erlenau und die Hohe Eschenau, die beide nur mehr bei den beiden großen Überschwemmungen im Mai und August je 3 und 4 Tage überflutet waren.

Die aus der Wasserstandskurve abgelesenen Daten über die Dauer der Überflutung in den einzelnen Untereinheiten können selbstverständlich nicht absolut genommen werden. Durch die bereits bei der Beschreibung der Rettungshügel erwähnten örtlichen Verhältnisse, denen zufolge das Hochwasser nicht die ufernahen Gebiete zuerst erfaßt, sondern von den stromferneren Teilen über die Altwässer her eindringt, können sich bei Beginn der Überflutung Verzögerungen einstellen, ebenso wie in Gebieten mit ungünstigen Abflußverhältnissen das Wasser auch wesentlich länger bleiben kann. Zudem sind die eingezeichneten Höhen der Gesellschaften nur errechnete Durchschnittswerte, von denen die gemessenen Werte der Aufnahmen nach oben und unten zu variieren.

Trotz dieser Einschränkungen geben die aufgezeichneten Kurven und Linien ein ziemlich naturgetreues Abbild der tatsächlichen Verhältnisse, das um so wertvoller ist, als es die Resultate der soziologischen Untersuchungen unterstreicht.

4. Physiologische Wirkungen des Hochwassers

Während des Beobachtungsjahres konnten besonders an Weiden Studien über verschiedene Veränderungen unter dem Einfluß des Hochwassers gemacht werden. So wurde an der Mandelweide (*Salix triandra*), seltener an der Silberweide (*Salix alba*) und Korbweide (*Salix viminalis*) nach dem Hochwasser im Mai eine zweite Blüten- und Samenbildung beobachtet, nach dem Hoch-

wasser im August eine dritte Blütenbildung, die allerdings nur mehr von vereinzelter Samenbildung gefolgt war. Es blühten jedoch nur solche Weiden, die mit Zweigen und Blättern zur Gänze untergetaucht waren. Von dieser Erscheinung berichtet bereits Schröter in seiner Lebensgeschichte der Blütenpflanzen. Er nennt diese Weiden „proleptisch“, wenn sie bei Verletzung, Dürre oder Beschädigung mehrmals blühen. Host nennt sogar eine *Salix triandra* „semperflorens“, immerblühend. Sehr häufig konnte ein neues Austreiben der Blätter bei allen Weiden und auch vielen Pappeln nach dem Hochwasser im August festgestellt werden. Dazu ist zu erwähnen, daß die alten Blätter meist durch das anprallende Wasser beschädigt oder herabgefetzt waren.

Die Frage ist nun, ob die Ursache des Austreibens und der Blütenbildung ein Wundreiz ist, der durch die feinen Sandteilchen, die das Wasser mitschwemmt, ausgelöst wurde, oder ein anderer physiologischer Reiz (vgl. etwa das Fröhrtreiben im Warmbadverfahren nach Molisch).

Bei ganz alten Silberweiden und vereinzelt auch bei Kanadapappeln konnte eine Wurzelbildung am überschwemmten Stammteil beobachtet werden. Aus den Rinnen der Borke kamen etwa 1—2 Zentimeter lange, 3 Millimeter starke, kegelförmige, rosa Würzelchen, die erst nach Monaten wieder abtrockneten. Bei jungen, etwa 3 Zentimeter starken Weidenstämmchen konnte nach dem Hochwasser die Bildung eines Wurzelfilzes etwa 1 Meter oberhalb des Bodens beobachtet werden. Die Wurzeln waren 30—40 Zentimeter lang, dabei jedoch fadendünn. (Luftwurzeln bei Weiden, die bis zur Krone im Überschwemmungswasser gestanden haben, beschreibt bereits Borbás.)

Bei dem Gemeinen Schneeball (*Viburnum Opulus*) konnten an Zweigen, die während längerer Zeit ins Wasser tauchten, ebenfalls Adventivwurzeln festgestellt werden.

Ob allen diesen Erscheinungen eine Zweckmäßigkeit zugrunde liegt oder ob es sich nur um Auswirkungen physiologischer Reize handelt, läßt sich schwer entscheiden.

In anderen Fällen liegt eine deutliche Anpassung an die Überschwemmung vor. So konnte an der Brennessel (*Urtica dioica*) vielfach beobachtet werden, daß die durch das Wasser umgelegten Pflanzen, die überdies noch mit Sand überschüttet worden waren, senkrechte Seitensprosse trieben, die zu normalen Pflanzen auswuchsen und sich bewurzelten, während die Mutterpflanze allmählich abstarb.

Noch überraschender erscheint der Fall der Wurzelnden Grabenbinse (*Scirpus radicans*). Diese bildet nach längerer Überflutung an den Sproßspitzen auffallende, kleine Knospen aus. Aus den Knospen wachsen fertige kleine Binsen aus, bewurzeln sich noch in der Luft und wachsen weiter, so daß der Sproß sich schließlich durch das Gewicht der an seinem äußersten Ende sitzenden Pflanze langsam senkt und den Boden erreicht. Die junge Pflanze wurzelt in dem aufgeweichten Sand und Schlamm sofort ein, während der ursprüngliche Sproß noch einige Zeit als kleiner Torbogen stehenbleibt und schließlich abfällt. Diese Beobachtung konnte mehrfach und in allen Stadien gemacht werden und auch durch Herbarpflanzen belegt werden. Der Artname „*radicans*“ nimmt auf diese eigenartige Art des Ausläufertreibens Bezug. Diese Erscheinung dürfte mit dem allgemeinen Zurücktreten der sexuellen Vorgänge bei Wasserpflanzen unter gleichzeitiger Begünstigung der vegetativen Sphäre zusammenhängen.

5. Trockengebiete im Auenwald

In vielen niederösterreichischen Auengebieten, im wesentlichen im Einflußbereich des regenarmen, sommerwarmen pannonischen Klimas, aber auch in Oberösterreich am Inn und an der Traun, durchbrechen Trockengebiete das üppige Wachstum der umliegenden Auen. Dabei muß streng unterschieden werden zwischen natürlichen Trockengebieten, z. B. Schotterinseln, die von einer Grauweiden-Sanddorn-Gesellschaft besiedelt sind, und künstlichen Trockengebieten, die durch Grundwasserabsenkung und Bodendegradation erst entstanden sind.

Gerade die menschlich bedingten Trockengebiete nehmen in Oberösterreich große Flächen ein und bedeuten eine stete Gefahr für die Landschaft, weil sie die Tendenz aufweisen, sich immer mehr zu Versteppungszentren auszubreiten.

Am Inn konnten unterhalb des Stauwerkes bei Mühlheim, das eine zusätzliche Grundwasserabsenkung mit sich brachte, zahlreiche kleinere und größere wüste Flächen beobachtet werden, die wie Inseln im übrigen Auenwald lagen. Es handelt sich dort um den *Reitgrastrockentyp*, der durch Grundwasserabsenkung an jenen Standorten entstanden ist, wo der Schotter in geringer Tiefe liegt. Der vorhergehende Waldbestand, meist Grauerlen, erreichte das Grundwasser nicht mehr und der geringe

Oberboden war nicht imstande, genügend Niederschlagswasser zu halten. Mit dem Absterben des Baumbestandes kam es zu weiteren Austrocknungen durch Sonneneinstrahlung, Windeinwirkung und fehlende Laubstreu. Eine starke Vergrasung durch das Reitgras war die weitere Folge der Belichtung.

Dieser Trockentyp ist verhältnismäßig noch harmlos, der Standort ist für einen Waldbestand noch geeignet und mit einiger Mühe können die trockenheitsertragenderen Holzarten der Harten Au (Eiche, Linde) aufgebracht werden. Ist einmal der Boden beschattet, so verschwindet die Vergrasung und die Humusbildung durch die Laubstreu verbessert weiter den Wasserhaushalt dieses Standortes. Wichtig dabei ist nur, daß eine derartige Aufforstung bald geschieht, ehe sich diese Lücken weiter ausbreiten.

Wesentlich ernster sind die Trockentypen an der Traun zu nehmen. Hier hat die Grundwasserabsenkung (in der Gegend von Marchtrenk) bis zu 6 Meter Tiefe erreicht! Dazu kommt, daß der Boden an der ganzen Traun wesentlich schotteriger ist und nur eine dünne Lage Oberboden besitzt. Die Trockentypen, die hier festgestellt werden konnten, dürfen wohl schon als Versteppungszentren angesprochen werden. An Stelle der ehemaligen Harten Au, von der in der Artenliste noch Spuren zu finden sind, breitet sich ein sekundärer Trockenrasen aus, der wirtschaftlich so gut wie keinen Ertrag bringt. Eine Umwandlung dieses Trockenrasens in Felder verschlechtert nur die Verhältnisse. Die Felder werden zumeist nach einigen Jahren wieder aufgelassen, weil ihr landwirtschaftlicher Ertrag minimal ist. In diesen Gebieten muß mit dem Auftreten von Flugerde gerechnet werden.

Der Trockenrasen an der Traun stellt bei den gegenwärtigen Wasserverhältnissen einen Standort dar, der schon an der Grenze des Existenzminimums für einen Baumbestand steht. Eine Aufforstung wird nur unter den größten Schwierigkeiten durchzuführen sein. Als Holzarten kommen Linde, Eiche, Hasel, vielleicht auch Götterbaum und Robinie in Frage — letztere nur mit größter Vorsicht. Wichtig wäre, den noch vorhandenen ärmlichsten Buschwald als Bannwald zu hegen und jede Rodung unbedingt zu vermeiden.

Inmitten des Trockenrasens gibt es örtlich begrenzte Stellen, die wohl überhaupt für einen Baumbestand ausscheiden. Es ist dies der **Trockenmoos-Flechten-Typ**, in dem der Schotter oberflächlich zutage tritt. Wegen seiner geringen Ausdehnung ist dieser Typ jedoch wirtschaftlich ohne wesentliche Bedeutung. Auf-

fallend ist das stete Vorkommen eines Trockenmooses (*Racomitrium canescens*), das durch seine grausilbernen Rasen die Stellen schon von weitem erkennen läßt.

In Niederösterreich beschreibt Hartmann (1947) von bodenkundlicher Seite her zwei grundsätzlich verschiedene Typen einer Versteppung im Auenwaldbereich:

1. Standorte, die oberhalb des Grundwasserbereiches liegen, deren kalkreiche, durchlässige und dünne Oberbodenschicht keine wasserhaltende Kraft besitzt, und die zu übermäßiger Boden Erwärmung und Bodentrocknis neigen. Diese Standorte heißen nach Hartmann „Heißländ“. Er gibt für sie als natürliche Vegetation die Steppenwiese an; sie sind für den Waldbau von Natur aus ungeeignet.

2. Standorte, die von Natur aus „Steppenbuschwald“ tragen. Der Oberboden ist hier etwas mächtiger, sein Wasserhaltungsvermögen genügt für das Gedeihen des „Steppenbuschwaldes“ und wird durch Beschattung, Bodenbedeckung und Humusbildung noch wesentlich erhöht. Hier tritt bei Kahlschlag infolge Wind einwirkung, Austrocknung, Sonneneinstrahlung usw. eine rückläufige Entwicklung ein und als Degradationsstadium tritt nun die „Steppenwiese“ an Stelle des „Steppenbuschwaldes“. Sie unterscheidet sich von der natürlichen „Steppenwiese“ (Heißländ) durch einen mächtigeren Oberboden und durch die Möglichkeit einer Aufforstung zum „Steppenbuschwald“.

Auf einer Exkursion durch die Lobau wurde von Forstmeister Endler eine derartige „Steppenwiese“ als Degradationsstadium gezeigt. Forstmeister Endler führte ihre Entstehung einerseits auf die katastrophale Grundwassersenkung um 2 Meter als eine Folge der Dammbauten bei der Donauregulierung zurück, andererseits aber auf Überalterung des Stockmaterials, das zu einem Austreiben nach dem Kahlschlag nicht mehr befähigt war. Die Begleiterscheinungen des Kahlschlages, wie Sonneneinstrahlung, Wind einwirkung, Bodenverdichtung, Ausschaltung des Wurzelpumpwerkes, führten zu vorliegender Versteppung. Ein Versuch, die „Steppenwiese“ mit Kiefern aufzuforsten, erscheint nicht sehr erfolgversprechend. Bei einem weiteren Versuch soll der Götterbaum (*Ailanthus glandulosa*) im Schatten von Kartoffeln aufgebracht werden. Vom soziologischen Standpunkt aus erschiene es günstiger, die Holzarten des Steppenbuschwaldes aufzuforsten.

Im beschriebenen Gebiet um Wallsee fehlen sämtliche derartige Trockenzentren. Lediglich die Grauweiden-Sanddorn-Gesell-

schaft (in ihrer Verarmung) kommt auf Schotterrücken innerhalb des Strombettes natürlich vor. Die Grundwasserabsenkung hat sich hier bisher noch nicht so entscheidend ausgewirkt, zudem ist dieses Gebiet durch den Rückstau bei Grein lokal begünstigt. Dazu kommt, daß die Böden durchwegs den Bonitätsklassen I und II angehören, so daß die wasserhaltende Kraft des Oberbodens so groß ist, daß sich selbst das Fehlen des Grundwassers nicht derart einschneidend auswirken könnte. Die jährlichen Überschwemmungen begünstigen die Wasserverhältnisse noch zusätzlich.

B. SPEZIELLE ÖKOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

1. Methodik der ökologischen Untersuchungen

Die ökologischen Verhältnisse der Auengesellschaften wurden im beschriebenen Gebiet vor allem auf Dauer und Höhe der Überflutung, auf den Lichtgenuß der einzelnen Gesellschaften und auf die allgemeine Luftfeuchtigkeit untersucht.

Von einer Untersuchung des Bodens konnte abgesehen werden, da die Bundesversuchsanstalt für Kulturtechnik in Petzenkirchen detaillierte und erschöpfende Bodenuntersuchungen durchgeführt hat, auf die in diesem Zusammenhang verwiesen werden kann. Außerdem wurden im Zuge der Waldtypenerforschung im Auftrage der Oberösterreichischen Landwirtschaftskammer auch für dieses Gebiet von Häusler die entsprechenden Bodentypen erstellt. Sie bestätigten eindrucksvoll die Ergebnisse der pflanzensoziologischen Untersuchungen.

Aus der Erkenntnis, daß im Auengebiet die Überschwemmung den wesentlichsten ökologischen Faktor darstellt, wurde das Hauptaugenmerk darauf gerichtet, diese hydrologischen Daten für die verschiedenen Pflanzengesellschaften festzustellen. Dies bereitete anfangs Schwierigkeiten, da die Höhe der einzelnen Bestände über dem Grundwasserspiegel nicht bekannt war. Die Lösung des Problems gelang jedoch überraschend einfach. Wer nach Überschwemmungen das Auengebiet durchwandert hat, kennt die Erscheinung, daß die Stämme der Bäume wie weißgekalkt erscheinen, soweit sie vom Wasser umspült worden waren. Diese „Wassermarken“ entstehen durch die Ablagerung des schlammigen Wassers an den Stämmen. Sie sind auch an den Blättern und Zweigen der Sträucher zu sehen, werden aber dort verhältnis-

mäßig bald abgewaschen, wogegen sie an den Stämmen den ganzen Sommer über erhalten bleiben.

Ein besonders günstiger Umstand für die Genauigkeit dieser Wassermarken lag darin, daß das Hochwasser im Mai des Untersuchungsjahres (1949) 2 Tage lang auf dem Höchststand stehen blieb (vgl. die Wasserstandskurve 1949), bis es dann sehr rasch wieder fiel.

Bei jeder Vegetationsaufnahme wurde nun gleichzeitig auch die Überschwemmungshöhe an Hand dieser Wassermarken gemessen. Die oberste Höhe der Schlammspuren an den Bäumen wurde dann mit dem Überschwemmungshöchststand dieses Jahres auf Grund der Pegelablesung des Überführers von Wallsee gleichgesetzt. Von diesen täglichen Pegelablesungen wurde eine Kurve gezeichnet, in welche die durchschnittliche Überflutungshöhe der einzelnen Assoziationen und deren Untereinheiten eingetragen wurde. Die Dauer der Überflutung kann nun einfach an der Kurve abgelesen werden.

Die Auswertung dieser Wassermarken für die Überschwemmungsmessungen ersparten technisch sehr schwer durchführbare Grundwasserbohrungen, die zudem, bei der beschränkten Anzahl von möglichen Bohrungen und dem schwankenden Grundwasserspiegel, für die vorliegenden Zwecke wesentlich weniger geeignet wären. Die oben erwähnte Anstalt in Petzenkirchen hat eine Anzahl von Grundwasserbrunnen errichtet, die jedoch außerhalb des untersuchten Auengebietes liegen und sich zudem auf die Wiesen beschränken.

Für die Bestimmung des relativen Lichtwertes in den einzelnen Beständen wurde eine Selenzelle mit einem angeschlossenen Galvanometer verwendet. Vor und nach jeder Messung im Bestand wurde eine Kontrollmessung des Außenlichtes durchgeführt. Die im Bestand gewonnenen Werte wurden in Prozenten des Außenlichtes ausgedrückt. Voraussetzung für eine Messung war ein vollkommen wolkenloser Himmel. Bei wechselnder Bewölkung entstehen Fehlerquellen dadurch, daß durch vorübergehend beschattende Wolken die gemessenen Werte nicht mehr miteinander verglichen werden können.

Durchgeführt wurden diese Messungen von April bis November des Jahres 1949 mindestens einmal monatlich an genau lokalisierten Stellen verschiedener Bestände. Eine Schwierigkeit erwuchs daraus, daß die Belichtung in den Beständen keineswegs gleichförmig ist, sondern sich erhebliche Unterschiede zwischen

den Sonnenflecken, dem Halbschatten der Belaubung und dem tiefen Schatten der Stämme ergeben. Ebenso schwankten die Lichtwerte in den verschiedenen Höhen. Um bei der Auswertung ein möglichst großes Material zur Verfügung zu haben, wurden Messungen sowohl an Sonnenflecken, als auch im Stamm- und Halbschatten durchgeführt in einer Höhe von 1 Zentimeter, 20 Zentimeter und 1,20 Meter. Von den zahlreichen Halbschattenwerten der einzelnen Schichten wurden Durchschnittswerte errechnet. Da die Halbschattenwerte am deutlichsten die Belichtung widerspiegeln, wurden lediglich diese verwendet.

Für die Bestimmung der Luftfeuchtigkeit wurde ein Abmann-Psychrometer verwendet. Die gemessenen Werte konnten aus den Tabellen berechnet werden. Um die relativ höhere Luftfeuchtigkeit mit der des umliegenden Gebietes vergleichen zu können, wurden gleichzeitig außerhalb des Auenwaldgebietes laufende Parallelmessungen durchgeführt.

Die täglichen Niederschlagsmengen wurden in Wallsee, also außerhalb der Au, vom April bis November gemessen und sind daher für das Auengebiet nur von begrenzter Gültigkeit.

2. Regenmessungen

Um einiges über die klimatischen Verhältnisse des Gebietes in Erfahrung zu bringen, wurden in Wallsee von Mai bis Oktober 1949 Regenmesser aufgestellt, die täglich abgelesen wurden. Diesen Messungen zufolge ergibt sich eine monatliche Niederschlagsmenge für:

Mai . . .	95,68 mm	September .	42,64 mm
Juni . . .	59,13 mm	Oktober . .	18,24 mm
Juli . . .	88,40 mm	November .	81,29 mm
August . .	232,83 mm		

Selbstverständlich genügen diese einmaligen Messungen keineswegs, um Allgemeingültiges über die Niederschlagszone des betreffenden Gebietes auszusagen; dazu wäre ein langjähriger Durchschnitt notwendig. Jedenfalls liegen aber die Niederschlagsmengen ziemlich hoch, vor allem im Vergleich zu den von Hartmann angegebenen Niederschlagsmengen in den südöstlichen Donauauen Niederösterreichs.

Eine interessante Übereinstimmung weisen diese Niederschlagsmengen mit der Hochwasserkurve des Jahres 1949 auf: der herbstliche Tiefstand ebenso wie die Hochstände im Mai und August stimmen sehr schön mit den gemessenen Regenmengen überein. Bemerkenswert ist, daß der Jahreshöchststand im Mai nicht mit der größten Niederschlagsmenge zusammenfällt. Wie schon erwähnt, verdankte das Maihochwasser der Schneeschmelze im Gebirge seine Entstehung; durch örtliche Regenfälle wurde es noch gesteigert. Das Hochwasser im August ist jedoch allein auf die sommerliche Regenperiode zurückzuführen. Dies stimmt auch mit den monatlichen Niederschlagsmengen überein.

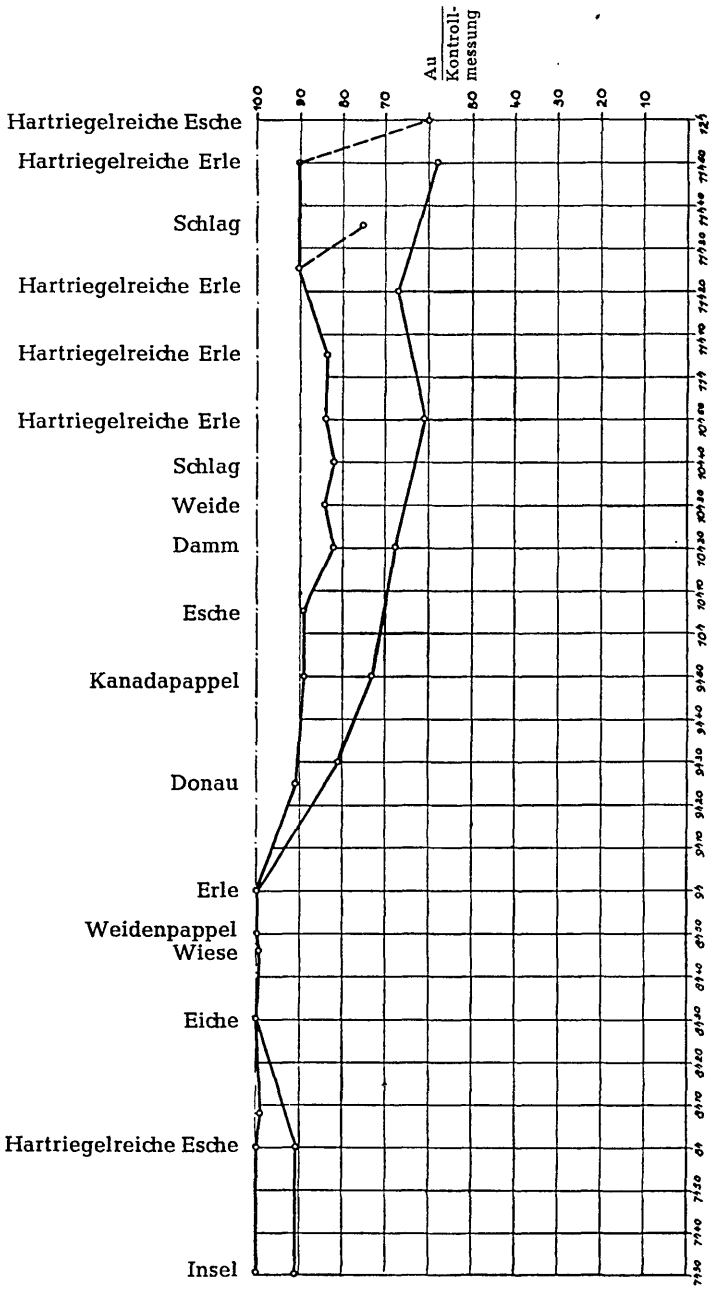
3. Messungen der Luftfeuchtigkeit

Der dunstig-schwüle Charakter des Auengebietes legte den Gedanken an Messungen der Luftfeuchtigkeit nahe und so wurde im September und im Oktober des Jahres 1949 je eine Serienmessung in den verschiedenen Auenbeständen, verbunden mit einer gleichzeitigen Kontrollmessung außerhalb der Au, durchgeführt. Die Kurve der eingetragenen Septembermessungen läßt die enorm hohen Luftfeuchtigkeitsbedingungen des Auenwaldes deutlich erkennen.

Begonnen wurde mit der Serienmessung am 7. September um 7 Uhr 30. Es herrschte der übliche Morgennebel, die Luftfeuchtigkeit war demzufolge 100 % — sowohl auf einer Schotterbank an der Donau gemessen als auch etwas später in einer Eschenau. Auffallend ist die Tatsache, daß die Kontrollmessung außerhalb der Au nur 90 % Luftfeuchtigkeit ergab, die erst später auf 100 % stieg. Dies ist die Folge des sich langsam von der Donau her ausbreitenden Nebels. Weitere Messungen in einer Weiden- und Kanadapappelau standen noch immer unter dem Einfluß des Nebels mit einer Luftfeuchtigkeit von 100 %. Ab 9 Uhr fällt die Luftfeuchtigkeit außerhalb der Au jedoch auf 80 % und bleibt dann auf einer leicht welligen Linie zwischen 70 und 60 %, während die Auenwerte auch weiterhin zwischen 80 und 90 % schwanken. Eine Ausnahme bildet nur eine Messung auf einem Kahlschlag, die eine Luftfeuchtigkeit von 75 % aufwies, und eine Messung in einem sehr lichten Eschenbestand am Rande der Au mit 60 % Luftfeuchtigkeit, die dem gleichzeitig gemessenen Wert außerhalb

Luffeuchtmessungen

7. September 1949



der Au von ebenfalls 60 % entspricht. Aus dieser Kurve geht weiter hervor, daß die Luftfeuchtigkeit im Auengebiet um durchschnittlich 20 % höher liegt als außerhalb der Au, wobei die Kontrollmessung noch immer im Niederungsbereich der Donau durchgeführt wurde. Die 100%ige Luftfeuchtigkeit während des Morgennebels ist an beiden Stellen gemessen worden, wobei sich eine zeitliche Verschiebung feststellen ließ.

Da die Außenluftfeuchtigkeit nicht konstant bleibt, sondern leicht schwankt und mit steigendem Tage sinkt, kann kein absoluter Vergleich der Luftfeuchtigkeit innerhalb der einzelnen Auen- gesellschaften durchgeführt werden. Mit Sicherheit lassen sich nur erhöhte Werte in den strauchschichtreichen Beständen feststellen und ein merkliches Absinken in unterholzarmen Beständen und auf Schlägen.

4. Lichtmessungen

Angesichts der entscheidenden Rolle des Lichtfaktors im Auenwald — die wichtigsten Holzarten sind Lichtarten! — wurde der Messung der Lichtverhältnisse in den verschiedenen Auenwald- typen des Wallseer Gebietes größtes Augenmerk geschenkt.

Von Anfang März bis Ende Oktober wurden insgesamt 1390 Einzelmessungen durchgeführt, von denen jedoch nur ein Teil verwertet werden konnte. So wurde davon abgesehen, die Sonnenwerte in den Beständen zu verwenden, weil diese von einer derart wechselnden Helligkeit sind, die von allen möglichen Zufallsfaktoren abhängt, daß sie, aufgezeichnet, den Eindruck von Fieberkurven erwecken. Dagegen erwiesen sich die Messungen am Stammfuß und im Stammschatten als recht einheitlich und zeigten weder eine Veränderung innerhalb des Jahres noch innerhalb der verschiedenen Bestände.

Am deutlichsten zeigten die Halbschattenwerte die jahreszeitlichen Schwankungen, ebenso wie ein Vergleich dieser Werte innerhalb der verschiedenen Auenwaldgesellschaften recht gut deren charakteristische Verhältnisse zum Ausdruck bringt.

Die Messungen wurden durchwegs an denselben Meßstellen zu annähernd gleicher Zeit durchgeführt, da wegen der Verschiebung des einfallenden Winkels der Sonnenstrahlen sich eventuelle Fehlerquellen hätten ergeben können. Wie schon in der Methodik erwähnt, wurden sämtliche gemessenen Werte in Prozente des

ebenfalls gleichzeitig gemessenen Außenlichtes umgerechnet. Gemessen wurde in der Mittagszeit zwischen 11 und 14 Uhr.

Im Zusammenhang mit einer soziologischen Aufnahme an jedem Meßpunkt, sowie einer Aspektaufnahmeserie an einzelnen Meßpunkten, konnte die Wirkung der durch die Belaubung sich verändernden Lichtverhältnisse auf die Krautschicht aufgezeigt werden, ebenso wie sich auffallende Eigentümlichkeiten der Kurven durch die vorhandene Vegetation erklären lassen. Wenn zum Beispiel eine Aspektaufnahme aus der Mühlau (Bestand 16c) ein Sinken der Deckung der Krautschicht von 95 % auf 10 % zeigt und die Lichtmessung ein Sinken des relativen Lichtgenusses dieser Krautschicht von 40 % auf 0,2 %, so ist dies ein recht eindrucksvoller Nachweis für den Einfluß der Belichtung auf die Pflanzengesellschaft.

Bemerkenswert ist ferner, daß bei gleicher soziologischer Deckung bei verschiedenen Arten doch auch wesentlich unterschiedliche Lichtverhältnisse vorliegen können. Deckt z. B. die Esche mit 5,5, so ergibt wohl die schütterere Belaubung, auf den Boden projiziert, eine Deckung von 75—100 % der Aufnahmefläche, eine Erle jedoch mit gleicher Deckungsziffer erreicht dagegen angesichts der dichteren und mehrfach überdeckenden Belaubung im Raume der Baumkrone wesentlich tiefere Lichtwerte.

Da von einer Wiedergabe der einzelnen Kurven abgesehen werden muß, sollen im folgenden nur die Ergebnisse besprochen werden, die die Messungen in den verschiedenen Gesellschaften des Auenwaldes zeitigten.

In der Hohen Weidenau nahmen die Lichtwerte schon im April sehr deutlich ab, ein Umstand, der auf die frühe Belaubung der Silberweide zurückzuführen ist. Der Lichtgenuß der Krautschicht ist jedoch während der Sommermonate noch so groß, daß sich keine wesentlichen Verschiebungen in den Deckungsverhältnissen dieser Schicht gegenüber dem Frühjahr ergeben, zumal infolge der relativ noch tiefen Lage die Frühjahrsgeophyten fehlen und keine Veränderung in der floristischen Struktur eintritt.

Wesentlich anders sehen die Verhältnisse in der Hohen Erlenau aus. Hier fällt vor allem ein wesentlich geringerer Lichtgenuß der Krautschicht auf, die vom Juni bis August nur 1 % des vorhandenen Außenlichtes zur Verfügung hat. Da, wie bereits erwähnt, Messungen in 1 Zentimeter, 20 Zentimeter und 1,20 Meter Höhe durchgeführt wurden, ergaben sich interessante Zusammenhänge zwischen der Phänologie der einzelnen Schichten und den Licht-

kurven in den verschiedenen Höhen. So zeigt z. B. die 1-Zentimeter-Kurve in der Erlenau schon im April eine wesentlich geringere Belichtung auf, ein Umstand, der aus dem zu dieser Zeit massenhaft wuchernden Bärenlauch zu erklären ist. Das geringe Ansteigen der Kurve im September gegenüber der 20-Zentimeter- und 1,20-Meter-Kurve hat wieder seine Ursache in dem Umstand, daß wohl die Baum- und Strauchschicht zu dieser Zeit sich rasch entlaubt, nicht so aber die Krautschicht, die bis in den Winter hinein auch im abgestorbenen Zustand erhalten bleibt.

Die Lichtmessungen in den Eschenbeständen ergaben eine wesentlich höhere Belichtung als in der Erlenau und ein späteres Absinken der Lichtwerte im Frühjahr, eine Folge der späten Belaubung der Esche. In den natürlichen Eschenbeständen war die Belichtung der Krautschicht jedoch noch nicht so groß, da außer der Esche noch Traubenkirsche und Erle sowie eine Strauchschicht vorhanden waren.

Anders in den künstlich gepflanzten Eschenreinbeständen, wo auch eine deckende Strauchschicht fehlt. Hier ist der Lichtgenuß der Krautschicht so groß, daß diese 100 % des Bodens bedeckt. Es handelt sich dabei im wesentlichen um eine Vergrasung durch die Waldzwenke (*Brachypodium silvaticum*).

Die Lichtmessungen in den Kanadapappelbeständen ergaben ganz analoge Tatsachen. Dort, wo die Kanadapappel in eine Hohe Erlenau eingepflanzt wurde, unterscheiden sich die gemessenen Werte in nichts von der beschriebenen Erlenau. Die ursprüngliche Pflanzengesellschaft ist dort keineswegs gestört, die ausländische Pappel harmonisch in ihr Gefüge eingebaut. Dagegen zeigten die Kanadapappelreinbestände viel höhere Lichtwerte und keinen Unterschied in der 1,20-Meter- und 20-Zentimeter-Kurve, was auf das Fehlen einer Strauchschicht zurückgeht. Dafür steigen die Deckungswerte der Krautschicht auf 80—90 % an.

Vom wirtschaftlichen Standpunkt befriedigen diese Reinbestände überhaupt nicht. Sie weisen eine verkümmerte Krone auf und eine Beastung am ganzen Stamm. Dieser Bestand ist soziologisch eine öde, gestörte Gesellschaft, forstlich ein Beispiel dafür, wie man es nicht machen soll.

Abschließend kann zu den Lichtmessungen gesagt werden, daß versucht wurde, an Hand von Aspekt- und Vegetationsaufnahmen und der Lichtkurven ein und desselben Bestandes den Zusammenhang zwischen Lichtfaktor und Vegetation zu belegen, worüber noch gesondert berichtet werden soll.

Phänologisches Spektrum I

Weidenbestand

Graphische Darstellung der Veränderung der Deckungsverhältnisse
an Hand von vier Aspektaufnahmen.
(Die Blockmächtigkeit wurde auf Grund der Deckungswerte in der dazugehörigen
Vegetationsaufnahme — links — eingetragen!)

Tiefe Weidenau, Mühlau, Abteilung 23g.

Datum		16. 4.	4. 6.	8. 8.	13. 11.
B: Höhe in cm		18	18	18	18
Ø in cm		20	20	20	20
Deckung in %		30	80	80	20
St: Höhe in m		60	2m	2-6	2-6
Deckung in %		10	25	25	15
K: Höhe in cm		1	30	30	30
Deckung in %		20	20	20	5
Salix alba	B	3.3 3.3 3.3 2.3			
Padus avium	B	1.1 1.1 1.1 1.1			
"	St	+ + + +			
"	K	+ + + +			
Fraxinus excelsior	B	+ + + +			
Populus canadensis	B	+ 1.1 1.1 +			
Cornus sanguinea	St	2.3 3.3 3.3 2.2			
"	K	+ + + +			
Sambucus nigra	K	+ + + 2 +			
Urtica dioica		+ + + +			
Evonymus europaea	K	+ + + +			
Impatiens Noli-tangere		2.5 2.5 + 2 +			
Rubus caesius		+ + +			
Galium Aparine		+ 2 1.3 +			
Carduus crispus		+ + +			
Scrophularia nodosa		+ + +			
Paris quadrifolia		+ 2 +			
Acer Pseudoplatanus		+ + +			
Humulus Lupulus		r r r			
Angelica silvestris		r + + +			
Allium ursinum		+			
Gagea lutea		+			
Ficaria verna		+			
Impatiens parviflora		+ 1.1			
Quercus Robur		+ + +			
Lysimachia Nummularia		+ 2 + 2 +			
Listera ovata		+ +			
Solanum Dulcamara		+ +			
Circaea lutetiana		+ +			
Fissidens taxifolius		+ 1.2 +			
Mnium undulatum		+ + +			
Eurhynchium Swartzii		+ + +			

Zeichenerklärung:

knospend

welkend

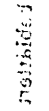
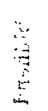
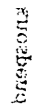

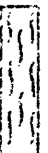
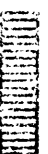

Laubfall

blühend

fruchtend

unbelaubt

beblättert

							
	Farbigkeit	Reibhaft	Flüchtig	Leitfähigkeit	unverfälscht	Flüchtig	Reibhaft
Blauweissliche Saucen			++ +				
Albion unguisatum			++ +				
Resinosa tinctoria			+ + + +				
Glarea interpres			+ +				
Solanum tuberosum			+				
Melica arvensis			+ +				
Lactuca scariola			+ + + +				
Cereus caryota			+ + +				
Indelens barbatens			+ + +				
Hieracium vulgare			+				
Cedrus libani			+				
Alnus incana			+				
Labellia silvestris			+ + + +				
Hamamelis virginica			+ + +				
Acet. Ranunculifera			+ + + +				
Galie dactyloides			+ + +				
Scrophularia procera			+ + +				
Cicuta europea			+ + + +				
Calluna vulgaris			+ + + +				
Rubus cuneatus			+ + + +				
Indelens poly-gonata			++ ++ ++ +				
Erigeron canadensis			+ + + +				
Dithys spicata			+ + + +				
Scaphnus nigra			+ + + + +				
" "			+ + + + +				
Cortice sandwicens			++ ++ ++ ++				
Robinia canadensis			+ + + + +				
Sparganium angustifolium			+ + + + +				
" "			+ + + + +				
Padus virginica			+ + + + +				
Saxifraga sp.			++ ++ ++ ++				
Desmodium in. sp.			20 30 20 2				
Desmodium in. sp.			19 19 20 30				
Desmodium in. sp.			19 22 22 12				
Desmodium in. sp.			20 20 20 20				
Desmodium in. sp.			30 80 80 30				
Desmodium in. sp.			50 30 30 20				
Desmodium in. sp.			18 12 12 12				
Desmodium in. sp.			12 12 12 12				

Die hier angeführten Proben sind von folgenden Proben

Abgeleitet: 1. Proben sind von folgenden Proben

Abgeleitet: 2. Proben sind von folgenden Proben

Abgeleitet: 3. Proben sind von folgenden Proben

Abgeleitet: 4. Proben sind von folgenden Proben

Phänologisches Spektrum II

Erlenbestand

Graphische Darstellung der Veränderung der Deckungsverhältnisse
an Hand von vier Aspektaufnahmen.

Hohe Erlenau, Mühlau, Abteilung 16c.

		14. 4.	9. 7.	22. 8.	11. 10.
Datum:		14. 4.	9. 7.	22. 8.	11. 10.
B: Höhe in m		15	15	15	15
Ø in cm		12	15	15	15
Deckung in %		50	85	90	75
St: Höhe in m		3-5	3-5	3-6	3-6
Deckung in %		10	60	60	10
K: Höhe in cm		20	30	1-30	
Deckung in %		95	30	10	5
<i>Alnus incana</i>	B	3.3 4.4 3.3 2.3			
" "	K	+ 1.1 + +			
<i>Padus avium</i>	B	1.1 1.1 + +			
" "	St	+ 1.1 1.1 +			
" "	K	+ + + +			
<i>Fraxinus excelsior</i>	B	+ + + +			
" "	St	+ + + +			
" "	K	+ + + +			
<i>Cornus sanguinea</i>	St	1.1 3.3 3.3 1.2			
" "	K	+ + + +			
<i>Sambucus nigra</i>	St	+ 1.1 1.1 +			
" "	K	+ + + +			
<i>Evonymus europaea</i>	St	+ + + +			
" "	K	+ + + +			
<i>Allium ursinum</i>		5.5 1.5			
<i>Lamium maculatum</i>		1.1 1.1 + +			
<i>Rubus caesius</i>		1.1 2.2 + +			
<i>Angelica silvestris</i>		+ + +			
<i>Cirsium oleraceum</i>		+ + +			
<i>Paris quadrifolia</i>		+ + +			
<i>Galium Aparine</i>		+ + +			
<i>Carduus crispus</i>		+ +			
<i>Scrophularia nodosa</i>		+ +			
<i>Quercus Robur</i>		+ + + +			
<i>Glechoma hederacea</i>		+ +			
<i>Cardamine pratensis</i>		+			
<i>Viburnum Opulus</i>	K	+ + + +			
<i>Acer Pseudoplatanus</i>	K	+ + + +			
<i>Mnium undulatum</i>		+ 1.1 1.1 +			
<i>Marchantia polymorpha</i>		+ 1.1 +			
<i>Eurhynchium Swartzii</i>		1.1 2.2 2.2 +			

5. Jahresrhythmus der Vegetation im Auenwald

Die Vegetation im Auenwald unterliegt, ebenso wie die aller übrigen Pflanzengesellschaften, jährlichen rhythmischen Schwankungen, die eine maximale Ausnützung des Lebensraumes innerhalb des gegebenen Klimarhythmus ermöglichen.

Die auffallendste Welle dieser rhythmischen Veränderungen liegt im Wechsel der Vegetation vor und nach der Belaubung von Baum- und Strauchschicht. Demnach ist besonders ein Frühjahrs- und ein Sommeraspekt zu erkennen. Veränderungen der Deckungsverhältnisse während des Sommers gehen zumeist auf Schädigungen durch das Hochwasser zurück.

Der herbstliche Laubfall löst keinen Herbstaspekt mehr aus, die krautigen Pflanzen schließen zu diesem Zeitpunkt ihren Vegetationszyklus ebenfalls ab.

Um die Veränderung der Deckungsverhältnisse im Verlaufe eines Jahres statistisch zu verfolgen, wurden an einzelnen fixierten Stellen viermal im Jahr Vegetationsaufnahmen durchgeführt. Dabei stellte sich heraus, daß die jahreszeitlichen Schwankungen bei den verschiedenen Auenwaldgesellschaften keineswegs gleich sind, sondern sehr stark variieren.

So zeigt das phänologische Spektrum I eines Weidenbestandes (mit Aufnahmen vom 16. April, 4. Juni, 8. August und 13. November) das nahezu vollständige Fehlen eines Frühjahrsaspektes und eine recht geringfügige Veränderung der Deckungsverhältnisse während des ganzen Jahres. Auffallend ist das plötzliche Absinken der Deckung beim Großen Springkraut (*Impatiens Noli-tangere*), die Folge eines Hochwasserschadens, der die zarten Pflanzen fast zur Gänze vernichtete. Bärenlauch (*Allium ursinum*), Schneeglöckchen (*Galanthus nivalis*) und Gelbsterne (*Gagea lutea*) sind nur mit geringen Deckungswerten und wohl nur zufällig vertreten. Das Zweiblatt (*Listera ovata*) ist als später erscheinende und früher verschwindende Art zu nennen.

Wesentlich anders sieht das phänologische Spektrum II einer Hohen Erlenau aus. Die Aufnahmen erfolgten hier am 14. April, 9. Juni, 22. August und 11. November. Am augenfälligsten ist der starke Frühjahrsaspekt von Bärenlauch (*Allium ursinum*), der im Juni nur mehr spärlich vorhanden ist und in den späteren Aufnahmen überhaupt fehlt. Aber auch die Deckungsverhältnisse anderer Pflanzen weisen beträchtliche Verschiebungen auf. So sinkt der Deckungswert der Gefleckten Taubnessel (*Lamium ma-*

culatum) von 1.1 auf +, während umgekehrt der Rote Hartriegel (*Cornus sanguinea*) und die Grauerle (*Alnus incana*) durch die Belaubung natürlich höhere Deckungswerte erreichen. Bei den an sich schon spärlich vorkommenden Arten, die nur mit + aufscheinen, kommt eine Veränderung nicht zum Ausdruck. Bemerkenswert ist schließlich noch die Zunahme der Moose während der Sommermonate.

Das phänologische Spektrum III ist von einem Kanadapappelbestand in einer Erlenu aufgenommen. Dieser Bestand eignet sich für Aspektaufnahmen besonders gut, weil in ihm zahlreiche Frühjahrsblüher vorkommen, die nur in der ersten Aufnahme aufscheinen, in den späteren Sommermonaten aber fehlen. Dann sind hier — von einer Verschiebung der Deckungsverhältnisse bei Arten wie etwa Geißfuß (*Aegopodium Podagraria*), Brombeere (*Rubus caesius*) und Mädesüß (*Filipendula Ulmaria*) abgesehen — noch jene Pflanzen zu erwähnen, die während der Frühjahrsaufnahmen noch nicht aufscheinen. Es sind dies das Hexenkraut (*Circaea lutetiana*), die Krause Distel (*Carduus crispus*), die Nelkenwurz (*Geum urbanum*) und der Waldziest (*Stachys silvatica*). Soweit es sich hierbei um perennierende Pflanzen handelt, ist zu sagen, daß der Bestand sehr stark verschlämmt war und dadurch die Möglichkeit gegeben war, Pflanzen im abgestorbenen Zustand zu übersehen. Dasselbe gilt für 20 Zentimeter hohe, noch nicht belaubte Holzarten in der Krautschicht, wie Eichen- oder Feldahornplänzchen.

An Hand dieser drei Spektren erweist es sich, daß Vegetationsaufnahmen unvollständig sind, die sich auf eine einmalige Aufnahme während der Sommermonate beschränken. Es ist daher notwendig, wie es in vorliegender Arbeit auch geschehen ist, bei der Untersuchung eines Gebietes sowohl den Frühjahrs- als auch den Sommeraspekt soziologisch zu erfassen. Dabei bereitet das Wiederfinden der Aufnahmestellen mitunter beträchtliche Schwierigkeiten. Im vorliegenden Fall wurde es durch Eintragen der Aufnahmen in eine genaue Forstkarte ermöglicht. Ist ein derartiger Behelf nicht vorhanden, muß zu einer Markierung und Numerierung geschritten werden.

Die Phänologie der wichtigsten Auenpflanzen wurde im nachstehenden Großspektrum (IV) festgehalten. Die Hauptvegetationszeit der meisten Pflanzen liegt auch hier zwischen Mai und August. Eine Ausnahme bilden die Frühjahrsblüher, die zu dieser Zeit ihren Vegetationszyklus schon abgeschlossen haben, außerdem

die Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*) mit ihrem mediterranen Vegetationsrhythmus.

Vom phänologischen Standpunkt lassen sich folgende Gruppen von Auenpflanzen unterscheiden:

1. Fr ü h j a h r s b l ü h e r — Geophyten, die zur Zeit der Be-
laubung ihren Jahreszyklus bereits abgeschlossen haben.

2. S o m m e r b l ü h e r mit einer Hauptvegetationszeit zwi-
schen Mai und August. Hierher gehört der Großteil der Auenarten.

3. I m m e r g r ü n e und w i n t e r g r ü n e Pflanzen, die
das ganze Jahr in Erscheinung treten, z. B. Haselwurz (*Asarum
europaeum*) und Goldnessel (*Lamium Galeobdolon*). Hierher ge-
hören in gewisser Hinsicht auch die Holzgewächse.

Von den Pflanzen, die ihre Hauptvegetationszeit während der
Sommermonate haben, nützen einige nur eine kurze Zeitspanne
der Vegetationsperiode aus. Es sind dies ebenfalls wieder Geo-
phyten, z. B. alle Knabenkrautarten (*Orchis militaris*, *maculata*,
ustulata), das Zweiblatt (*Listera ovata*) und die Stendelwurz
(*Platanthera bifolia*). Andere zeigen eine auffallend späte Blüte-
zeit trotz vegetativer Ausnützung der Sommermonate, wie Kohl-
distel (*Cirsium oleraceum*), Engelwurz (*Angelica silvestris*) und
Klebriger Salbei (*Salvia glutinosa*). Schließlich sind noch die
Wasser- und Sumpfpflanzen mit ihrem ungewöhnlich späten Be-
ginn der Vegetationsperiode zu erwähnen.

C. BIOTISCHE FAKTOREN

In der Kennzeichnung des Standortes sind neben den wesent-
lichen klimatischen und edaphischen Faktoren auch noch die bio-
tischen Faktoren zu nennen, die einen nicht unbedeutenden Einfluß
ausüben. Innerhalb der biotischen Faktoren könnte eine Unter-
scheidung getroffen werden in natürlich bedingte Faktoren (Ein-
fluß von Pflanzen und Tieren) und menschlich bedingte Faktoren.

Von den natürlich bedingten Faktoren sind vor allem die
Bodentiere zu erwähnen, wobei auf die Untersuchungen von Franz
und Pschorn-Walcher verwiesen sei, die im Auftrage der Ober-
österreichischen Landwirtschaftskammer die Bodentiere in den
verschiedenen Auenwaldtypen studierten. In diesem Zusammen-
hange ist auch die Mykorrhiza der Grauerle mit Strahlenpilzen
(Actinomyceten) zu nennen.

Bei der Verbreitung von Samen spielen verschiedene Vögel
eine Rolle: in erster Linie der Eichelhäher, der die Eicheln ver-

steckt, um sie später wieder abzuholen — worauf er jedoch, gleich dem Eichhörnchen, meist vergißt.

Als negativer Faktor ist der Einfluß des Wildes zu werten, das die Holzarten in der Krautschicht stark verbeißt, wobei z. B. von den genäschigen Rehen vor allem die selteneren Holzarten als willkommene Abwechslung der Kost bevorzugt werden. Möglicherweise ist das seltene Vorkommen der Linde im Auengebiet darauf zurückzuführen, daß ihre schleimreichen, saftigen Knospen eine beliebte Winteräsung für das Wild darstellen. Ebenso ist auch die Eiche in der Krautschicht starkem Verbiß ausgesetzt. Vollkommen verschont wird dagegen die Grauerle wegen des bitteren Geschmacks ihrer Blätter; sie wurde deshalb von den Waldbesitzern früher stark gefördert.

Weiteren Schaden richtet das Wild beim Verfegen der Geweihe an, wobei der Bast von jungen Bäumen heruntergefetzt wird und diese rasch vertrocknen. Alle diese genannten Schäden, die durch das Wild entstehen können, fallen bei einem natürlichen Wildbestand kaum ins Gewicht. Bei einer starken Überhegung dagegen, wie es auch im beschriebenen Gebiet früher der Fall war, als das Gut vornehmlich der Jagd diene, kommt ihnen eine wesentliche Bedeutung zu. Als treffendes Beispiel wäre die Lobau bei Wien zu nennen, die schon mehr ein Tiergarten als ein Wald war und wo sich der Einfluß der Hirschherden noch heute feststellen läßt.

Im günstigen Sinne für die Vegetation wirkt das Wild durch Verbreitung von anhäkeligen Früchten, z. B. beim Klimmenden Labkraut (*Galium Aparine*), Hexenkraut (*Circaea lutetiana*), Nelkenwurz (*Geum urbanum*) und auch beim Zweizahn (*Bidens tripartitus*).

Ausschlaggebender jedoch als alle genannten Faktoren ist der Einfluß des Menschen, der sich in landwirtschaftlicher und forstlicher Beeinflussung auswirkt. Zu ersterer ist vor allem Beweidung, Mähen und Düngen zu nennen. Eine Beweidung findet im beschriebenen Gebiete nicht statt. Die Mahd ist besonders in den Anlandungsgebieten und Verlandungsgebieten von Bedeutung (vgl. S. 58). Ein Düngen findet im beschriebenen Gebiet ziemlich selten und dann nur auf den Wiesen statt.

Der wesentlichste Einfluß des Menschen auf den Auenwald erfolgt in Gestalt der gesamten forstlichen Planung und Bewirtschaftung. In den folgenden Ausführungen soll nun der Forstbetrieb im Auenwald mit besonderer Berücksichtigung forstlich-soziologischer Fragen behandelt werden.

Phänologisches Spektrum III

Kanadapappelbestand

Graphische Darstellung der Veränderung der Deckungsverhältnisse an Hand von vier Aspektaufnahmen.

Hohe Erlenau, Mühlau, Abteilung 13c.

Datum		26. 3.	16. 4.	27. 8.	11. 11.
B ₁ : Höhe in m		20	20	20	20
Ø in cm		50	50	50	50
Deckung in %		15	20	60	15
B ₂ : Höhe in m		8	8	8	8
Ø in cm		10	10	10	10
Deckung in %		8	10	20	8
St: Höhe in m		2-5	2-5	2-5	2-5
Deckung in %		8	10	20	8
K: Höhe in cm		10	20-60	30	30
Deckung in %		20	80	50	20
<i>Populus canadensis</i>	B ₁	2.3 3.3 3.3 2.3			
<i>Fraxinus americana</i>	B ₂	1.1 1.1 1.1 1.1			
<i>Acer Pseudoplatanus</i>	B ₂	1.1 1.1 1.1 1.1			
"	St	+ 1.1 1.1 +			
<i>Sambucus nigra</i>	St	+ 1.1 1.1 +			
<i>Padus avium</i>	St	1.1 2.2 2.2 1.1			
"	K	+ + + +			
<i>Fraxinus excelsior</i>	St	+2 +2 +2 +2			
<i>Evonymus europaea</i>	St	+2 1.1 1.1 +2			
"	K	+ 1.1 +			
<i>Viburnum Opulus</i>	St	+ + 1.1 +			
<i>Scilla bifolia</i>		+			
<i>Leucojum vernalis</i>		+			
<i>Corydalis cava</i>		+			
<i>Galanthus nivalis</i>		+			
<i>Ficaria verna</i>		1.2 +			
<i>Allium ursinum</i>		1.2 +2			
<i>Pulmonaria officinalis</i>		+ +2 +2 +2			
<i>Aegopodium Podagraria</i>		1.1 3.4 2.2 2.2			
<i>Symphytum tuberosum</i>		+ +			
<i>Galium Aparine</i>		+ 1.1 +			
<i>Urtica dioica</i>		+ + + +			
<i>Lamium maculatum</i>		+ + +2 +			
<i>Rubus caesius</i>		2.1 1.1 1.1			
<i>Filipendula Ulmaria</i>		2.1 +2 +			
<i>Baldingera arundinacea</i>		1.1 1.1			
<i>Circaea lutetiana</i>		2.2 2.2			
<i>Carduus crispus</i>		2.1 +			
<i>Viola silvestris</i>		+2			
<i>Geum urbanum</i>		1.1 1.1			
<i>Acer campestre</i>	K	+ +			
<i>Stachys silvatica</i>		+ + +			
<i>Deschampsia caespitosa</i>		+ +			
<i>Polygonatum multiflorum</i>		+ +			
<i>Festuca gigantea</i>		+ 1.1			
<i>Cirsium oleraceum</i>		+ 1.1 +			
<i>Brachypodium silvaticum</i>		+2			
<i>Angelica silvestris</i>		+ +			
<i>Quercus Robur</i>		+ +			
<i>Fissidens taxifolius</i>		2.2 +			
<i>Eurhynchium Swartzii</i>		+ +			
<i>Mnium undulatum</i>		+ 1.1 +			

IV. Forstbetrieb im Auenwald

1. Forstliche Grundbegriffe

Einleitend soll die Definition einiger forstlicher Begriffe zum Verständnis der weiteren Ausführungen gegeben werden.

Niederwald ist ein Wald, der sich nach Kahlschlägen, unter Ausschluß der Verjüngung durch Samen, aus Stockausschlägen und Wurzelbrut regeneriert. Die Höhe des Baumbestandes ist dabei belanglos.

Hochwald entsteht nur aus Samen in Form von natürlicher Verjüngung, aber auch aus gepflanzten Sämlingen. Auch hier ist die Höhe des Bestandes bedeutungslos und ein 2 Meter hoher Weidenbuschwald ist, sofern er aus angeflogenen Samen gekeimt ist, bereits ein Hochwald.

Mittelwald ist eine Kombination von Hochwald und Niederwald. Zumeist wird die Wertholzart im Hochwaldbetrieb, die Nebenholzart im Niederwaldbetrieb bewirtschaftet. Im Auenwald beispielsweise wird die Esche im Hochwaldbetrieb (aus natürlichen Verjüngungen), die Erle und Traubenkirsche aber im Niederwaldbetrieb genutzt.

Umtrieb: Darunter wird der Kahlschlag des Bestandes verstanden.

Umtriebszeit ist die Zeit von einem Schlag zum anderen (bei den verschiedenen Holzarten sehr verschieden lang).

Verjüngung ist die Vermehrung von Holzarten durch Samen.

Heister sind die jungen Laubholzpflanzen (auch Stecklinge).

Stockausschläge oder **Stocklothen** sind die Triebe, die aus der Rinde der Baumstrünke austreiben.

Wurzelbrut sind ebensolche Ausschläge, die jedoch aus den Wurzeln austreiben.

Eine in der Forstliteratur häufig gebrauchte Einteilung der Auengesellschaften ist die **Stufeneinteilung** nach dem Abstände vom Grundwasser und der Härte der herrschenden Holzart, die sich eng an die pflanzengeographische Einteilung nach „Weichen“ und „Harten“ Auen anschließt. Demzufolge werden unterschieden (vgl. Endler 1950):

1. **Wasserstufe.**

2. **Halblandstufe,** gekennzeichnet durch *Phragmites communis*.

3. **Weichholzstufe.** Die herrschende Holzart ist die Silberweide und, je nach Standort, auch die Schwarzpappel. Die Weichholzaue wird regelmäßig überschwemmt und beschränkt sich auf die jungen, tief gelegenen Auteile.

4. **Übergangsstufe.** Hierher ist die Erlen-Eschen-Aue zu rechnen. In ihr findet der Übergang von der weichen zur harten Holzart statt. Während die Erle noch als Weichholz zu bezeichnen ist, gehört die Esche schon zu den Harthölzern. Die Übergangsstufe wird noch regelmäßig, jedoch nur mehr kurzdauernd überschwemmt.

5. **Untere Hartholzstufe.** Die tragenden Holzarten sind hier Ulme und Ahorn, ferner auch noch Esche und Silberpappel. Diese Stufe wird nur mehr bei Katastrophenhochwässern überflutet.

6. **Obere Hartholzstufe.** Die Baumschicht wird hier aus Eiche, Ulme und Hainbuche gebildet. Diese Stufe wird überhaupt nicht mehr überschwemmt.

2. Die Betriebsform im Wallseer Auenwald

Die Donauauen bei Wallsee waren noch bis vor drei Jahrzehnten fast ausschließlich Jagdgebiet, ein forstlicher Ertrag wurde höchstens nebenbei zur Deckung des Brennholzbedarfes bezweckt. Daraus erklärt sich die Art ihrer damaligen Bewirtschaftung und Anlage.

Die auf den Anschwemmungen und verzweigten Inselsystemen der Donau natürlich aufkommenden Weichholzaunen wurden als Niederwald in zwanzigjähriger Umtriebszeit bewirtschaftet. Als Fasanremisen wurden kleinere Fichtenbestände gepflanzt, die als

Hecken immer wieder zurückgeschnitten wurden. Diese Fichtengruppen sind vereinzelt noch heute im Auengebiet anzutreffen, an ihren Stämmen lassen sich noch die Verdickungen als Folge der wiederholten Beschneidung nachweisen. Einzelne gepflanzte Eichen auf den Wiesen dienten der Eichellieferung für die Wildfütterungen. Von der rein als Jagdgebiet gedachten Anlage der Au zeugen auch noch die breiten Alleen und Schneisen, die bei den Jagden Gelegenheit zum Schießen auf das durchgetriebene Wild geben sollten.

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts begannen zaghafte Versuche, außer Brennholz auch etwas Nutzholz zu ziehen. In erster Linie forstete man Eschen, und diese in Reinkultur. Um jedoch einigermaßen starkes Nutzholz zu erreichen, war man gezwungen, die Umtriebszeit von 20 auf 45 Jahre hinaufzusetzen. Derartige Eschenreinbestände sind auch heute noch vereinzelt anzutreffen, sie weisen jedoch schlechten Zuwachs und starke Vergrasung im Unterwuchs auf. Ebenso begann man damals versuchsweise die Kanadapappel auf sumpfige Auenstellen zu pflanzen.

Eine planmäßige Bewirtschaftung begann erst im Jahre 1927 unter der Leitung von Forstingenieur Wilhelm Zelinka. Angesichts der veränderten wirtschaftlichen Verhältnisse der Nachkriegszeit mußte aus dem ehemaligen Jagdgut ein forstliches Ertragsgut werden. Die hierzu beschrittenen Wege waren im wesentlichen folgende:

1. Wenigstens teilweiser Übergang vom Niederwaldbetrieb zur Hochwaldwirtschaft (Mittelwald).
2. Natürliche Verjüngung der Esche an Stelle von gepflanzten Reinbeständen.
3. Eine großzügig angelegte Kultur der Kanadapappel.

Punkt 1 und 2 sind ursächlich miteinander verbunden. Der Übergang vom Niederwaldbetrieb des Hartholzes zum Hochwaldbetrieb fand dadurch statt, daß an die Stelle der Stockausschläge, die auch bei den Eschen den Bestand regenerierten, die natürliche Verjüngung aus Sämlingen trat. Diese wird forsttechnisch folgendermaßen betrieben:

Wie aus der Erlentabelle hervorgeht, dringt die Esche vorerst in die Krautschicht der Erlenbestände ein. Sind solche Eschensämlinge im Grauerlenwald einmal aufgegangen, dann wird es notwendig, den Oberbestand etwas zu lichten, um die Esche zu schnellerem Wachstum anzuregen. Die meist horstweisen Ver-

jüngungen sind bei nicht allzu starkem Wildverbiß nach 5—8 Jahren in der Regel soweit, daß sie eine Höhe von etwa 2 Metern erreicht haben. Dies ist der Zeitpunkt für die vollständige Räumung des Bestandes. Die Eschenverjüngung wird bei dem Abtrieb möglichst geschont. Sie ist dann den im nächsten Jahr bürendick ausschlagenden Stocklohdn der Erle soweit voraus, daß sie von diesen nicht mehr überholt und unterdrückt werden kann, wohl aber durch die nachdrängenden Erlen im Kampf um das Licht sehr stark zum Wachstum angeregt wird und durch die Beschattung der Stämme astrein gehalten wird.

Diese Art der natürlichen Verjüngung ist den Reinbeständen weit überlegen. Die Eschenreinbestände vergrasen zufolge ihrer schütterten und späten Belaubung meist sehr stark, ein Umstand, der sich auf den Wasser- und Nährstoffhaushalt der ganzen Gesellschaft äußerst ungünstig auswirkt. Die in derartigen Reinbeständen aufwachsenden Bäume zeigen demzufolge auch schlechten Zuwachs, ästige Stämme und eine unentwickelte Krone.

Bei der natürlichen Verjüngung der Esche in der Erlenau ergibt sich dadurch eine Schwierigkeit, daß die Erle im Nebenbestand eine 40—45jährige Umtriebszeit nicht durchhält und früher abstirbt. Abgesehen von dem Verlust durch das ausfallende Brennholz, schlagen die abgestorbenen Stöcke auch meist nicht mehr aus, so daß für die nächste Generation ein Eschenreinbestand zu befürchten wäre. Es besteht nun die Möglichkeit, während einer einmaligen Nutzung des Oberbestandes die Erle im Nebenbestand zweimal zu nutzen und gleichzeitig den Eschenoberbestand etwas zu lichten, damit die Erle nochmals ausschlägt.

Die frühere und heutige Anlage der Kanadapappelkulturen wurde bei der Besprechung dieser ausländischen Holzart bereits ausgeführt. Während sich die Eschenau natürlich verjüngt und die Kanadapappelau nach jedem Schlag wieder aufgefördert werden muß, weil sie sich durch Samen nicht verjüngen kann, wird die Weidenau auch heute noch im Niederwaldbetrieb bewirtschaftet. Sie wird in 35jähriger Umtriebszeit kahlgeschlagen und regeneriert sich aus den Stockausschlägen. Die Ausschlagskraft der Weide erschöpft sich jedoch sehr rasch und nach drei bis vier Umtrieben dringt schon die Grauerle ein, damit die Entwicklung zur Erlenau einleitend.

Da es vom wirtschaftlichen Standpunkt aus wünschenswert wäre, die Weidenbestände wegen des größeren Ertrages länger zu halten, wurden im beschriebenen Gebiet Weidenpflanzungen

versucht, teilweise auch auf Schlägen, wo die Weide ihre Ausschlagsfähigkeit bereits eingebüßt hatte. W. Zelinka berichtet darüber: „Als Niederwald ist die Weide über eine gewisse Zeit hinaus nicht zu bewirtschaften, weil nicht nur ihre Ausschlagsfähigkeit verschwindet, sondern auch Neigung zur Fäulnis auftritt. Ich habe Versuche gemacht, Weiden auf verschiedenen Plätzen als Heister zu pflanzen, da mir solche aus den natürlichen Anflügen auf Sandbänken reichlich zur Verfügung stehen. Restlos gelungen ist mir diese Kultur nur auf der Schlagfläche jener ganz jungen Insel, die erst während einer Umtriebszeit Weiden hervorgebracht hat, deren Stöcke durch Hochwasserverschlammung der Ausschlagsfähigkeit beraubt worden waren. Auf anderen Schlagflächen der älteren Auen ist nur ein ganz geringer Hundertsatz der gepflanzten Heister übrig geblieben. Auf Grasflächen ist dieser Kulturversuch gänzlich mißlungen, doch prächtig geglückt in einer ehemaligen Sandgrube, in der der Donausand offen und unbenarbt zu Tage lag.“ Daraus geht eindeutig hervor, daß sich die Entwicklung der Weidenau (*Salicetum albae*) zur Erlenau (*Alnetum incanae*) nicht aufhalten läßt und eine Anpflanzung von Silberweidenbeständen nur auf den jungen, tief gelegenen Auenteil, als dem natürlichen Standort der Weidenau, von Erfolg begleitet sein kann.

Die Kardinalschwierigkeit der Auenwaldwirtschaft liegt in der Tatsache, daß fast alle Nutzhölzer Lichtholzarten sind, die einerseits absolut keine Beschattung ertragen, andererseits aber selbst so wenig Schatten, daß sich bei einem Reinbestand starker Graswuchs ergibt, der sich — wie schon erwähnt — ungünstig auswirkt. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit von Kahlschlägen im Auengebiet*), da die Lichtholzarten sich bei einer Plenterwirtschaft im Schatten des Oberbestandes nur sehr schlecht entwickeln können und krummwüchsige Stammformen aufweisen. Eine weitere Forderung der Pflege ist es, allen Strauchwuchs zu begünstigen und die schattenden Nebenhölzer, wie Erle, Traubenkirsche, Bergahorn und, wenn möglich, auch Linde, zu fördern. Letztere versucht man neuerdings als Schattholzart neben dem Hauptbestand zu ziehen. Hiefür würde sprechen, daß die Linde einen lockeren Humus bildet, durch ihre dichte Beschattung keinen Graswuchs aufkommen läßt und außerdem ihr Holz als Schnittholz sehr gefragt ist.

* Nicht aber etwa im Bergwald oder gar im Karstwald, wo ein Kahlschlag von verhängnisvollen Folgen begleitet sein kann!

Es ist selbstverständlich, daß sich die Bewirtschaftung eines Auenwaldes stets von finanziellen und wirtschaftlichen Erwägungen leiten lassen muß. Eine Ausschöpfung der besten waldbaulichen Möglichkeiten ist jedoch nur dann gewährleistet, wenn der Forstmann die natürlichen Ansprüche der verschiedenen Auenwaldgesellschaften und ihre Entwicklung kennt. Hierbei vermag ihm die Pflanzensoziologie ohne Zweifel wertvolle Hinweise zu geben.

Eine ausführliche Beschreibung der waldbaulichen Möglichkeiten in den verschiedenen Auenwaldtypen wurde in der erwähnten Arbeit über die Auenwaldtypen von Oberösterreich gegeben (Wendelberger - Zelinka 1951).

3. Die Pflanzensoziologie als Beraterin des Waldbaues

a) WISSENSCHAFTLICHE ERKENNTNISSE UND WIRTSCHAFTLICHE NOTWENDIGKEITEN

Der Forschungsgegenstand der Pflanzensoziologie ist nicht die Einzelpflanze, wie bei den übrigen Zweigen der Botanik, sondern die Gemeinschaft der Pflanzen, die Pflanzengesellschaften. Da ein Großteil dieser Gesellschaften Wälder und Wiesen umfaßt, sind naturgemäß Berührungspunkte mit der Praxis gegeben, vor allem mit der Land- und Forstwirtschaft. Grundlegende Erkenntnisse sind es, welche die Pflanzensoziologie berechtigen, zur bisherigen Methode des Waldbaues kritisch Stellung zu nehmen.

Als wesentliche Tatsache ist in diesem Zusammenhange zu nennen, daß jede Pflanzengesellschaft, also auch jeder Wald, bestimmte ökologische Anforderungen an die Umwelt stellt und sich nur dort optimal entwickelt, wo diese ökologischen Bedingungen auch erfüllt sind. Kommt also irgendwo in der Natur ein Auenwald, ein Buchenwald oder ein Fichtenwald vor, so ist er auch für diesen Standort der geeignetste und ein Ersetzen dieses Waldes durch einen anderen wäre falsch und auch unzweckmäßig. Diese Forderung kann sehr einleuchtend begründet werden.

Es herrscht in der Natur bekanntlich ein ungeheurer Konkurrenzkampf. Kann sich eine Holzart auf einem Standort derart behaupten, daß sie zur waldbildenden Holzart wird, so muß sie naturgemäß die besten Voraussetzungen zur Besiedelung dieses Standortes aufweisen, weil sie ja sonst zwangsläufig von einer anderen Holzart, die noch bessere Voraussetzungen für diesen Standort mitbringt, unterdrückt würde.

Es ist für den Forstmann eine Selbstverständlichkeit, nicht zu versuchen, im tiefen Überschwemmungsbereich des Auenwaldes einen Buchenwald zu pflanzen, oder diesen Auenwald in 1000 Meter Höhe an Stelle des natürlichen Fichtenwaldes zu ziehen. Leider nicht so selbstverständlich ist es für ihn, die Fichte nicht an Stelle der gerodeten Laubmischwälder des Hügellandes und der Ebene zu pflanzen.

Wie sehr sich solch ein künstlicher Fichtenforst von einem Bergfichtenwald unterscheidet, und mit welcher geringer Vitalität er auf dem aufgezwungenen Standort vegetiert, geht daraus hervor, daß der Fichtenforst in den tieferen Lagen außerstande ist, sich selbst zu verjüngen: in seinem Unterwuchs — falls ein solcher überhaupt vorhanden ist — verjüngt sich der standortgemäße Laubwald! Bliebe dieser Fichtenforst nur 80—100 Jahre sich selbst überlassen, würde er im Konkurrenzkampf längst unterlegen sein.

Dies alles wäre für den Wirtschaftler aber noch kein Grund, von einer Fichtenforstung abzusehen. Wohl aber ein Grund sollte es für ihn sein, daß die Fichte etwa den in Jahrhunderten von der Rotbuche aufgebauten Buchenmull in wenigen Generationen ausraubt, daß dann dieser Boden „fichtenmüde“ wird, daß auf einem dergestaltig degradierten Standort nun weder die Buche noch die Fichte mehr wachsen kann, sondern höchstens ein armseliges Birken-Kiefern-Gestrüpp. Abgesehen davon ist die Fichte auf dem üppigen Boden, auf dem sie anfangs allerdings gute Zuwächse aufweist, unerhört anfällig gegen klimatische und biotische Angriffe. Infolge ihrer flachen Bewurzelung, die sie in der Ebene ausbildet, fällt sie dem ersten großen Sturm zum Opfer, ihr üppiges Wachstum ist vielfach von Kernfäule begleitet und bei einer plötzlichen Nonnenkalamität werden Hektar um Hektar des künstlichen Fichtenforstes vernichtet. Ebenso anfällig ist sie gegen Angriffe des Borkenkäfers, der in dem wärmeren Klima der Ebene und des Hügellandes eine viermal größere Vermehrung aufweist als im Gebirge, der natürlichen Höhenstufe der Fichte (vgl. Traunmüller 1952). Die Borkenkäferkatastrophe der Nachkriegszeit hat ganze Wälder vernichtet und nur durch ein rasches und radikales Eingreifen konnte noch größerer Schaden vermieden werden.

Nun läßt sich dagegen einwenden, daß auch unsere landwirtschaftlichen Kulturpflanzen nicht bodenständig sind und doch seit Jahrhunderten mit Erfolg kultiviert werden. Nun ähnelt solch ein künstlich gepflanzter Forst tatsächlich in mancher Hinsicht mehr einem Getreidefeld, denn einem Wald: er wird gepflanzt — wie

das Feld gesät wird, auf einem Hieb geschlagen — wie das Feld gemäht wird, und zum Schluß wird das Ungeziefer womöglich noch vom Flugzeug aus mit DDT-Pulver bestäubt. Dennoch bestehen immer noch maßgebliche Unterschiede in der Intensität der Bewirtschaftung zwischen einer land- und einer forstwirtschaftlichen Nutzung. Unsere landwirtschaftlichen Gewächse brauchen eine überaus sorgfältige Pflege, wie sie sich auf die Forstwirtschaft einfach nicht übertragen läßt, sollte nur einigermaßen die Rentabilität gewahrt bleiben. Der jährliche Ertrag der landwirtschaftlichen Gewächse ermöglicht eine äußerst intensive Pflege, wie es das Jäten des Unkrautes (als eine Ausschaltung der überlegenen Konkurrenz standortstauglicherer Arten), die Düngung (als eine Verbesserung des unzureichenden Standortes), das Bekämpfen der Schädlinge und das Beizen der Samen bedeutet. Trotz all dieser Pflege kann aber auch die Landwirtschaft es nicht bewerkstelligen, daß man Reis oder Vanille bei uns baut, denn auch ihr sind klimatische Grenzen gesetzt.

Ist aber ein mit allen Regeln der Kunst noch am Leben gehaltener Forst wirklich auch vom wirtschaftlichen Standpunkt noch rentabler als die natürliche, bodenständige Waldgesellschaft, bei der der ganze Arbeitsaufwand gespart werden kann und außerdem kein Risiko hinsichtlich plötzlich auftretender, verheerender Schädlinge besteht? Ist es tatsächlich wirtschaftlich rentabel, standortsfremde Holzarten zu pflanzen?

Vielleicht kommen wir der Frage näher, wenn wir sie einmal historisch beleuchten und uns fragen, seit wann der Wald nicht mehr der Natur überlassen blieb.

Nach Angabe von Professor Leo Tschermak, der sich eingehend mit dem Studium des historischen Waldbaues befaßt hat, erfolgt eine Pflanzung von Bäumen erst seit etwa 1850. Etwas früher schon hatte man die Saat versucht, erkannte jedoch die Pflanzung als günstiger und ging von ersterer wieder ab.

Die historischen Ursachen dieser plötzlichen Bemühungen, den Ertrag zu steigern, liegen nahe. Im Zeitalter der Industrialisierung war der Großgrundbesitz, in dessen Händen sich ein Großteil des Waldes befand, nicht mehr konkurrenzfähig, wenn er nicht ebenfalls seine Wirtschaft intensivierte. Die bis dahin geübte Nutzung des Waldes, die sich größtenteils auf eine Aufarbeitung von Wind- und Schneebrüchen und eine Schlagung von überständigen Bäumen beschränkte, genügte nicht mehr, die Produktion mußte gesteigert werden. Deshalb begann man, von der Industrie bevor-

zugte, raschwüchsige Holzarten und in letzterer Zeit auch wertvolle Ausländer zu pflanzen. Die Folgen machten sich, wie im Waldbau ja immer, erst Generationen später bemerkbar.

Schwerwiegend und schwierig ist vor allem die Frage der ausländischen Holzarten. Die Pflanzensoziologie kann sich den wirtschaftlichen Notwendigkeiten nicht verschließen, aber sie muß warnen und die Gefahren aufzeigen, die auch hier vorliegen. Eine der ertragreichsten ausländischen Holzarten ist die mehrfach erwähnte Kanadapappel. Wenn sie sich auch bisher bewährt hat, so ist die Zeit, seitdem sie in großem Ausmaße gepflanzt wurde, immer noch viel zu kurz, als daß bereits ähnliche Schäden hätten auftreten können, wie es bei den künstlichen Fichtenpflanzungen der Fall war. Durch die ausschließliche Vermehrung aus Stecklingen liegt eine Überalterung und Schwächung des Materials im Laufe der Zeit nahe. Ebenso kann sich bei ihren hohen Ansprüchen an die Bodengüte einmal auch eine „Kanadapappelmüdigkeit“ des Bodens ergeben. Damit soll der Kanadapappel keineswegs eine böse Prognose gestellt werden! Wichtig ist nur bei allen Anpflanzungen von Ausländern, daß man ihre Ansprüche kennt und sie in jene Pflanzengesellschaft stellt, die diesen Ansprüchen am ehesten entgegenkommt. Immer aber sollte der Forstmann peinlich darauf bedacht sein, daß die natürliche Waldgesellschaft nicht vollkommen zugunsten des standortfremden Ausländers zerstört wird!

Wie verheerend sich solch künstliche Reinbestände auswirken können, zeigt das Auftreten der Goldrute, die in manchen Gebieten das Problem des Auenwaldes schlechthin darstellt. Alle diese Neophyten, auch die Nordamerikanische Aster und das Kanadische Berufkraut, kommen nur in gestörten Waldgesellschaften und als Zeichen schlechter Bewirtschaftung, dann aber in solch massenhafter Zahl vor, daß sie jeden anderen Unterwuchs und damit auch jede Verjüngung der Holzarten ersticken. Schließlich müssen diese Forstunkräuter, wenn alles Mähen nichts mehr nützt, mit Chloratol ausgerottet werden, ein Bekämpfungsmittel, das sowohl kostspielig ist als auch keineswegs bodenverbessernd wirkt.

Ein Musterbeispiel für die Gefahren solcher Reinbestände von Ausländern sind die Robinienforste. Diese gar nicht besonders wertvolle Holzart treibt derartige Mengen von Wurzeltrieben, daß die gesamte bodenständige Vegetation unterdrückt wird und sich außerdem als Folge der mangelnden Beschattung nicht nur der so überaus schädliche Graswuchs einstellt, sondern besonders auch

die Goldrute als typischer Begleiter solcher Verwüstungsstadien in Massen wuchert.

Aus all dem Gesagten ergibt sich die unbedingte Notwendigkeit pflanzensoziologischer Erwägungen bei jeglicher forstlicher Planung! Versteppungszentren in der Lobau, am Inn und an der Traun, Flugerde im Marchfeld und im Wiener Becken, Verkarstung in den Alpen, Fichtenmüdigkeit im gesamten Gebiet — all dies hätte vermieden werden können, wenn neben den kurzsichtig finanziellen auch soziologische Erwägungen gepflogen worden wären. Dabei gilt bei all diesen Katastrophen auch hier das Sprichwort der Medizin: Vorbeugen ist besser als heilen. Nur durch die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis kann die Produktion gesteigert werden, bei Vermeidung von weiteren schwerwiegenden Schäden für die Zukunft!

b) UBER DIE VERÄNDERUNG DES UNTERWUCHSES BEI KUNSTLICH EINGEBRACHTEM OBERBESTAND

Von forstlicher Seite wird mitunter die Ansicht vertreten, daß die Baumschicht sich ihren Unterwuchs selbst forme, also auch bei künstlicher Pflanzung, unabhängig von der vorhandenen Pflanzengesellschaft, den für sie eigentümlichen Unterwuchs „erzwingen“. Damit würde die Krautschicht der Bestände ihren Zeigerwert für den Standort verlieren, da sich derselbe Unterwuchs unabhängig vom Standort dort entwickeln müßte, wo die betreffende Holzart gepflanzt würde.

Dieser Auffassung steht die pflanzensoziologische Erkenntnis gegenüber, daß die Pflanzengesellschaft eine Einheit sei, deren Ausbildung nur von dem jeweiligen Standort abhängig ist, worin die Gesamtheit der edaphischen, klimatischen, biotischen und auch noch der historischen Faktoren verstanden wird.

Damit ist aber nicht gesagt, daß der Unterwuchs unverändert bleibt, ob auf demselben Standort nun etwa ein natürlicher Buchenwald oder eine geforstete Fichtenkultur stockt. Die Pflanzensoziologie formuliert den Standort als die Gesamtheit der klimatischen, edaphischen und biotischen Faktoren. Zu diesen biotischen Faktoren gehören aber nicht nur die Bodentiere, das Wild, eventuelle Beweidung und Einflußnahme des Menschen, sondern auch die Vegetation als solche selbst und damit auch der Ober-

bestand. Dies wird sofort verständlich, wenn man bedenkt, daß gerade der Baumbestand durch Laub oder Nadelstreu, Art der Beschattung, Beanspruchung und eventuelle Verbesserung des Bodens (Mykorrhiza) verändernd auf den Standort einwirkt. Der Oberbestand in einem Wald ist ein Faktor von vielen, der Unterwuchs ist daher nicht von ihm allein abhängig, wenn er auch in einer bestimmten Beziehung zu ihm steht.

Jeder natürliche Wald ist eine Gesellschaft, die in der Regel aus Baum-, Strauch- und Krautschicht zusammengesetzt ist. Wird diese natürliche Einheit dadurch gestört, daß die bodenständige Baumschicht entfernt und an ihre Stelle eine andere, standortfremde Holzart gepflanzt wird, so kann der Unterwuchs wohl nach bestimmten Richtungen verändert werden, niemals aber treten Arten auf, die zu der Gesellschaft der künstlich geforsteten Holzart gehören. Es bleibt dagegen meist noch ein Großteil der natürlichen Unterwuchspflanzen erhalten, wenn sich auch mengenmäßige Verschiebungen ergeben können. Diese Tatsache kann nicht nur statistisch belegt werden, sie leuchtet auch bei einiger Überlegung als selbstverständlich ein. Gelingt es — was zweifellos möglich ist — in der Ebene eine Latschenkultur anzulegen, so wird doch kein Mensch erwarten, daß sich nun auch die Charakterarten des Krummholzes, wie Alpenrose, Alpenzwergmispel, Zwergalpenrose, Felsenjohannisbeere u. dgl., von selbst einstellen würden. Auch von den erfolgreichen Latschenpflanzungen auf den Dünen der Kurischen Nehrung wird niemand eine Weiterentwicklung zu einem subalpinen Latschenwald erwarten! Im Prinzip liegen aber die Verhältnisse bei jeder anderen Forstung gleich, wie zum Beispiel der Forstung der Fichte im Buchenwald oder der Föhre im Eichen-Hainbuchen-Wald — nur daß diese Fälle weniger kraß und daher auch weniger einleuchtend sind.

Ein gutes Beispiel dafür, wie trotz der Veränderung des Standortes durch den geforsteten Oberbestand die Zugehörigkeit des Unterwuchses zur natürlichen Pflanzengesellschaft eindeutig festgestellt werden kann, ist gerade der gepflanzte Fichtenforst im natürlichen Buchenmischwald. Dringt nämlich durch den reihenweisen, meist sehr eng gesetzten Bestand nur einigermaßen noch Licht ein, so sind mit unbedingter Sicherheit, wenn auch oft nur kümmerlich, Reste des Buchenunterwuchses festzustellen, wie zum Beispiel das Ausdauernde Bingelkraut (*Mercurialis perennis*), der Klebrige Salbei (*Salvia glutinosa*) und häufig auch noch junger Buchen- und Tannennachwuchs, während weder eine Fichte in

natürlicher Verjüngung, noch irgend eine andere Art des Fichtenwaldes anzutreffen ist.

Ist der Bestand dagegen lückenlos und lichtarm, so macht er den Eindruck eines toten Waldes, denn außer der in Reihen gepflanzten Fichte ist nun kein Strauch und kein Kraut mehr zu finden (vgl. S. 106). In diesem Falle liegt eine vollkommene Vernichtung der natürlichen Pflanzengesellschaft vor, zu der jeder künstlich geforstete Bestand wohl imstande ist, wie im Falle des Fichtenforstes durch eine sehr dichte Beschattung und die Versauerung des Bodens durch die Nadelstreu. Dies gilt allerdings nur solange, als der Mensch den Bestand durch Nachpflanzung sichert. Ein derartiger Forst kann aber deshalb auch niemals mit einem natürlichen Fichtenwald verwechselt werden, der ebenso wie der Buchenwald eine soziologische Einheit darstellt.

Nicht immer aber liegen die Verhältnisse so extrem wie beim Fichtenforst. So ist es zum Beispiel gerade in unserem Auengebiet häufig der Fall, daß der natürliche Erlen-Eschen-Wald geschlagen und an seine Stelle ein Eschenreinbestand gepflanzt wurde. Da die Esche sehr wenig schattet, wirkt sie sich in Richtung der Vermehrung der lichtliebenden Arten aus, während die Erlenpflanzen durchaus noch zugegen sind, wenn auch mit verringerter Deckung und herabgesetzter Vitalität.

Eine weitere Möglichkeit aber besteht darin, daß der künstlich gepflanzte Oberbestand dem vorhergehenden, natürlichen Bestand in seiner Wirkung auf den Standort so ähnlich ist, daß überhaupt keine Veränderung des Unterwuchses stattfindet. Dies ist der Fall bei der häufig in die Weiden- oder Erlenau eingepflanzten Kanadapappel. Wenn auch im gesamten Gebiet keine Weide stehen gelassen wurde, so ist der Unterwuchs doch so weitgehend gleichgeblieben — und zwar sowohl hinsichtlich seiner Artenzusammensetzung als auch bezüglich der Mengenverhältnisse der einzelnen Arten zueinander —, daß eine Zuordnung zum *Salicetum albae* an Hand einer größeren Aufnahmezahl ohne weiteres möglich war (vgl. Tab. V). Ähnlich verhält es sich bei der Einpflanzung der Kanadapappel in die Erlenau. Der typische Erlenunterwuchs verändert sich fast nicht, auch nicht bei völliger Ausrottung der Erle in der Baumschicht und Ersetzung durch die Kanadapappel — vorausgesetzt, daß der Strauchwuchs erhalten blieb.

Es wurden damit an Hand von Beispielen vier mögliche Fälle der Beeinflussung des Unterwuchses durch künstlich eingebrachten Oberbestand aufgezeigt:

1. Völlige Vernichtung der natürlichen Gesellschaft, ohne daß eine andere Gesellschaft an ihre Stelle tritt. (Beispiel der dunklen, enggesetzten Fichtenforste.)

2. Überwiegende Vernichtung des natürlichen Unterwuchses bei spärlich vorhandenen Resten der vorhergehenden Gesellschaft. (Beispiel des lichtereren Fichtenforstes mit spärlichem Buchenunterwuchs.)

3. Mengenumäßige Verschiebung bei nahezu gleichbleibender Artenzusammensetzung. (Beispiel des Eschenreinbestandes.)

4. Erhaltenbleiben des natürlichen Unterwuchses, auch bei völliger Ersetzung des Oberbestandes durch eine eingepflanzte Holzart. (Beispiel der Kanadapappelbestände in Weiden- und Erlenwald.)

Aus den beschriebenen Beispielen ist ersichtlich, welch ein feiner und sicherer Zeiger der Unterwuchs für die Eigentümlichkeit des Standortes ist. Ein gepflanzter Fichtenforst ist daher noch lange kein Fichtenwald, kein Piceetum im soziologischen Sinne, denn erst die Gesamtheit der Charakterarten und der wichtigsten Begleiter (die „charakteristische Artkombination“ nach Braun-Blanquet) baut eine natürliche Gesellschaft auf. Der Oberbestand kann wohl auch verändernd auf den Unterwuchs einwirken, wobei die Art der Veränderung abhängig ist vom Grade der Verschiedenheit des gepflanzten Baumbestandes zum natürlichen Oberbestand, niemals aber kann ein gepflanzter Bestand seinen natürlichen Unterwuchs mitbringen!

Daraus geht hervor, wie wesentlich gerade für den Forstmann die grundlegenden floristischen Kenntnisse sind, denn der Unterwuchs des Waldes ist ein aufgeschlagenes Buch — die Buchstaben allerdings muß man zu lesen verstehen.

c) CHARAKTERARTEN UND ZEIGERARTEN

Vor einer zusammenfassenden Darstellung der Ergebnisse dieser Arbeit, die den Forstmann in die Lage versetzen soll, die Pflanzengesellschaften des Auenwaldes an Hand ihrer Arten zu erkennen, scheint eine eingehendere Auseinandersetzung über die soziologischen Begriffe der Charakterarten und Zeigerarten von Bedeutung.

Die Pflanzensoziologie unterscheidet bekanntlich zwischen

Charakterarten, Differentialarten und Begleitern. Die Charakterart ist ein pflanzensoziologischer Terminus nach der Methodik Braun-Blanquets. Es wird darunter eine Art verstanden, die für eine bestimmte Pflanzengesellschaft — und zwar nur für diese — bezeichnend ist, sie geradezu charakterisiert. Nach dem Grade ihrer Bindung an bestimmte Gesellschaften werden innerhalb der Charakterarten drei Einstufungen getroffen:

1. Treue Charakterarten, welche ausschließlich oder nahezu ausschließlich in einer Gesellschaft vorkommen.

2. Feste Charakterarten, die überwiegend in einer Gesellschaft vorkommen, aber ab und zu auch in eine andere Gesellschaft eindringen können.

3. Holde Charakterarten, die eine deutliche Bevorzugung einer Gesellschaft aufweisen, die aber nicht selten auch in einer anderen Gesellschaft aufscheinen können. Solche holde Arten können aber nur dann als Charakterarten gelten, wenn sie mit hoher Stetigkeit in der bevorzugten Gesellschaft auftreten.

An sich braucht eine Charakterart durchaus keine häufige Art zu sein, die unbedingt auffallen muß. Im Gegenteil, gerade die treuen Charakterarten sind vielfach ausgesprochene Seltenheiten. Diese Seltenheit kann

1. ökologisch bedingt sein. Es handelt sich dann um sogenannte stenöke Arten, die in ihren Standortsansprüchen hochspezialisiert sind. Sie können aber auch aus Gründen ihrer

2. Verbreitung nur selten auftreten, wenn sie sich entweder auf Vorposten oder im Rückzuge befinden. Sie können aber auch als Reliktpflanzen in

3. historischer Hinsicht sich auf dem Rückzuge befinden. Diese drei Tatsachen bedingen die Beschränkung auf einen eng umschriebenen Standort und damit auf eine bestimmte Gesellschaft und bewirken daher ihre Gesellschaftstreue. So hat es sich selbst für den Floristen bewährt, Seltenheiten nach ihrer Gesellschaftszugehörigkeit zu suchen.

Neben dem Treuegrad wird innerhalb der Charakterarten auch noch der Bauwert der Art unterschieden. Arten mit hoher Deckung und von stetem Vorkommen haben einen hohen Bauwert, wie vor allem die Waldbäume, und haben vornehmlich am Aufbau einer Gesellschaft Anteil.

Ebenso wie die Charakterart ist auch die Differentialart ein soziologischer Begriff. Darunter wird eine Art verstanden, die keine bestimmte Gesellschaftszugehörigkeit aufweisen muß. Sie kann auch Charakterart einer Gesellschaft sein und gleichzeitig eine andere Gesellschaft als Differentialart gegenüber weiteren, lokal verschiedenen Gesellschaften unterscheiden, „differenzieren“. So ist zum Beispiel die Grauerle (*Alnus incana*) Charakterart in der Erlenau (*Alnetum incanae*) und gleichzeitig Differentialart in der Hohen Weidenau. Die Silberweide (*Salix alba*) wiederum ist gleichzeitig Differentialart in der Tiefen Erlenau. Eine Differentialart unterscheidet also nicht zwei Assoziationen, sondern in der Regel nur örtliche Untereinheiten, wie Subassoziationen oder Varianten, voneinander.

Innerhalb der Differentialarten werden u. a. genetische Differentialarten unterschieden, das sind Arten, welche eine stattgefundene oder stattfindende Entwicklung andeuten. Geographische Differentialarten unterscheiden regionale Ausbildungen von Gesellschaften voneinander. Ökologische Differentialarten schließlich sagen etwas ganz Spezielles über einen bestimmten lokalen Standort aus, weisen aber keine Treue zur betreffenden Gesellschaft auf, sondern kommen überall dort vor, wo derselbe spezielle Standortsfaktor zutrifft. Daraus ist das Vorkommen der gleichen ökologischen Differentialarten in den verschiedenen beschriebenen Auengesellschaften zu erklären. Solche ökologische Differentialarten, die nicht auf eine Gesellschaft beschränkt sind, sondern in allen Gesellschaften z. B. Feuchtigkeit und lange Überschwemmungszeit anzeigen, sind Sumpfige Meinnicht (*Myosotis palustris*), Rohrglanzgras (*Baldingera arundinacea*), Sumpfrispengras (*Poa palustris*) usw. Sie sind also in ihrer soziologischen Wertigkeit als Differentialarten gleichzeitig ökologische Zeigerarten oder Indikatoren, in diesem Falle für Feuchtigkeit.

Die Bezeichnung als Zeigerart besagt aber über die soziologische Wertigkeit der Pflanze noch nichts, sie drückt nur aus, daß diese Pflanze einen Standortsfaktor bevorzugt, dem sie meist auch besonders angepaßt ist. Es gibt daher Trockenheitszeiger, Feuchtigkeitszeiger, Lichtzeiger, Schattenzeiger, Stickstoffzeiger, Kalkzeiger usw. — die Reihe könnte solange fortgesetzt werden, als es Standortsfaktoren gibt. Ein Lichtzeiger, wie die Waldzwenke, kommt daher ebenso in der Lichten Eschenau als auch auf Schlägen, Schneisen und Waldrändern vor, ein Feuchtigkeitszeiger, wie der Gemeine Beinwell, ebenso in den Tiefen Subassoziationen

sämtlicher Auengesellschaften wie in Straßengraben, ein Trockenheitszeiger, wie der Vogelknöterich, ebenso auf den Schotterbänken der jungen Stromanschwemmungen, als auch in den Pflasterritzen der Städte.

In vorliegender Arbeit, in der die Unterscheidung der Unterheiten vor allem nach den Gesichtspunkten der unterschiedlichen Hochwasserüberflutung durchgeführt wurde, sind daher die Differentialarten der tiefen Untereinheiten der einzelnen Gesellschaften gleichzusetzen mit Tiefenzeigern, die der Hohen Subassoziationen und Varianten gleichzusetzen mit Höhenzeigern. Eine Zeigerart muß jedoch keine Differentialart sein, sie ist es nur dann, wenn die Untereinheit nach dem ökologischen Faktor unterschieden wird, den sie anzeigt.

Ebenso wie eine Zeigerart Differentialart oder auch nur Beleiter sein kann, kann sie auch Charakterart sein. Nicht nur einzelne Pflanzen, sondern häufig ganze Pflanzengesellschaften bevorzugen bestimmte Standortfaktoren. Ein Salzzeiger wird daher ohne weiteres Charakterart in einer Salzpflanzengesellschaft sein können, ein Säurezeiger Charakterart im Bodensauren Eichenwald usw.

Die Bedeutung dieser Zeigerarten für den Forstmann dürfte aus obigen Ausführungen hervorgehen. Forstliche Mißerfolge könnten noch und noch vermieden werden, ebenso wie kostspielige Bodenuntersuchungen gespart werden könnten, wenn der praktische Forstmann nicht nur die einzelnen Arten seines Gebietes, sondern auch ihren Zeigerwert kennen würde und sich davon in waldbaulicher Hinsicht leiten lassen würde. Denn die Pflanzendecke ist und bleibt der beste und feinste Zeiger für den Standort und kann in ihrem Zeigerwert auch durch ausführliche chemisch-physikalische Untersuchungen nicht annähernd ersetzt werden!

d) DIE ERKENNUNG DES STANDORTES AUF GRUND VON CHARAKTERARTEN UND ZEIGERARTEN

Zur Bedeutung des Zeigerwertes von Pflanzen wäre hier noch folgendes hinzuzufügen. Um einen Standort nach Zeigerarten ansprechen zu können, ist eine genaue Artenkenntnis erforderlich. Bei den ganz verschiedenen Ansprüchen der Arten innerhalb einer Gattung genügt es beispielsweise keineswegs, von einer Weide ganz allgemein auf einen feuchten Standort zu schließen. Viele

Weiden sind ausgesprochene Trockenheitspflanzen und Pioniere auf den Schotterbänken. Dasselbe gilt aber für jede andere Gattung auch. So ist zum Beispiel das Nickende Perlgras im Auenwald Zeiger für humosen, selten überschwemmten Boden, das Gewimperte Perlgras jedoch, die Pflanze der heißen und trockenen Kalkhänge, Zeiger für eine beginnende Versteppung. Das Perlgras als Gattung hat daher keinen wie immer gearteten Zeigerwert.

Ein weiterer Faktor, der beachtet werden muß, ist die Vitalität und die Deckung dieser Zeigerpflanzen. Ein einzelnes, womöglich kümmerliches Pflänzchen genügt natürlich nicht, um einen Standort zu charakterisieren. Das Sprichwort von der Schwalbe, die noch keinen Sommer macht, hat auch hier Gültigkeit.

Ist zum Beispiel der Standort tief gelegen und lange Zeit hindurch überschwemmt, so müssen mehrere Feuchtigkeitszeiger zu finden sein und die Höhenzeiger fehlen. Es gilt daher, auf die charakteristische Artenverbindung der Pflanzen zu achten, um nicht Fehlschlüsse aus einzelnen zufälligen Arten zu ziehen. Die Zahl der zufälligen Arten ist im übrigen gar nicht groß, sie nimmt allerdings in gestörten Gesellschaften zu.

Nachfolgend nun eine Übersicht der wichtigsten Zeigerarten des Auenwaldes.

I. Tiefenzeiger

a) Nasse Standorte, tief und anhaltend überschwemmt (Hochwasser 2—3 Meter), Grenzbereich zum Sumpf, Boden leutig, tiefe Schlickschicht. Zeigerarten hiefür:

- Wasserschwertlilie (*Iris Pseudacorus*)
- Sumpfschachtelhalm (*Equisetum palustre*)
- Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*)
- Steife Segge (*Carex elata*)
- Sumpfgreiskraut (*Senecio paludosus*)
- Helmkraut (*Scutellaria galericulata*).

b) Feuchte Standorte, etwas höher gelegen, nicht mehr sumpfig (Hochwasserhöhe noch bis zu 2 Meter). Zeigerarten:

- Wasserkresse (*Rorippa amphibia*)
- Wasserminze (*Mentha aquatica*)
- Wasserpfeffer (*Polygonum Hydropiper*)
- Wald-Sumpfkresse (*Rorippa silvestris*)
- Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*)
- Breitblättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*).

Für beide bisher beschriebenen Standorte ist der einzig natürliche Waldbestand die Weidenau (*Salicetum albae*). Eine Pflanzung der Kanadapappel ist nicht empfehlenswert. Neben diesen Tiefenzeigern, die keine besondere Bindung an die Weidenau haben, sondern auch in und am Rande von Sümpfen vorkommen, sind die wichtigsten

c) Charakterarten der Weidenau zu nennen, die gleichzeitig tiefelegene, nasse bis feuchte Standorte anzeigen:

Silberweide (*Salix alba*)
Sumpfrispengras (*Poa palustris*)
Pfennigkraut (*Lysimachia Nummularia*)
Zaunwinde (*Calystegia sepium*)
Schlitzblättrige Rudbeckie (*Rudbeckia laciniata*).

Außer diesen Zeigerarten, die naturgemäß nur in der Weidenau vorkommen, sind schließlich noch jene Arten zu erwähnen, die ganz allgemein verhältnismäßig tiefe Lage und Bodenfeuchtigkeiten in allen Auengesellschaften anzeigen:

d) Tief gelegene Standorte:

Rohrglanzgras (*Baldingera arundinacea*)
Schilf (*Phragmites communis*)
Gemeiner Beinwell (*Symphytum officinale*)
Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*)
Sumpfergößmeinnicht (*Myosotis palustris*)
Echtes Mädesüß (*Filipendula Ulmaria*)
Gemeiner Schneeball, Wasserholler (*Viburnum Opulus*).

II. Höhenzeiger

Hier sind an erster Stelle die

a) Erlenarten zu nennen. Standort: höher gelegen, 0,6—1,4 Meter hoch überschwemmt. Auf diese Standorte ist eine Pflanzung der Kanadapappel schon gut möglich. Zeigerarten:

Großes Springkraut (*Impatiens Noli-tangere*)
Gundelrebe (*Glechoma hederacea*)
Schuppenwurz (*Lathraea Squamaria*)
Hexenkraut (*Circaea lutetiana*)
Traubenkirsche (*Padus avium*)

Knotige Braunwurz (*Scrophularia nodosa*)
 Gelbstern (*Gagea lutea*)
 Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*)
 Bärenlauch (*Allium ursinum*)
 Schneeglöckchen (*Galanthus nivalis*)
 Grauerle, Weißerle (*Alnus incana*)
 Waldzwenke (*Brachypodium silvaticum*)
 Echte Nelkenwurz (*Geum urbanum*)
 Krause Distel (*Carduus crispus*)
 Kohldistel (*Cirsium oleraceum*)
 Waldsegge (*Carex silvatica*)
 Holunder (*Sambucus nigra*)
 Riesenschwingel (*Festuca gigantea*)
 Einbeere (*Paris quadrifolia*)
 Kriechender Günsel (*Ajuga reptans*)
 Eisenhut (*Aconitum Napellus*).

b) Neben den Erlenarten sind noch jene Höhenzeiger zu nennen, die sich innerhalb der Erlen-Eschen-Au auf die höheren Teile beschränken. Der Standort ist hier 0,5—0,6 Meter hoch und kurz andauernd überschwemmt. Für Pflanzungen von Kanadapappeln vorzüglich geeignet.

Vielblütiger Salomonssiegel (*Polygonatum multiflorum*)
 Waldziest (*Stachys silvatica*)
 Feldulme (*Ulmus campestris*)
 Blaustern (*Scilla bifolia*)
 Geißfuß (*Aegopodium Podagraria*)
 Gefleckte Taubnessel (*Lamium maculatum*)
 Gelbe Taubnessel, Goldnessel (*Lamium Galeobdolon*)
 Bergahorn (*Acer Pseudoplatanus*)
 Kleinblütiges Springkraut (*Impatiens parviflora*)
 Frühlingsknotenblume (*Leucojum vernum*).

c) Arten, die nicht oder nur selten überschwemmen Standort anzeigen:

Klebriger Salbei (*Salvia glutinosa*)
 Waldrebe (*Clematis Vitalba*)
 Eingriffeliger Weißdorn (*Crataegus monogyna*)
 Rote Lichtnelke (*Melandryum rubrum*)
 Haselwurz (*Asarum europaeum*)
 Lauchkraut (*Alliaria officinalis*)

Rote Heckenkirsche (*Lonicera Xylosteum*)
Bisamkraut (*Adoxa Moschatellina*)
Nickendes Perlgras (*Melica nutans*)
Rundblättriges Zweiblatt (*Listera ovata*)
Stinkender Storchschnabel (*Geranium Robertianum*)
Immergrün (*Vinca minor*)
Rote Johannisbeere (*Ribes rubrum*)
Stachelbeere (*Ribes Grossularia*).

Als letzte sind nun noch die

d) Eschenarten anzuführen, die ebenfalls kurz überschwemmten Standort anzeigen, der vorzüglich für die Eschenau geeignet ist.

Esche (*Fraxinus excelsior*)
Zweiblättrige Stendelwurz (*Platanthera bifolia*)
Liguster (*Ligustrum vulgare*)
Spindelbaum, Pfaffenhütchen (*Evonymus europaea*)
Stieleiche (*Quercus Robur*)
Hohe Schlüsselblume (*Primula elatior*).

V. Zusammenfassung

Das Ziel vorliegender Arbeit war die soziologische und floristische Erfassung der Auenvegetation bei Wallsee. Dabei wurde das Hauptaugenmerk auf die Waldgesellschaften gerichtet und die vorerst gleichförmig erscheinenden Waldtypen auf Grund ökologischer und soziologischer Untersuchungen in standortbedingte Untereinheiten aufgegliedert. Diese wurden in ihrer floristischen und soziologischen Struktur wie nach ihren erforderlichen waldbaulichen Maßnahmen eingehend besprochen. In Zusammenhang mit der Sukzessionsfrage wurden Studien an den Pioniergesellschaften der Schotterbänke und Feinsandanschwemmungen gemacht und ihre Entwicklungsstufen bis zu den Auenwaldgesellschaften aufgezeigt.

Die Überschwemmung, als der wesentlichste Faktor des Auenwaldes, wurde sowohl in ihrer physiologischen Wirkung auf die Einzelpflanze, als insbesondere auf ihre Bedeutung für die verschiedenen Auenwaldgesellschaften eingehend untersucht. Dabei ergab die floristische Bewertung der Gesellschaftseinheiten und deren ökologische Fassung nach Überschwemmungshöhe und -dauer eine weitgehende Übereinstimmung. Ein Vergleich der Untereinheiten nach ihren ökologischen Differentialarten ergab auffallende Parallelen, auf Grund deren der Begriff der „korrespondierenden Untereinheiten“ aufgestellt wurde.

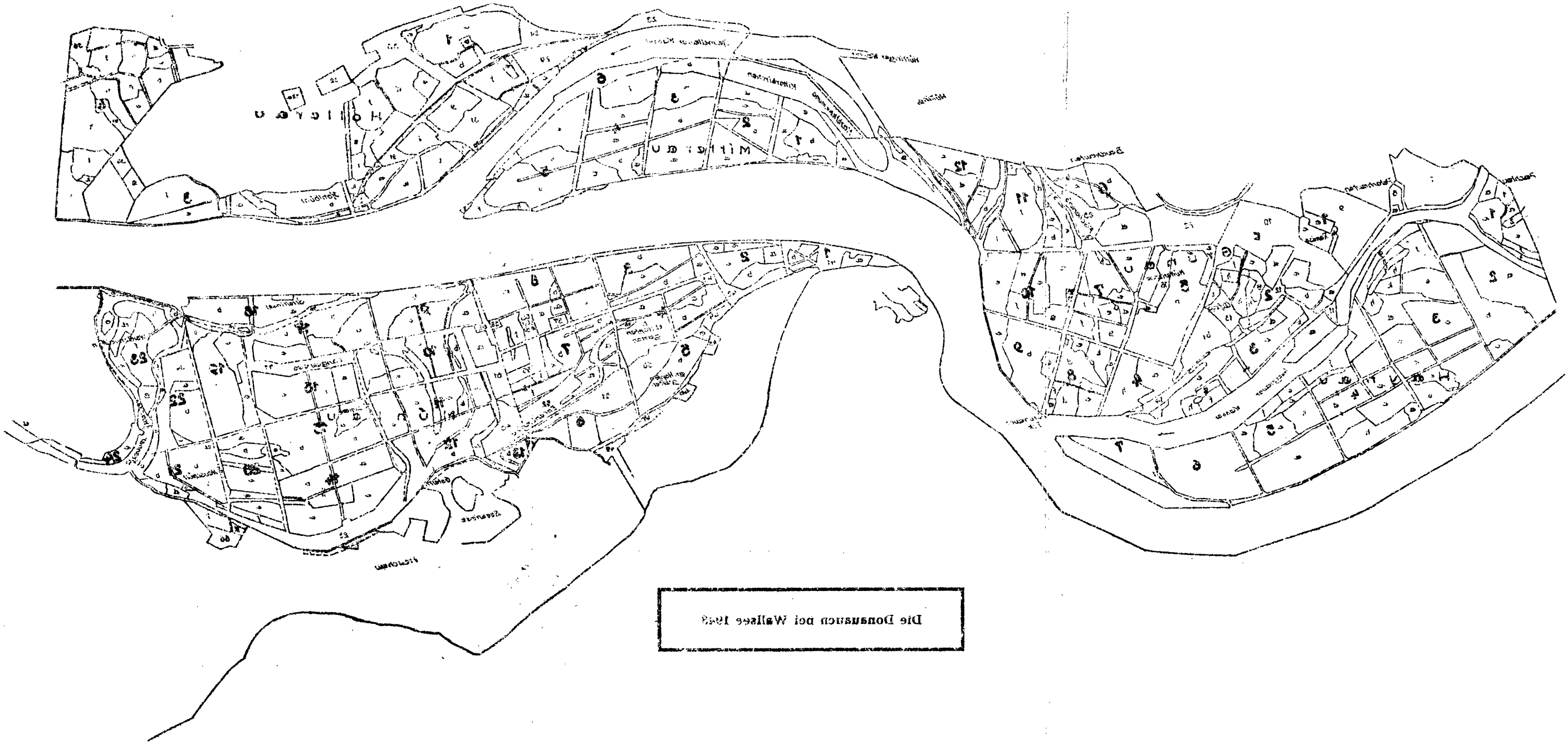
Das Bestreben der ökologischen Untersuchungen, vor allem der Lichtmessungen und Hochwassermessungen, war dahin gerichtet, eine ursächliche Verbindung zwischen Standort und Vegetation herzustellen. Zu diesem Zwecke wurden an jedem Lichtmeßpunkt gleichzeitig Vegetationsaufnahmen und zum Teil Aspektaufnahmen gemacht, wie auch bei jeder einzelnen Vegetationsaufnahme die Hochwasserhöhe gemessen wurde.

Von der Vegetation der Altwässer kann als besondere Seltenheit das Vorkommen des nordischen Elementes *Hottonia palustris* genannt werden.

Nach besten Kräften wurde versucht, der Aufgabe gerecht zu werden, die Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen für die praktische Forstwirtschaft zugänglich und verwertbar zu machen. Hierzu sei vor allem eine erste Kartierung der Waldgesellschaften des Wallseer Auengebietes unter Berücksichtigung der standortbedingten Untereinheiten genannt, die ihre Fortsetzung in der erwähnten Kartierung sämtlicher oberösterreichischen Flußauen im Auftrage Ofm. Dr. Hufnagls gefunden hat.

Die ausgedehnten Kanadapappelbestände waren Gegenstand eingehender Untersuchungen, wobei auf die Schäden hingewiesen wurde, die bei der Reinkultur und auf ungeeignetem Standort entstanden. Gleichzeitig wurden die Waldgesellschaften aufgezeigt, die für die Einpflanzung dieser ausländischen Pappel am geeignetsten sind. Ferner wurde die Veränderung der Pflanzengesellschaft im Unterwuchs dargestellt, die durch die Pflanzung von standortfremden Holzarten verursacht wurde.

Schließlich wurde nach einer Gegenüberstellung von Charakter- und Zeigerarten und deren Begriffsbestimmung eine Zusammenfassung der wichtigsten Charakter- und Zeigerarten gegeben, die für den Forstmann zur Erkennung der Standorte wesentlich sind.



Die Donau bei Waalee 1843

VI. Schrifttum

- Aichinger Erwin, 1933. Vegetationskunde der Karawanken. (Jena.)
— 1949a. Forstliche Vegetationskunde. (Berichte der Forstwirtschaftlichen Arbeitsgemeinschaft an der Hochschule für Bodenkultur in Wien.)
— 1949b. Vegetationskundliche Diagnose im Wirtschaftswald. (Berichte der Forstwirtsch. Arbeitsgem. a. d. Hochsch. f. Bodenkultur in Wien, Sonderfolge.)
- Aichinger Erwin und Siegrist Rudolf, 1930. Das „Alnetum incanae“ der Auenwälder an der Drau in Kärnten. (Forstwiss. Zentralbl., 52, 20.)
- Bauer, 1931. Die Umgestaltung der Wirtschaft in den Auwaldungen des Badischen Rheintals. (Forstwiss. Zentralbl. 53, 629—642, 682—696, 726—778.)
- Beck von Mannagetta Günther, 1890—1893. Flora von Niederösterreich. (Wien.)
- Braun-Blanquet Josias, 1950. Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätis (VI.). (Vegetatio, 2, 4, 341—360.)
— 1951. Pflanzensoziologie. (2. Aufl., Wien.)
- Braun-Blanquet Josias und Tüxen Reinhold, 1943. Übersicht der höheren Vegetationseinheiten Mitteleuropas. (Comm. SIGMA, 84, Montpellier.)
- Brockmann-Jerosch H. und Rübel Eduard, 1912. Die Einteilung der Pflanzengesellschaften nach ökologischen und physiologischen Gesichtspunkten. (Leipzig.)
- Buchwald und Zeidler, 1942. Ergebnisse der pflanzensoziologischen Kartierung des Donautales zwischen Ardagger und Wallsee und Dornach-Baumgartenberg, Oberdonau. (Manuskript bei Donaukraftwerken.)

- Drude O., 1896. Handbuch der Pflanzengeographie. (Stuttgart.)
- Endler Heinrich, 1950. Rationelle Auwaldwirtschaft. (Österr. Vierteljahresschrift für Forstwesen, 91, 1, 13—27.)
- Gessner Hermann und Siegrist Rudolf, 1925. Über die Auen des Tessinflusses. Studien über die Zusammenhänge der Bodenbildung und Sukzession der Pflanzengesellschaften. (Festschrift Carl Schröter, Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich, 3, 127—169.)
- 1929. Über die Bedeutung der Methode der Bodenanalyse. (Forstwiss. Zentralblatt, 51, 777—782.)
- Hartmann Franz, 1947. Die österreichischen Donau-Auen als forstlicher Standort. (Zentralbl. f. d. ges. Forst- und Holzwirtschaft, 70, 1—38.)
- 1948. Von der Versteppung der Donau-Auen. (Natur u. Land, 35, 2.)
- Hufnagl Hans, 1950. Waldtypen. (Allgem. Forstzeitung, 61, 17/18, 155—156.)
- Hufnagl Hans und Puzyr Hans, 1948. Grundbegriffe aus Waldbau. (3. Aufl., Wien.)
- Janchen Erwin, 1951. Deutsche Pflanzennamen. (Angewandte Pflanzensoziologie, 4, 17—38.)
- Janchen Erwin und Neumayer Hans, 1942 und 1944. Beiträge zur Benennung, Bewertung und Verbreitung der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. (Österr. Bot. Zeitschr., 91, 4, 209—298 und 93, 1/2, 73—106.)
- Kerner von Marilaun Anton (1863), 1929. Das Pflanzenleben der Donauländer (2. Auflage, herausgeg. von F. Vierhapper, Innsbruck.)
- Klika Jaromir, 1936. Sukzession der Pflanzengesellschaften auf den Flußalluvionen der Westkarpathen. (Ber. d. Schweizer Bot. Gesellschaft, Festband Rübel, 248—265. Zürich.)
- 1939/40. Die Pflanzengesellschaften des Alnion-Verbandes. (Preslia, 18—19, 97—111.)
- Knap Rüdiger, 1942. Zur Systematik der Wälder, Zwergstrauchheiden und Trockenrasen des eurosibirischen Vegetationskreises. (Halle/Saale.)
- 1944. Wälder der Alpenostrandgebiete, VI., Auen und Quellwälder (Alno-Padion). (Halle/Saale.)
- 1948. I. Einführung in die Pflanzensoziologie; II. Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. (Stuttgart.)

- Leibundgut Hans, 1951. Aufbau und waldbauliche Bedeutung der wichtigsten natürlichen Waldgesellschaften in der Schweiz. (Bern.)
- Libbert Wilhelm, 1931. Die Pflanzengesellschaften im Überschwemmungsgebiet der unteren Warthe in ihrer Abhängigkeit vom Wasserstand. (3. Jahrb. d. naturforsch. Ver. f. d. Neumark.)
- Lüdi Werner, 1932. Die Methoden der Sukzessionsforschung in der Pflanzensoziologie. (Abderhalden, Handbuch d. biol. Arb.-Meth., 11, 5, 3, 527—728).
- Mansfeld Rudolf, 1940. Verzeichnis der Farn- und Blütenpflanzen des Deutschen Reiches. (Deutsche Botan. Ges., Jena.)
- Meyer Konstantin, 1937. Die Niederungswälder und die Moore der Freiburger Bucht. (Bot. Jahrb., 68.)
- Oberdorfer E., 1936a. Bemerkenswerte Pflanzengesellschaften und Pflanzenformen des Oberrheingebietes. (Beitr. zur naturkundl. Forschung in Südwestdeutschland.)
 — 1936b. Erläuterungen zur vegetationskundlichen Karte des Oberrheingebietes bei Bruxel. (Beitr. zur Naturdenkmalpflege, 41—124.)
- Puster, 1924. Auenwirtschaft. (Forstwiss. Zentralbl.)
- Pyra R. A., 1927. Der Einfluß der Überschwemmung auf das Pflanzenleben. Beobachtungen von Kaiser-Ebersdorf, Mannswörth. (Diss. Phil. Fak. Univ. Wien.)
- Roll Hartwig, 1942. Zonation und Sukzession. (Biol. Gen., 16, 1—3, 12—19.)
- Roßmähler E. M., (1863) 1881. Der Wald. (3. Ausg. von Willkomm. Leipzig.)
- Rubner Konrad, 1949. Waldgesellschaften in Bayern.
- Rübel Eduard, 1922. Geobotanische Untersuchungsmethoden. (Berlin.)
- Sauberer Adele, 1942. Die Vegetationsverhältnisse der unteren Lobau. (Niederdonau, Natur und Kultur, 17.)
- Scharfetter Rudolf, 1911. Die Vegetationsverhältnisse in Villach in Kärnten. (Abh. Zool.-Bot. Ges. Wien, 6, 3.)
 — 1922. Vegetationsrhythmik, Formationsrhythmik und Klimarhythmik. (Österr. Bot. Zeitschr., 71, 153—171.)
 — 1938. Das Pflanzenleben der Ostalpen. (Wien.)

- Schimper A. F. W. und von Faber F. C., 1935. Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. (3. Aufl., Jena.)
- Schretzenmayr Martin, 1950. Sukzessionsverhältnisse der Isaraunen südlich Lenggries. (Ber. d. Bayer. Bot. Ges., 28, 19—63.)
- Schröter C., Kirchner O. und Loew E., 1925. Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. (Salicaceae: 2/1, 19—29, 292—557.)
- Siegrist Rudolf, 1913. Die Auenwälder der Aare. Mit besonderer Berücksichtigung ihres genetischen Zusammenhanges mit anderen fließbegleitenden Pflanzengesellschaften. (Mitt. der Aargauer Naturforsch.-Ges.)
- 1927. Auenwälder. (Brugger Neujahrsblätter.)
- 1928. Die letzten Sanddornbestände an der unteren Aare. (Mitt. der aargauischen Naturforsch.-Ges., 18, 26—52.)
- Tchou Yen-Tcheng, 1948 und 1949. Études Écologiques et Phytosociologiques sur les Forêts Riveraines du Bas-Languedoc (*Populetum albae*). (Vegetatio, Acta Geobotanica, 1, 2—28; 2/3, 93—128; 4/5, 217—257; 6, 347—384.)
- Traunmüller Josef, 1952. Die Fichte in der Lebensgemeinschaft des Waldes. (Natur und Land, 38, 5/6, 57—60.)
- Tüxen Reinhold, 1937. Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. d. Flor.-Soziol. Arbeitsgem. in Niedersachsen, 3, 1, 170.)
- Tüxen Reinhold und Preisung E., 1942. Grundbegriffe und Methoden zum Studium der Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften. (Deutsche Wasserwirtschaft, 37, 1, 10—17, und 2, 57—69.)
- Volk O. H., 1938/39. Soziologische und ökologische Untersuchungen an der Auenvegetation im Churer Rheintal und Domleschg. (SIGMA, Comm. Nr. 72 und Jahresberichte der Naturforsch. Ges. Graubündens, 76. Bd.)
- Wagner Heinrich, 1950. Die Vegetationsverhältnisse der Donauniederung des Machlandes. (Bundesvers.-Anst. f. Kulturtechnik, Petzenkirchen, N.-Ö., 5. Mitt.)
- Warming Eugen und Graebner Paul, 1931/32. Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. (4. Aufl., Berlin.)
- Wendelberger-Zelinka Elfrune, 1950. Ein seltener Fund in einem Auweiher bei Wallsee. (Natur und Land, 36, 5/6, 104—106.)

- Wendelberger-Zelinka Elfrune, 1951. Die Auwaldtypen von Oberösterreich. (Manuskript bei der O.-ö. Landwirtschaftskammer in Linz.)
- 1952. Die Auwaldtypen von Oberösterreich. (Osterr. Vierteljahrsschrift für Forstwesen, 93, 2, 72—86.)
- Wettstein Wolfgang, 1950. Merkblatt für die Anzucht von europäisch-amerikanischen Pappeln in Österreich. (Osterr. Vierteljahrsschr. f. Forstwesen, 91, 3, 146—147.)
- 1951 a. Die für den Anbau in Österreich wichtigsten Pappeln. (Osterr. Vierteljahrsschrift für Forstwesen, 92, 1, 28—35.)
- 1951 b. Pappeln aus der Neuen Welt. (Die Studienreise, Schr.-Reihe des Osterr. Prod.-Zentrums.)
- 1952. Holz, das schneller wächst. (Universum, 7, 12, 375—376.)
- Wildmann, 1926. Die Donauauen von Niederösterreich, eine forstliche Skizze. (Zentralbl. f. d. ges. Forstwesen, 52, 193 ff., 285 ff.)
- Wodera, 1929. Die Donauauen bei Wien. (Centralbl. f. d. ges. Forstwesen, 55, 86 ff.)
- Wolfert A., 1915. Zur Vegetationsform der Ufer, Sümpfe und Wässer der niederösterreichisch-ungarischen March. (Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, 65, 47—69.)
- Zelinka Wilhelm, 1935. Über den natürlichen und künstlichen Holzartenwechsel in den Donauwäldern mit Berücksichtigung der Anforderungen moderner Holzverwertung. (Vortrag. Vgl. hiezu: Mitt. d. österr. Land- und Forstwirtschaftsgesellsch. in Wien, 1936, 59, S. 6 ff.)

Verzeichnis

**der beschriebenen Pflanzengesellschaften und deren Arten
mit ihrer soziologischen Wertigkeit.**

(Die Seitenziffern verweisen jeweils auf eine ausführlichere Besprechung
der Arten oder Gesellschaften.)

A. DIE DEUTSCHEN PFLANZENNAMEN MIT IHRER SOZIOLOGISCHEN WERTIGKEIT

- Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*): Allgemeine Trockenart.
Ampfer Breitblättriger (*Rumex obtusifolius*): Diffa. Typischer Purpurweidenbusch, Feuchte Weidenau.
Ampfer-Knöterich (*Polygonum lapathifolium*): Diffa. Typischer Purpurweidenbusch.
Astmoos (*Drepanocladus aduncus* var. *polycarpus*): Seerosengesellschaft.
- Bärenlauch (*Allium ursinum*): Cha. Erlenau, Diffa. Hohe Weidenau (90).
Beinwell Gemeiner (*Symphytum officinale*): Diffa. Tiefe Weidenau, Tiefe Erlenau, Tiefe Eschenau.
Beinwurz Knollige (*Symphytum tuberosum*): Diffa. Eschenau.
Bergahorn (*Acer Pseudoplatanus*): Diffa. Hohe Erlenau, Hohe Eschenau.
Bergulme (*Ulmus montana*): Diffa. Hohe Eschenau.
Bingelkraut (*Mercurialis perennis*): Cha. Edel-Laubwälder.
Bisamkraut (*Adoxa Moschatellina*): Diffa. Uferwall-Subvariante.
Blasenalge (*Botrydium granulatum*): Cha. Sumpfried-Schlammglöckchen-Ges. (51).
Blaustern (*Scilla bifolia*): Diffa. Hohe Erlenau.
Braunwurz Knotige (*Scrophularia nodosa*): Cha. Erlenau, Diffa. Purpurweiden-Folgestadium, Hohe Weidenau.
Brennessel Große (*Urtica dioica*): Allgemeine Auenart (92).
Brombeere Bereifte (*Rubus caesius*): Allgemeine Auenart (92).
Bruchweide (*Salix fragilis*): Cha. Purpurweidenbusch (St), Diffa. Feuchte Weidenau (K).
- Distel Krause (*Cardus crispus*): Cha. Erlenau, Diffa. Hohe Weidenau.
- Einbeere (*Paris quadrifolia*) Cha. Erlenau, Diffa. Hohe Weidenau.
Eisenhut (*Aconitum Napellus*): Diffa. Mittlere Erlenau.
Engelwurz (*Angelica silvestris*): Allgemeine Auenart, Diffa. Purpurweiden-Folgestadium (92).
Esche (*Fraxinus excelsior*): Cha. Erlenau, Diffa. Hohe Weidenau (99).

- Esche Weiße, Amerikanische (*Fraxinus americana*): Kanadapappelbestände.
- Feigwurz, Scharbockskraut (*Ficaria verna*): Diffa. Hohe Erlenau.
- Feldulme (*Ulmus campestris*): Diffa. Hohe Eschenau.
- Froschlöffel Gemeiner (*Alisma Plantago-aquatica*): Laichkrautgesellschaften.
- Frühlingsplatterbse (*Lathyrus vernus*): Cha. Edel-Laubwälder.
- Geißfuß (*Aegopodium Podagraria*): Diffa. Mittlere Erlenau, Hohe Eschenau (91).
- Gelbsterne (*Gagea lutea*): Diffa. Hohe Erlenau.
- Gilbweiderich Gemeiner (*Lysimachia vulgaris*): Diffa. Nasse Weidenau.
- Grabenbinse Wurzelnde (*Scirpus radicans*): Cha. Sumpfried-Schlammglöckchen-Ges. (51).
- Grauerle, Weißerle (*Alnus incana*): Cha. Erlenau, Diffa. Purpurweiden-Folgestadium, Hohe Weidenau (88).
- Grauweiße (*Salix incana*): Cha. Grauweiden-Sanddorn-Ges. (44).
- Greiskraut Schmalblättriges (*Senecio Fuchsii*): Diffa. Hohe Weidenau.
- Gundelrebe (*Glechoma hederacea*): Diffa. Hohe Weidenau, Mittlere Erlenau.
- Hahnenfuß Ausgespreizter (*Ranunculus circinatus*); Wasserform: Laichkrautgesellschaften. Landform: Cha. Sumpfried-Schlammglöckchen-Ges. (51).
- „ Kriechender (*Ranunculus repens*): Diffa. Typischer Purpurweidenbusch, Feuchte Weidenau.
- Hainampfer (*Rumex sanguineus*): Diffa. Tiefe Weidenau.
- Hartriegel Roter (*Cornus sanguinea*): Cha. Erlenau, Diffa. Purpurweiden-Folgestadium, Hohe Weidenau (89).
- Haselwurz (*Asarum europaeum*): Diffa. Uferwall-Subvariante.
- Heckenkirsche Rote (*Lonicera Xylosteum*): Diffa. Uferwall-Subvariante.
- Hexenkraut Großes (*Circaea lutetiana*): Cha. Erlenau, Diffa. Hohe Weidenau (90).
- Holunder Schwarzer (*Sambucus nigra*): Cha. Erlenau, Diffa. Hohe Weidenau (89).
- Hopfen (*Humulus Lupulus*): Allgemeine Auenart, Diffa. Purpurweiden-Folgestadium (92).
- Hornkraut (*Ceratophyllum demersum*): Seerosengesellschaft.
- Hundsqecke (*Agropyron caninum*): Cha. Erlenau.
- Igelkolben Aufrechter (*Sparganium erectum*): Röhrichte und Großseggenwiesen.

- Immergrün** (*Vinca minor*): Diffa. Uferwall-Subvariante.
- Kälberkropf** Betäubender (*Chaerophyllum temulum*): Diffa. Hohe Weidenau.
- Kanadapappel** (*Populus canadensis*): Kanadapappelforste (70).
- Kohldistel** (*Cirsium oleraceum*): Cha. Erlenau, Diffa. Purpurweiden-Folgestadium, Hohe Weidenau.
- Korbweide** (*Salix viminalis*): Diffa. Purpurweiden-Folgestadium.
- Labkraut** Gemeines (*Galium Mollugo* var.): Allgemeine Trockenart.
- „ Klimmendes (*Galium Aparine*): Allgemeine Auenart (92).
- Laichkraut** Durchwachsenes (*Potamogeton perfoliatus*): Seerosengesellschaft.
- „ Kammförmiges (*Potamogeton pectinatus*): Laichkrautgesellschaften.
- „ Schwimmendes (*Potamogeton natans*): Laichkrautgesellschaften.
- Lauchkraut** (*Alliaria officinalis*): Diffa. Uferwall-Subvariante.
- Lichtnelke** Rote (*Melandryum rubrum*): Diffa. Uferwall-Subvariante.
- Liguster** (*Ligustrum vulgare*): Diffa. Eschenau (100).
- Löwenzahn** Gemeiner, Kuhblume (*Taraxacum officinale*): Grauweiden-Sanddorn-Ges.
- Lungenkraut** (*Pulmonaria officinalis*): Diffa. Eschenau.
- Mädesüß** Echtes (*Filipendula Ulmaria*): Diffa. Feuchte Weidenau, Tiefe Eschenau.
- Mandelweide** (*Salix triandra*): Cha. Purpurweidenbusch (51).
- Mauerlattich** (*Mycelis muralis*): Cha. Edel-Laubwälder.
- Nachtschatten** Bittersüßer (*Solanum Dulcamara*): Diffa. Tiefe Weidenau, Tiefe Erlenau, Tiefe Eschenau.
- Nelkenwurz** (*Geum urbanum*): Cha. Erlenau (90).
- Perlgras** Nickendes (*Melica nutans*): Diffa. Uferwall-Subvariante.
- Pestwurz** Gemeine (*Petasites hybridus*): Diffa. Purpurweiden-Folgestadium.
- Pfeilkraut** (*Sagittaria sagittifolia*): Röhrichte und Großseggenwiesen.
- Pfennigkraut** (*Lysimachia Nummularia*): Cha. Weidenau, Diffa. Tiefe Erlenau, Tiefe Eschenau.
- Purpurweide** (*Salix purpurea*): Allgemeine Trockenart (43, 44).
- Rasenschmiele** (*Deschampsia caespitosa*): Allgemeiner Feuchtigkeitszeiger (44).
- Reitgras** Rohrartiges (*Calamagrostis epigeios*): Allgemeine Trockenart (44).

- Riccie** (*Riccia cristallina*): Cha. Sumpfried-Schlammglöckchen-Ges. (51).
- Riesenschwengel** (*Festuca gigantea*): Diffa. Mittlere Erlenau, Hohe Eschenau.
- Rispengras** Gemeines (*Poa trivialis*): Allgemeine Trockenart.
- Rohrgranzgras** (*Baldingera arundinacea*): Diffa. Typischer Purpurweidenbusch, Tiefe Weidenau, Tiefe Erlenau, Tiefe Eschenau.
- Rohrkolben** Breitblättriger (*Typha latifolia*): Cha. Teichröhricht.
- Rohrschwengel** (*Festuca arundinacea*): Allgemeine Trockenart (44).
- Rotbuche** (*Fagus silvatica*): Cha. Buchenwald.
- Rudbeckie** Schlitzblättrige (*Rudbeckia laciniata*): Cha. Weidenau, Diffa. Purpurweiden-Folgestadium.
- Salbei** Klebriger (*Salvia glutinosa*): Diffa. Uferwall-Subvariante.
- Sanddorn** (*Hippophae rhamnoides*): Cha. Grauweiden-Sanddorn-Ges. (44).
- Sanikel** (*Sanicula europaea*): Cha. Edel-Laubwälder.
- Schilfrohr** (*Phragmites communis*): Diffa. Purpurweiden-Folgestadium, Nasse Weidenau.
- Schimmelweide** (*Salix daphnoides*): Cha. Grauweiden-Sanddorn-Ges. (44).
- Schlammglöckchen** (*Limosella aquatica*): Cha. Sumpfried-Schlammglöckchen-Ges. (50).
- Schlüsselblume** Hohe (*Primula elatior*): Diffa. Hohe Erlenau, Eschenau (100).
- Schneeball** Gemeiner, Wasserholzer (*Viburnum Opulus*): Diffa. Tiefe Weidenau (K), Tiefe Erlenau, Tiefe Eschenau.
- Schneeglöckchen** (*Galanthus nivalis*): Diffa. Hohe Erlenau (89).
- Schwarzpappel** (*Populus nigra*): Cha. Pappelau, Allgemeiner Trockenheitszeiger (44).
- Segge** Schlaffe (*Carex remota*): Diffa. Tiefe Erlenau.
- Seidelbast** (*Daphne Mezereum*): Cha. Edel-Laubwälder.
- Silberpappel** (*Populus alba*): Cha. Pappelau, Diffa. Eschenau.
- Silberweide, Weißweide** (*Salix alba*): Cha. Purpurweidenbusch (St), Weidenau, Diffa. Tiefe Erlenau.
- Spindelbaum, Pfaffenhütchen** (*Evonymus europaea*): Diffa. Hohe Weidenau (K), Hohe Erlenau, Eschenau (100).
- Springkraut** Großes (*Impatiens Noli-tangere*): Diffa. Hohe Weidenau, Mittlere Erlenau, Hohe Eschenau.
- „ Kleinblütiges (*Impatiens parviflora*): Diffa. Hohe Weidenau, Hohe Erlenau, Hohe Eschenau.
- Steinklee** Weißer (*Melilotus albus*): Cha. Grauweiden-Sanddorn-Ges.
- Stendelwurz** Zweiblättrige (*Platanthera bifolia*): Diffa. Eschenau (99).
- Stieleiche** (*Quercus Robur*): Diffa. Purpurweiden-Folgestadium, Hohe Erlenau, Eschenau (100).
- Straußgras** Weißes (*Agrostis alba*): Allgemeiner Feuchtigkeitszeiger, Diffa. Feuchte Weidenau (44).

- Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*): Diffa. Tiefe Weidenau.
- Sumpfkresse Gemeine (*Rorippa islandica*): Diffa. Typischer Purpurweidenbusch.
- Sumpfriet Eiförmiges (*Heleocharis ovata*): Cha. Sumpfriet-Schlammglöckchen-Ges. (51).
- „ Nadelförmiges (*Heleocharis acicularis*): Cha. Sumpfriet-Schlammglöckchen-Ges. (50).
- Sumpfrispengras (*Poa palustris*): Cha. Weidenau, Diffa. Purpurweiden-Folgestadium, Tiefe Erlenau.
- Sumpfschachtelhalm (*Equisetum palustre*): Diffa. Typischer Purpurweidenbusch.
- Sumpfssegge (*Carex acutiformis*): Cha. Erlenau, Diffa. Hohe Weidenau.
- Sumpfergißmeinnicht (*Myosotis palustris*): Diffa. Typischer Purpurweidenbusch, Feuchte Weidenau, Tiefe Erlenau.
- Sumpfsiest (*Stachys palustris*): Diffa. Nasse Weidenau.
- Süßgras Flutendes (*Glyceria fluitans*): Röhrichte und Großseggenwiesen.
- Tamariske Deutsche (*Myricaria germanica*): Cha. Grauweiden-Sanddorn-Ges. (44).
- Tannenwedel (*Hippuris vulgaris*): Seerosengesellschaft.
- Taubnessel Gefleckte (*Lamium maculatum*): Diffa. Hohe Erlenau, Hohe Eschenau.
- „ Gelbe, Goldnessel (*Lamium Galeobdolon*): Diffa. Hohe Erlenau, Hohe Eschenau.
- Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*): Laichkrautgesellschaften.
- Teichampfer (*Rumex Hydrolapathum*): Cha. Teichröhricht.
- Teichbinse (*Schoenoplectus lacustris*): Cha. Teichröhricht.
- Teichfaden (*Zannichellia palustris*): Laichkrautgesellschaften.
- Teichrose (*Nuphar luteum*): Seerosengesellschaft.
- Traubenkirsche (*Padus avium*): Cha. Erlenau, Diffa. Purpurweiden-Folgestadium, Hohe Weidenau (88).
- Veilchen Behaartes (*Viola hirta*): Diffa. Hohe Eschenau.
- Waldlabkraut (*Galium silvaticum*): Cha. Edel-Laubwälder.
- Waldmeister (*Asperula odorata*): Cha. Edel-Laubwälder.
- Waldrebe (*Clematis Vitalba*): Diffa. Purpurweiden-Folgestadium, Uferwall-Subvariante (91).
- Waldsegge (*Carex silvatica*): Cha. Erlenau (90).
- Waldsternmiere (*Stellaria nemorum*): Diffa. Mittlere Erlenau.
- Wald-Sumpfkresse (*Rorippa silvestris*): Cha. Sumpfriet-Schlammglöckchen-Ges., Diffa. Feuchte Weidenau (51).
- Waldveilchen (*Viola silvestris*): Diffa. Hohe Eschenau.
- Waldziest (*Stachys silvatica*): Diffa. Mittlere Erlenau, Hohe Eschenau.

- Waldzwenke** (*Brachypodium silvaticum*): Cha. Erlenau, Diffa. Hohe Weidenau (90, 100).
Wasserfeder (*Hottonia palustris*): Seerosengesellschaft (58).
Wasserfenchel (*Oenanthe aquatica*): Röhrichte und Großseggenwiesen.
Wasserkresse (*Rorippa amphibia*): Cha. Sumpfried-Schlammglöckchen-Ges., Diffa. Typischer Purpurweidenbusch, Tiefe Weidenau (51).
Wasserlinse Untergetauchte (*Lemna trisulca*): Seerosengesellschaft.
Wassermintze (*Mentha aquatica*): Diffa. Typischer Purpurweidenbusch, Tiefe Weidenau.
Wasserpest (*Elodea canadensis*): Laichkrautgesellschaften.
Wasserpfeffer (*Polygonum Hydropiper*): Diffa. Feuchte Weidenau.
Wasserschere (*Stratiotes aloides*): Seerosengesellschaft.
Wasserschlauch Gemeiner (*Utricularia vulgaris*): Röhrichte und Großseggenwiesen.
Wasserschwertlilie (*Iris Pseudacorus*): Cha. Teichröhricht, Diffa. Nasse Weidenau.
Wasserstern (*Callitriche verna*): Laichkrautgesellschaften.
Wassersternmiere (*Malachium aquaticum*): Diffa. Tiefe Erlenau.
Wasserviole (*Butomus umbellatus*): Cha. Teichröhricht.
Wein Wilder (*Parthenocissus quinquefolia*): Diffa. Uferwall-Subvariante.
Weißdorn Eingriffeliger (*Crataegus monogyna*): Diffa. Uferwall-Subvariante (91).
Weißtanne (*Abies alba*): Cha. Buchenwald.
Wiesenkerbelkraut (*Anthriscus silvester*): Diffa. Eschenau.
Winterlinde (*Tilia cordata*): Cha. Erlenau.
Wolfsfuß Europäischer (*Lycopus europaeus*): Diffa: Purpurweiden-Folgestadium.
Wolfsmilch Mandelblättrige (*Euphorbia amygdaloides*): Cha. Buchenwald.
Wurmfarn (*Dryopteris Filix-mas*): Cha. Edel-Laubwälder.
Zaunwinde (*Calystegia sepium*): Cha. Weidenau, Diffa. Purpurweiden-Folgestadium, Tiefe Erlenau.
Zypergras Schwärzliches (*Cyperus fuscus*): Cha. Sumpfried-Schlammglöckchen-Ges. (51).

B. DIE LATEINISCHEN GESELLSCHAFTSNAMEN

- Abies alba* (Weißtanne): Cha. Buchenwald.
- Acer Pseudoplatanus* (Bergahorn): Diffa. Hohe Erlenau, Hohe Eschenau.
- Aconitum Napellus* (Eisenhut): Diffa. Mittlere Erlenau.
- Adoxa Moschatellina* (Bisamkraut): Diffa. Uferwall-Subvariante.
- Aegopodium Podagraria* (Geißfuß): Diffa. Mittlere Erlenau, Hohe Eschenau (91).
- Agropyron caninum* (Hundsquecke): Cha. Erlenau.
- Agrostis alba* (Weißes Straußgras): Allgemeiner Feuchtigkeitszeiger, Diffa. Feuchte Weidenau (44).
- Alisma Plantago-aquatica* (Gemeiner Froschlöffel): Laichkrautgesellschaften.
- Alliaria officinalis* (Lauchkraut): Diffa: Uferwall-Subvariante.
- Allium ursinum* (Bärenlauch): Cha. Erlenau, Diffa. Hohe Weidenau (90).
- Alnus incana* (Grauerle, Weißerle): Cha. Erlenau, Diffa. Purpurweiden-Folgestadium, Hohe Weidenau (88).
- Angelica silvestris* (Engelwurz): Allgemeine Auenart, Diffa. Purpurweiden-Folgestadium (92).
- Anthriscus silvester* (Wiesenkerbelkraut): Diffa. Eschenau.
- Asarum europaeum* (Haselwurz): Diffa. Uferwall-Subvariante.
- Asperula odorata* (Waldmeister): Cha. Edel-Laubwälder.
- Baldingera arundinacea* (Rohrglanzgras): Diffa. Typischer Purpurweidenbusch, Tiefe Weidenau, Tiefe Erlenau, Tiefe Eschenau.
- Botrydium granulatum* (Blasenalge): Cha. Sumpfried-Schlammglöckchen-Ges. (51).
- Brachypodium silvaticum* (Waldzwenke): Cha. Erlenau, Diffa. Hohe Weidenau (90, 100).
- Butomus umbellatus* (Wasserviole): Cha. Teichröhricht.
- Calamagrostis epigeios* (Rohrartiges Reitgras): Allgemeine Trockenart (44).
- Callitriche verna* (Wasserstern): Laichkrautgesellschaften.
- Caltha palustris* (Sumpfdotterblume): Diffa. Tiefe Weidenau.
- Calystegia sepium* (Zaunwinde): Cha. Weidenau, Diffa. Purpurweiden-Folgestadium, Tiefe Erlenau.
- Carduus crispus* (Krause Distel): Cha. Erlenau, Diffa. Hohe Weidenau.
- Carex acutiformis* (Sumpfschilf): Cha. Erlenau, Diffa. Hohe Weidenau.
- „ *remota* (Schlafsegge): Diffa. Tiefe Weidenau.
- „ *silvatica* (Waldsegge): Cha. Erlenau (90).
- Ceratophyllum demersum* (Hornkraut): Seerosengesellschaft.
- Chaerophyllum temulum* (Betäubender Kälberkropf): Diffa. Hohe Weidenau.

- Circaea lutetiana* (Großes Hexenkraut): Cha. Erlenau, Diffa, Hohe Weidenau (90).
- Cirsium arvense* (Ackerkratzdistel): Allgemeine Trockenart.
 " *oleraceum* (Kohldistel): Cha. Erlenau, Diffa, Purpurweiden-Folgestadium, Hohe Weidenau.
- Clematis Vitalba* (Waldrebe): Diffa. Purpurweiden-Folgestadium, Uferwall-Subvariante (91).
- Cornus sanguinea* (Roter Hartriegel): Cha. Erlenau, Diffa. Purpurweiden-Folgestadium, Hohe Weidenau (89).
- Crataegus monogyna* (Eingriffeliger Weißdorn): Diffa. Uferwall-Subvariante (91).
- Cyperus fuscus* (Schwärzliches Zypergras): Cha. Sumpfried-Schlammglöckchen-Ges. (51).
- Daphne Mezereum* (Seidelbast): Cha. Edel-Laubwälder.
- Deschampsia caespitosa* (Rasenschmiele): Allgemeiner Feuchtheitszeiger (44).
- Drepanocladus aduncus* var. *polycarpus* (Astmoos): Seerosengesellschaft.
- Dryopteris Filix-mas* (Wurmfarn): Cha. Edel-Laubwälder.
- Elodea canadensis* (Wasserpest): Laichkrautgesellschaften.
- Equisetum palustre* (Sumpfschachtelhalm): Diffa: Typischer Purpurweidenbusch.
- Euphorbia amygdaloides* (Mandelblättrige Wolfsmilch): Cha. Buchenwald.
- Evonymus europaea* (Spindelbaum, Pfaffenhütchen): Diffa. Hohe Weidenau (K), Hohe Erlenau, Eschenau (100).
- Fagus silvatica* (Rotbuche): Cha. Buchenwald.
- Festuca arundinacea* (Rohrschwingel): Allgemeine Trockenart (44).
 " *gigantea* (Riesenschwingel): Diffa. Mittlere Erlenau, Hohe Eschenau.
- Ficaria verna* (Feigwurz, Scharbockskraut): Diffa. Hohe Erlenau.
- Filipendula Ulmaria* (Echtes Mädesüß): Diffa. Feuchte Weidenau, Tiefe Eschenau.
- Fraxinus americana* (Weiße, Amerikanische Esche): Kanadapappelbestände.
 " *excelsior* (Esche): Cha. Erlenau, Diffa. Hohe Weidenau (99).
- Gagea lutea* (Gelbstern): Diffa. Hohe Weidenau.
- Galanthus nivalis* (Schneeglöckchen): Diffa. Hohe Erlenau (89).
- Galium Aparine* (Klimmendes Labkraut): Allgemeine Auenart (92).
 " *Mollugo* var. (Gemeines Labkraut): Allgemeine Trockenart.
 " *silvaticum* (Waldlabkraut): Cha. Edel-Laubwälder.

- Geum urbanum* (Nelkenwurz): Cha. Erlenau (90).
- Glechoma hederacea* (Gundelrebe): Diffa. Hohe Weidenau, Mittlere Erlenau.
- Glyceria fluitans* (Flutendes Süßgras): Röhrichte und Großseggenwiesen.
- Heleocharis acicularis* (Nadelförmiges Sumpfried): Cha. Sumpfried-Schlammglöckchen-Ges. (50).
- " *ovata* (Eiförmiges Sumpfried): Cha. Sumpfried-Schlammglöckchen-Ges. (51).
- Hippophae rhamnoides* (Sanddorn): Cha. Grauweiden-Sanddorn-Ges. (44).
- Hippuris vulgaris* (Tannenwedel): Seerosengesellschaft.
- Hottonia palustris* (Wasserfeder): Seerosengesellschaft (58).
- Humulus Lupulus* (Hopfen): Allgemeine Auenart, Diffa. Purpurweiden-Folgestadium (92).
- Impatiens Noli-tangere* (Großes Springkraut): Diffa. Hohe Weidenau, Mittlere Erlenau, Hohe Eschenau.
- " *parviflora* (Kleinblütiges Springkraut): Diffa. Hohe Weidenau, Hohe Erlenau, Hohe Eschenau.
- Iris Pseudacorus* (Wasserschwertlilie): Cha. Teichröhricht, Diffa. Nasse Weidenau.
- Lamium Galeobdolon* (Gelbe Taubnessel, Goldnessel): Diffa. Hohe Erlenau, Hohe Eschenau.
- " *maculatum* (Gefleckte Taubnessel): Diffa. Hohe Erlenau, Hohe Eschenau.
- Lathyrus vernus* (Frühlingsplatterbse): Cha. Edel-Laubwälder.
- Lemna trisulca* (Untergetauchte Wasserlinse): Seerosengesellschaft.
- Ligustrum vulgare* (Liguster): Diffa. Eschenau (100).
- Limosella aquatica* (Schlammglöckchen): Cha. Sumpfried-Schlammglöckchen-Ges. (50).
- Lonicera Xylosteum* (Rote Heckenkirsche): Diffa. Uferwall-Subvariante.
- Lycopus europaeus* (Europäischer Wolfsfuß): Diffa. Purpurweiden-Folgestadium.
- Lysimachia Nummularia* (Pfennigkraut): Cha. Weidenau, Diffa. Tiefe Erlenau, Tiefe Eschenau.
- " *vulgaris* (Gemeiner Gilbweiderich): Diffa. Nasse Weidenau.
- Malachium aquaticum* (Wassersternmiere): Diffa. Tiefe Erlenau.
- Melandryum rubrum* (Rote Lichtnelke): Diffa. Uferwall-Subvariante.
- Melica nutans* (Nickendes Perlgras): Diffa. Uferwall-Subvariante.
- Melilotus albus* (Weißer Steinklee): Cha. Grauweiden-Sanddorn-Ges.

- Mentha aquatica* (Wasserrminze): Diffa. Typischer Purpurweidenbusch, Tiefe Weidenau.
- Mercurialis perennis* (Bingelkraut): Cha. Edel-Laubwälder.
- Mycelis muralis* (Mauerlattich): Cha. Edel-Laubwälder.
- Myosotis palustris* (Sumpfergößmeinnicht): Diffa. Typischer Purpurweidenbusch, Feuchte Weidenau, Tiefe Erlenau.
- Myricaria germanica* (Deutsche Tamariske): Cha. Grauweiden-Sanddorn-Ges. (44).
- Myriophyllum spicatum* (Tausendblatt): Laichkrautgesellschaften.
- Nuphar luteum* (Teichrose): Seerosengesellschaft.
- Oenanthe aquatica* (Wasserfenchel): Röhrichte und Großseggenwiesen.
- Padus avium* (Traubenkirsche): Cha. Erlenau, Diffa. Purpurweiden-Folgestadium, Hohe Weidenau (88).
- Paris quadrifolia* (Einbeere): Cha. Erlenau, Diffa. Hohe Weidenau.
- Parthenocissus quinquefolia* (Wilder Wein): Diffa. Uferwall-Subvariante.
- Petasites hybridus* (Gemeine Pestwurz): Diffa. Purpurweiden-Folgestadium.
- Phragmites communis* (Schilfrohr): Diffa. Purpurweiden-Folgestadium, Nasse Weidenau.
- Platanthera bifolia* (Zweiblättrige Stendelwurz): Diffa. Eschenau (99).
- Poa palustris* (Sumpfrispengras): Cha. Weidenau, Diffa. Purpurweiden-Folgestadium, Tiefe Erlenau.
- " *trivialis* (Gemeines Rispengras): Allgemeine Trockenart.
- Polygonum Hydropiper* (Wasserpfeffer): Diffa. Feuchte Weidenau.
- " *lappathifolium* (Ampfer-Knöterich): Diffa. Typischer Purpurweidenbusch.
- Populus alba* (Silberpappel): Cha. Pappelau, Diffa. Eschenau.
- " *canadensis* (Kanadapappel): Kanadapappelforste (70).
- " *nigra* (Schwarzpappel): Cha. Pappelau, Allgemeiner Trockenheitszeiger (44).
- Potamogeton natans* (Schwimmendes Laichkraut): Laichkrautgesellschaften.
- " *pectinatus* (Kammförmiges Laichkraut): Laichkrautgesellschaften.
- " *perfoliatus* (Durchwachsenes Laichkraut): Seerosengesellschaft.
- Primula elatior* (Hohe Schlüsselblume): Diffa. Hohe Erlenau, Eschenau (100).
- Pulmonaria officinalis* (Lungenkraut): Diffa. Eschenau.
- Quercus Robur* (Stieleiche): Diffa. Purpurweiden-Folgestadium, Hohe Erlenau, Eschenau (100).

- Ranunculus circinatus* (Ausgespreizter Hahnenfuß); Wasserform: Laichkrautgesellschaften. Landform (f. terrestris): Cha. Sumpfried-Schlammglöckchen-Ges. (51).
- " *repens* (Kriechender Hahnenfuß): Diffa. Typischer Purpurweidenbusch, Feuchte Weidenau.
- Riccia cristallina* (Riccie): Cha. Sumpfried-Schlammglöckchen-Ges. (51).
- Rorippa amphibia* (Wasserkresse): Cha. Sumpfried-Schlammglöckchen-Ges., Diffa. Typischer Purpurweidenbusch, Tiefe Weidenau (51).
- " *islandica* (Gemeine Sumpfkresse): Diffa. Typischer Purpurweidenbusch.
- " *silvestris* (Wald-Sumpfkresse): Cha. Sumpfried-Schlammglöckchen-Ges., Diffa. Feuchte Weidenau (51).
- Rubus caesius* (Bereifte Brombeere): Allgemeine Auenart (92).
- Rudbeckia laciniata* (Schlitzblättrige Rudbeckie): Cha. Weidenau, Diffa. Purpurweiden-Folgestadium.
- Rumex Hydrolapathum* (Teichampfer): Cha. Teichröhricht.
- " *obtusifolius* (Breitblättriger Ampfer): Diffa. Typischer Purpurweidenbusch, Feuchte Weidenau.
- " *sanguineus* (Hainampfer): Diffa. Tiefe Weidenau.
- Sagittaria sagittifolia* (Pfeilkraut): Röhrichte und Großseggenwiesen.
- Salix alba* (Silberweide, Weißweide): Cha. Purpurweidenbusch (St), Weidenau, Diffa. Tiefe Erlenau.
- " *daphnoides* (Schimmelweide): Cha. Grauweiden-Sanddorn-Ges. (44).
- " *fragilis* (Bruchweide): Cha. Purpurweidenbusch (St), Diffa. Feuchte Weidenau (K).
- " *incana* (Grauweide): Cha. Grauweiden-Sanddorn-Ges. (44).
- " *purpurea* (Purpurweide): Allgemeine Trockenart (43, 44).
- " *triandra* (Mandelweide): Purpurweidenbusch (51).
- " *viminalis* (Korbweide): Diffa. Purpurweiden-Folgestadium.
- Salvia glutinosa* (Klebriger Salbei): Diffa. Uferwall-Subvariante.
- Sambucus nigra* (Schwarzer Holunder): Cha. Erlenau, Diffa. Hohe Weidenau (89).
- Sanicula europaea* (Sanikel): Cha. Edel-Laubwälder.
- Schoenoplectus lacustris* (Teichbinse): Cha. Teichröhricht.
- Scilla bifolia* (Blaustern): Diffa. Hohe Erlenau.
- Scirpus radicans* (Wurzelnde Grabenbinse): Cha. Sumpfried-Schlammglöckchen-Ges. (51).
- Scrophularia nodosa* (Knotige Braunwurz): Cha. Erlenau, Diffa. Purpurweiden-Folgestadium, Hohe Weidenau.
- Senecio Fuchsii* (Schmalblättriges Greiskraut): Diffa. Hohe Weidenau.
- Solanum Dulcamara* (Bittersüßer Nachtschatten): Diffa. Tiefe Weidenau, Tiefe Erlenau, Tiefe Eschenau.
- Sparganium erectum* (Aufrechter Igelkolben): Röhrichte und Großseggenwiesen.

- Stachys palustris* (Sumpfsiest): Diffa. Nasse Weidenau.
 " *silvatica* (Waldziest): Diffa. Mittlere Erlenau, Hohe Eschenau.
Stellaria nemorum (Waldsternmiere): Diffa. Mittlere Erlenau.
Stratiotes aloides (Wasserschere): Seerosengesellschaft.
Symphytum officinale (Gemeiner Beinwell): Diffa. Tiefe Weidenau,
 Tiefe Erlenau, Tiefe Eschenau.
 " *tuberosum* (Knollige Beinwurz): Diffa. Eschenau.
- Taraxacum officinale* (Gemeiner Löwenzahn, Kuhblume): Grau-
 weiden-Sanddorn-Ges.
- Tilia cordata* (Winterlinde): Cha. Erlenau.
Typha latifolia (Breitblättriger Rohrkolben): Cha. Teichröhricht.
- Ulmus campestris* (Feldulme): Diffa. Hohe Eschenau.
 " *montana* (Bergulme): Diffa. Hohe Eschenau.
- Urtica dioica* (Große Brennnessel): Allgemeine Auenart (92).
Utricularia vulgaris (Gemeiner Wasserschlauch): Röhrichte und
 Großseggenwiesen.
- Viburnum Opulus* (Gemeiner Schneeball, Wasserholler): Diffa. Tiefe
 Weidenau (K), Tiefe Erlenau, Tiefe Eschenau.
- Vinca minor* (Immergrün): Diffa. Uferwall-Subvariante.
Viola hirta (Behaartes Veilchen): Diffa. Hohe Eschenau.
 " *silvestris* (Waldveilchen): Diffa. Hohe Eschenau.
- Zannichellia palustris* (Teichfaden): Laichkrautgesellschaften.

C. DIE DEUTSCHEN GESELLSCHAFTSNAMEN

Buchenwald (<i>Fagetum silvaticae</i>)	107
Erlen-Eschen-Au (<i>Alnetum incanae</i>)	80
Erlenu (Alnetum <i>incanae typicum</i>)	81
" Tiefe (Var. v. <i>Poa palustris</i>)	74, 83
" Hohe (Var. v. <i>Lamium maculatum</i>)	74, 84
" Mittlere (Subvar. v. <i>Glechoma hederacea</i>)	84
" Uferwall-Subvariante (Subvar. v. <i>Asarum europaeum</i>)	75, 84
Eschenau (<i>Alnetum incanae</i> , Subass. v. <i>Fraxinus excelsior</i>)	95
" Tiefe (Var. v. <i>Viburnum Opulus</i>)	95
" Hohe (Var. v. <i>Glechoma hederacea</i>)	97
Grauweiden-Sanddorn-Ges. (<i>Salix incana</i> - <i>Hippophae</i> <i>Rhamnoides</i> -Ass.)	32
Pappellau (<i>Populetum albae</i>)	77
Purpurweidenbusch (<i>Salicetum purpureae</i>)	36
" Typischer (<i>Salicetum purpureae typi-</i> <i>cum</i>)	39
" Folgestadium (Subass. v. <i>Cornus san-</i> <i>guinea</i>)	39
Seerosengesellschaft (<i>Myriophylleto-Nupharetum</i>)	57
Steifseggenwiese (<i>Caricetum elatae</i>)	58
Straußgrasstadium auf Schotter	30
" auf Letten	53
Sumpfried-Schlammglöckchen-Ges. (<i>Heleocharis</i> <i>acicularis</i> - <i>Limosella aquatica</i> -Ass.)	48
Teichröhricht (<i>Scirpeto-Phragmitetum</i>)	58
Weidenau (<i>Salicetum albae</i>)	63, 72
" Tiefe (Subass. v. <i>Baldingera arundinacea</i>)	66, 72
" Nasse (Var. v. <i>Iris Pseudacorus</i>)	66, 72
" Feuchte (Var. v. <i>Myosotis palustris</i>)	67, 73
" Hohe (Subass. v. <i>Cornus sanguinea</i>)	67, 73

D. DIE LATEINISCHEN GESELLSCHAFTSNAMEN

Alnetum incanae (Erlen-Eschen-Au)	80
" Typische Subassoziation (Erlenau)	81
" " Var. v. Poa palustris (Tiefe Erlenau)	74, 83
" " Var. v. Lamium maculatum (Hohe Erlenau)	74, 84
" " " Subvar. v. Glechoma hederacea (Mittlere Erlenau)	84
" " " Subvar. v. Asarum europaeum (Uferwall-Subvariante)	75, 84
" Subass. v. Fraxinus excelsior (Eschenau)	95
" " Var. v. Viburnum Opulus (Tiefe Eschenau)	96
" " Var. v. Glechoma hederacea (Hohe Eschenau)	97
Caricetum elatae (Steifseggenwiese)	58
Fagetum silvaticae (Buchenwald)	107
Heleocharis acicularis-Limosella aquatica-A s s. (Sumpfriet-Schlammglöckchen-Ges.)	48
Myriophylleto-Nupharetum (Seerosengesellschaft)	57
Populetum albae (Pappelau)	77
Salicetum albae (Weidenau)	63, 72
" Subass. v. Baldingera arundinacea (Tiefe Weidenau)	66, 72
" " Var. v. Iris Pseudacorus (Nasse Weidenau)	67, 72
" " Var. v. Myosotis palustris (Feuchte Weidenau)	67, 73
" Subass. v. Cornus sanguinea (Hohe Weidenau)	67, 73
Salicetum purpureae (Purpurweidenbusch)	36
" Typische Subassoziation	39
" Subass. v. Cornus sanguinea (Folgestadium)	39
Salix incana-Hippophae Rhamnoides-A s s. (Grauweiden-Sanddorn-Ges.)	32
Scirpeto-Phragmitetum (Teichröhricht)	58
Straußgrasstadium auf Schotter	30
" auf Letten	53

Tabelle II

Sumpfried-Schlammglöckchen-Gesellschaft
(Heleocharis acicularis-Limosella aquatica-Ass.)

		Sumpfried-Schlammglöckchen-Ges. (Heleocharis acicularis-Limosella aquatica-Ass.)																	Folgegesellschaft						
		Primärstadium		Gesellschaftstypus							Spätstadium														
Laufende Nummer		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
Au		KW	KW			KW						Gr	Gr	Gr	H	Gr	Gr	H							
Boden		l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	L	l/s	L	L/s	L/s	L	L/s	L/s	L/s	L/s	l/s	l/s	l/s	s/S	s	
K: Höhe in cm				10 5			30 2			5	5 80	10 1	80 50	80 10		30 5	40 10	30 5	100 100	10 30	10 30	2 30	1.3 10	10 50	
Deckung in %				40			40					10	95	100		95	100	90	100	40	80	80	80	5	
Cha. Sumpfried-Schlammglöckchen-Ges. (Heleocharis-Limosella-Ass.):	Rorippa amphibia	+2	+2	1.2	+	+	2.2	1.1	1.1	+	1.1	1.1	3.4	1.1		1.1	5.5	5.5	1.2	5.5	1.2	1.2	1.1		
	Heleocharis acicularis	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.2	1.1	+2	5.5	+2	+2	1.2	1.2	4.5	5.5	2.3	4.4							
	Primärstadium:																								
	Riccia cristallina	+5	+5																						
	Botrydium granulosum	+5	+5																						
	Gesellschaftstypus:																								
	Limosella aquatica	2.5	2.5	+	+2	1.1	1.1	1.1	+2	1.1															
	Rorippa silvestris				+	+		1.1	1.1	+			1.3	+2	+	+2	+2	+						+	
	Ranunculus circinatus f. terrestris				+	+2	+	+	+2			+			+										
	Scirpus radicans				+	+		+	+			+		+								+			
Cyperus fuscus						+	+																		
Folgegesellschaft:							+																		
Heleocharis ovata						+																			
Salix triandra	St	+																				2.2	3.3	3.3	
" "	K				+	+R	1.2	1.1		r											+	+			
Polygonum lapathifolium					1.1		+R	1.2	+2			1.1									R	1.1	1.1	(+)	+
Polygonum mite																		+				1.1	+	+	
Salix alba	St																					1.1	2.2	+	
Salix viminalis	St																						1.1	+	
Allgemeine Feuchtigkeitszeiger:	Agrostis alba	+	+	1.2		+	2.2	+2	+2	+2	1.1	+	+	+	R	+2	+2	+2	2.2	2.2	3.3	1.2	+2		
	Baldingera arundinacea			+			+2	+2R		+2	3.3	+	3.4	+		+		+2	1.2	+	4.4	4.4	+		
	Polygonum Hydropiper	+					+	+	+	1.1	+	3.4	5.5	3.2	2.3	2.2	1.1			1.2	+				
	Carex spec.			+	+		+			+	+	+	+	1.2	+	+				+		+2			
	Myosotis palustris						+	+			+	+2					+2	+		+	+		+		
	Alisma Plantago-aquatica						+	+			+														
	Callitriche verna				+	+																			
	Equisetum palustris			+													+					1.1			
	Hippuris vulgaris						+		+2																
	Salix purpurea	St									r	+											+	+	
	Myriophyllum spicatum					+																		+	
	Sagittaria sagittifolia						+									+									
	Ranunculus repens								+												+				
	Iris Pseudacorus											+	+			+									
	Phragmites communis											+R		1.2											
	Rumex sanguineus											+								R		+		1.2	

Erklärung der Abkürzungen

Die Abkürzung „KW“ bedeutet „Kaindlauer Wasser“. In der Rubrik „Boden“ sind die Zeichen die gleichen wie in Tabelle I; lediglich „L“ bedeutet besonders starke Lettenauflage.
Folgende Arten kommen nur ein- bis zweimal vor:
Equisetum limosum (3), Equisetum palustre (3), Salix alba K (5), Lythrum salicaria (7), Juncus sp. (7),

Equisetum sp. (7), Populus nigra (10), Equisetum arvense (10), Echinochloa Crus-galli (10), Arabis sp. (10), Chenopodium album (10:+2), Mentha aquatica (11), Veronica Anagallis-aquatica (11:1.1), Polygonum mite (14:+2), Schoenoplectus triqueter (15:1.3), Senecio paludosus (15), Oenanthe aquatica (15), Schoenoplectus lacustris (15:1.3,R), Equisetum limosum (19), Rudbeckia laciniata (21).

Tabelle VI
Pappelau
(*Populetum albae*)

Laufende Nummer		1	2	3	4	5	
Au		M	H	Mi	M	Mi	
Bestandesnummer		20f	5b	5e	2	1c	
Hochwasser in m		1·9	0·9	0·7	—	—	
B ₁ : Höhe in m		5·7	20	25	20	30	
Ø in cm		4	40	40	25	45	
Deckung in %		40	40	65	60	65	
B ₂ : Höhe in m			10			15	
Ø in cm			8			5	
Deckung in %			30			40	
St: Höhe in m		2	3·5	4	2·6	2·6	
Deckung in %		70	60		75	25	
K: Höhe in m/cm		60	1·30	1·10	1·10	1·320	
Deckung in %		85	40	30	80	90	
Cha. Pappelau (<i>Populetum albae</i>):	<i>Populus alba</i>	B	2.2	3.3	3.3	3.3	3.3
	" "	K		+·2	+		+
Cha. Erlenau (<i>Alnetum</i>) und Höhenzeiger:	<i>Brachypodium silvaticum</i>		2.3	1.2	+·2	+	+
	<i>Cornus sanguinea</i>	St	3.3	4.4		3.4	3.3
	" "	K		1.1	+	+	+
	<i>Fraxinus excelsior</i>	B ₁		+			+
	" "	B ₂	+	3.3			+
	" "	St		+			+
	" "	K			1.1	+	+
	<i>Quercus Robur</i>	B			1.1		+
	" "	K		+	1.1	+	
	<i>Ulmus campestris</i>	St			+		
	" "	K		+		+	+
	<i>Carduus crispus</i>		+	+		+	+
	<i>Alnus incana</i>	B	+				
	" "	St				1.1	
	" "	K				1.1	
	<i>Padus avium</i>	K	+			+	
	<i>Melandryum rubrum</i>		+	3.3			
	<i>Festuca gigantea</i>			+	+		
	<i>Evonymus europaea</i>	K			+		+
	<i>Paris quadrifolia</i>				+	1.1	
	<i>Aegopodium Podagraria</i>					4.4	1.1
	<i>Impatiens parviflora</i>					1.1	3.3
	<i>Lamium maculatum</i>					+	+
	<i>Geum urbanum</i>					+	+
Diffa. Uferwall-Subvar. d. Erlenau (Subvar. v. Asarum):	<i>Clematis Vitalba</i>	St				1.2	+
	" "	K					5.3
	<i>Salvia glutinosa</i>						4.4
	<i>Asarum europaeum</i>						3.3
	<i>Alliaria officinalis</i>						1.2
Allgemeine Auenarten:	<i>Rubus caesius</i>		2.2	1.1	1.1		
	<i>Galium Aparine</i>			1.1			
	<i>Urtica dioica</i>					+	1.1
Moose:	Moosschicht, D in %				3.0		
	<i>Eurhynchium Swartzii</i>				3.3		
	<i>Mnium undulatum</i>			+			
	<i>Fissidens taxifolius</i>			+			

Folgende Arten kommen nur ein- bis zweimal in den Aufnahmen vor:

Feuchtigkeitszeiger: *Filipendula Ulmaria* (1), *Solanum Dulcamara* (1), *Lysimachia Nummularia* (2: +·2), *Symphitum officinale* (5).

Erlenarten und Höhenzeiger: *Aconitum Napellus* (1), *Glechoma hederacea* (2: +·2), *Circaea lutetiana* (2), *Impatiens Noli-tangere* (2), *Crataegus monogyna* St (3:1.2), *Galanthus*

nivalis (4:1.1), *Allium ursinum* (4:3.4), *Acer Pseudoplatanus* (4), *Primula elatior* (4), *Stellaria nemorum* (4), *Ficaria verna* (5), *Cirsium oleraceum* (5).

Allgemeine Auenarten: *Angelica silvestris* (2).

Begleiter: *Senecio Fuchsii* (1), *Thalictrum lucidum* (1), *Ajuga reptans* (2: +·2), *Populus nigra* (3:1.1), *Deschampsia caespitosa* (3), *Pulmonaria officinalis* (4:1.1), *Chelidonium majus* (5:1.1).

Tabelle IX
Rettungshügel

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6
B ₁ : Höhe in m	10	15	20	18	15	25
Ø in cm	25	40	25	35	5	25
Deckung in %	40	30	10	50	5	40
St: Höhe in m	2-3	2-6	2-4	2-5	3	2
Deckung in %	30	70	15	30	5	80
K: Höhe in m/cm	1·8 20	1·8 20	1·8 30	1·4 30	50	30 60
Deckung in %	90	70	100	90	90	60

Cha. Erlenau (Alnetum incanae)
und Höhenzeiger:

Sambucus nigra	St	2.3	3.3	2.2	2.2	2.1	+
" "	K			+	1.1		
Impatiens parviflora		2.2	+	2.2	1.1	+	2.3
Brachypodium silvaticum		+2	1.2	2.2	4.5	4.4	4.4
Lamium maculatum		+	+2	1.1	2.2	2.1	+
Carduus crispus		1.1	+	+	+	1.1	1.1
Glechoma hederacea		+2	+2	1.1	1.1		
Cirsium oleraceum		+		+	+		
Festuca gigantea		+	+			+	+
Stachys silvatica			+2	+2	1.1		1.1
Scrophularia nodosa			+	+	+		+
Circaea lutetiana			+	1.2		3.2	1.1
Ajuga reptans			+	+2		+	+2
Aegopodium Podagraria			2.3				1.1
Geum urbanum			+			+	
Lamium Galeobdolon			+		+		
Fraxinus excelsior	B				+		
" "	St					2.1	4.4
" "	K		+		+	2.1	1.1
Cornus sanguinea	St				+	2.2	+
Lonicera Xylosteum	St				+	+	+
Quercus Robur	B						+
" "	K			+		+	+
Padus avium	St		+				
" "	K					1.1	+
Evonymus europaea	St					+	+
Impatiens Noli-tangere						3.3	

Diffa. Uferwall-Subvariante:

Clematis Vitalba	St	1.2	1.2	1.1	2.2	2.1	+
" "	K	+		+	+		+
Salvia glutinosa		2.2	1.1		+	1.1	+
Melica nutans						1.1	+2
Melandryum rubrum			+			1.1	
Sanicula europea							+2

Allgemeine Auenarten:

Urtica dioica		5.5	4.5	5.5	4.5	4.4	
Angelica silvestris		+		+R	+		+
Rubus caesius			1.1		1.1	3.3	
Humulus Lupulus	St		2.2				
" "	K		+			2.1	
Galium Aparine							+

Begleiter:

Picea excelsa (gepflanzt)	B	2.2	2.2	1.1	2.2	1.1	2.2
" "	St		+			1.1	
" "	K					+	
Symphytum officinale		1.1	+	+		1.1	
Deschampsia caespitosa				+	+		+
Mnium undulatum		2.3	+2				

Folgende Arten kommen nur ein- bis zweimal vor:
Erlenarten und Höhenzeiger: Dryopteris Filix-mas (3:R),
Agropyron caninum (5).
Begleiter: Petasites hybridus (1:2.2), Baldingera arundinacea (1), Eupatorium cannabinum (1: +2), Eurhynchium Swartzii (2: +2), Calystegia sepium (2), Populus alba (3), Thalictrum

lucidum (3), Solanum Dulcamara (4,6: +2), Viburnum Opulus (4,6), Lithospermum officinale (5), Cirsium arvense (5:1.1), Lysimachia Nummularia (5:1.1), Verbascum nigrum (5:1.1), Euphorbia Cyparissias (5), Rhytidadelphus triquetus (5), Pinus silvestris (6), Berberis vulgaris St (6), Viburnum Lantana St (6), Poa pratensis (6), Dactylis glomerata (6), Ranunculus acer (6).

Tabelle X
Buchenwald
(Fagetum silvaticae)

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6
B ₁ : Höhe in m	30	20	18	38	30	30
Ø in cm	40	6	15	80	100	³⁰ ₈₀
Deckung in %	80	25	70	40	60	80
B ₂ : Höhe in m				25	20	3-5
Ø in cm				40	35	—
Deckung in %				50	20	5
St: Höhe in m	2-6	3	1·5-2	—		
Deckung in %	10	8	8	—		
K: Höhe in cm	⁵ ₁		⁸⁰ ₅	⁶⁰ ₅	¹⁰ ₁	
Deckung in %	8		80	60	40	
Soziologische Wertigkeit der Arten nach Knapp 1942:						
Ordnung: Fagetalia:						
Fraxinus excelsior	B	+	2.2	3.3		
" "	S	1.1	1.1	+		
" "	K	1.1	+	+	1.1	×
Salvia glutinosa		1.1	+	2.2	1.1	×
Geranium Robertianum		+2	+	1.1	+2	×
Brachypodium silvaticum		2.2	4.5		1.2	×
Impatiens Noli-tangere			(+)	1.1	2.2	×
Pulmonaria officinalis		+	+	+		×
Lamium Galeobdolon		+	+	+		×
Viola silvestris		+	1.1			×
Geum urbanum		+		+		×
Polygonatum multiflorum			r	+	+	
Paris quadrifolia			+		+	
Allium ursinum		5.5				×
Primula elatior		3.4				
Verband: Asperulo-Fagion:						
Asperula odorata		+2	+	1.1	+2	×
Mercurialis perennis			+2	1.1	2.2	×
Lathyrus vernus			+	1.1	+	
Galium silvaticum		+		+	1.1	×
Dryopteris Filix-mas		+		+		
Sanicula europaea					1.1	×
Daphne Mezereum			+			
Mycelis muralis						1.1
Eschen-Ahorn-Schluchtwald (Acereto-Fraxinetum):						
Acer Pseudoplatanus	B	1.1		+		
" "	S	+				
" "	K	+	+	1.1	1.1	×
Buchenwald (Fagetum):						
Fagus silvatica	B	+			2.2	1.4
" "	K				1.1	×
Abies alba	B					
" "	S	2.2			1.1	×
" "	K			+	+	×
Euphorbia amygdaloides			+		+	
Eichen-Hainbuchen-Wald (Querceto-Carpinetum):						
Carpinus Betulus	B	2.2	+		3.3	
" "	S					
" "	K					+
Prunus avium						+
Verband: Alno-Padion:						
Circaea lutetiana		2.3				×
Festuca gigantea		1.1				×
Aegopodium Podagraria			+			
Lamium maculatum				+		
Stachys silvatica		+				
Grauerlenwald (Alnetum incanae):						
Alnus incana	B		1.1			
" "	S		+			
" "	K		+			
Cornus sanguinea	S		1.1			
" "	K		+	+		
Harte Au (Ficario-Ulmetum):						
Ficaria verna						+
Ordnung: Atropetalia						
Sambucus nigra	S	1.1	+	2.2		
" "	K		+			1.1
Senecio Fuchsii		1.1				×
Fragaria vesca		+				
Begleiter:						
Carex ornithopoda		1.1	1.1	1.1	1.1	×
Cyclamen europeum			+	+	1.1	+
Acer campestre			+	+	+	×
Campanula Trachelium				1.1	1.1	×
Hepatica nobilis				+	+	+
Mnium undulatum			3.3		3.3	
Oxalis Acetosella		+	+			+
Chaerophyllum hirsutum			+			+
Ajuga reptans			r			+
Lonicera Xylosteum		+	+			
Rubus sp.		+		+		
Equisetum maximum		1.2			+2	
Quercus Robur		R				×

Folgende Arten kommen nur ein- bis zweimal vor:

Valeriana officinalis (1:R), Crataegus monogyna (1:S), Rosa sp. (1:r), Ranunculus nemorosus (1), Hypericum maculatum (2), Athyrium Filix-femina (3), Rumex obtusifolius (3),

Corylus Avellana (3), Juglans regia (3), Heracleum Sphondylium (4), Crataegus monogyna K (4), Sonchus sp. (4:1.1), Epipactis sp. (4), Sorbus aucuparia (6), Hedera Helix (6), Hieracium sp. (6), Clematis Vitalba (6), Senecio nemoralis (6), Taraxacum officinale (6).