

**Die natürliche Vegetation  
im Mündungsgebiet der Isar  
und ihre Standortverhältnisse**

INAUGURAL-DISSERTATION  
ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE  
DER

HOHEN NATURWISSENSCHAFTLICHEN FAKULTÄT

an der  
Ludwig-Maximilians-Universität  
zu München

vorgelegt von

HELMUT LINHARD  
aus  
Deggendorf in Niederbayern  
im Wintersemester  
1963/64

1. Berichterstatter: Dozent Dr. J. Poelt
2. Berichterstatter: Professor Dr. H. Merxmüller

Tag der mündlichen Prüfung: 17./18. 2. 1964

## INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort . . . . .	10
Verlauf und Durchführung der Arbeit . . . . .	11
Die natürlichen Gegebenheiten . . . . .	14
1) Topographie . . . . .	14
2) Klima . . . . .	14
3) Hydrographie . . . . .	16
Die Pflanzengesellschaften und ihre Standortsverhältnisse . . . . .	21
Vorbemerkung . . . . .	21
A. Die Pflanzengesellschaften der Isarauen . . . . .	21
I. Die Vegetation der Wasserflächen . . . . .	22
II. Röhrichte und Großseggenesellschaften . . . . .	28
III. Die Waldgesellschaften . . . . .	33
B. Die Pflanzengesellschaften der kalkreichen Niederterrassenschotter rechts der Isar (im Bereich von Obermoos-Sammern) . . . . .	44
I. Die Vegetation grundwasserbeeinflußter Standorte . . . . .	44
II. Kiefernwaldgesellschaften . . . . .	49
C. Die Pflanzengesellschaften der versauerten Schotter links der Isar (im Umkreis des Singerhofes) . . . . .	54
D. Übersicht über die systematische Einordnung der festgestellten natürlichen Pflanzengesellschaften . . . . .	60
E. Der Einfluß des Menschen . . . . .	62
F. Vergleichende Erläuterungen zu den Schichtungs- diagrammen, Lebensformen- und Arealtypenspektren . . . . .	64
Gesetzmäßigkeiten der Vegetationsanordnung . . . . .	68
Zusammenfassung . . . . .	70
Literaturverzeichnis . . . . .	77

## Anhang

- I. Soziologische Übersichtstabellen
- II. Schichtungsdiagramme, Lebensformen- und Arealtypenspektren
- III. Bodenprofile
- IV. Wasserstandsmessungen  
Vegetationskarte im Maßstab 1 : 10 000

## Vorwort

Vor hundert Jahren, etwa zur Zeit von SENDTNER, war das Gebiet der Isarmündung noch eine ausgesprochene Flußwildnis und weite Strecken wurden von einer natürlichen Pflanzenwelt eingenommen. Aber auch heute hat diese Landschaft, trotz der seitdem erfolgten mannigfachen Eingriffe von Wasser-, Land- und Forstwirtschaft, noch viel Ursprünglichkeit und Natürlichkeit bewahrt. Für Deggendorf und Umgebung ist sie geradezu zum Inbegriff urwüchsiger Natur geworden. Als gebürtiger Deggendorfer griff ich daher gern die Anregung von Herrn Privatdozent Dr. J. POELT auf, dieses Isarmündungsgebiet pflanzensoziologisch genauer zu untersuchen.

Zwei Hauptzwecke verfolgte die Untersuchung. Der eine Zweck ist es, objektiv aufzuzeigen, was von der natürlichen Pflanzendecke der Flußwildlandschaft noch übriggeblieben ist. Damit soll sozusagen ein Dokument geschaffen werden, da zur Zeit in verstärktem Maße teils nur kleine, teils aber recht große Flächen mit natürlicher Vegetation durch Maßnahmen der Land- und Forstwirtschaft botanisch entwertet werden. Auch wird der bevorstehende Bau von Kraftwerken bei Plattling und Isarmünd manche Veränderung bringen. Vor allem aber soll durch pflanzensoziologische Erfassung, Kartierung und Betrachtung der ausschlaggebenden ökologischen Bedingungen zur Kenntnis der Pflanzengesellschaften von Auegebieten beigetragen werden.

Pflanzensoziologische Bearbeitung ist besonders angebracht, weil sich die bisherigen botanischen Forschungen in diesem Gebiet im wesentlichen auf rein floristische Angaben beschränkten, d. h. auf Aufzählung der festgestellten Pflanzen mit Fundortsangaben. Diese floristische Untersuchung wurde allerdings sehr gründlich durchgeführt. Schon um 1860 war die Blütenpflanzenflora Gegenstand der botanischen Durchforschung. Besondere Verdienste erwarben sich hierbei SENDTNER und dessen Freund Lehrer KEIS aus Deggendorf. Alle anderen Forschungen konnten auf SENDTNERs Beschreibungen aufbauen. Kurz darauf war vor allem Benediktinerpater FISCHER vom Kloster Metten tätig, er schuf die „Flora Mettenensis“ (1883). Später stellten sich, wie L. GERSTLAUER versichert, allerdings einige Irrtümer in dieser Flora heraus. 1940 brachte A. ADE eine Aufzählung von Pflanzen in wenig geordneter Reihenfolge, wobei er, etwas zu pessimistisch, von sehr vielen Arten, die heute noch häufig sind, glaubte, sie seien bereits den Kultivierungsmaßnahmen zum Opfer gefallen. In den letzten Jahrzehnten bemühte sich schließlich besonders auch Hauptlehrer SPRANGER aus Deggendorf um die floristische und auch faunistische Erforschung.

Die erste eigentliche pflanzensoziologische Untersuchung führte hier M. RIEMENSCHNEIDER in den Jahren 1954/55 durch. Sie widmete sich aber ausschließlich den noch vorhandenen spärlichen Heidewiesenbeständen im Rahmen ihrer Arbeit „Vergleichende Vegetationsstudien über die Heidewiesen im Isarbereich“. Ich selbst konnte daher auf die Untersuchung der Trockenrasen verzichten, versuche aber mit der Beschreibung der Kiefernwaldgesellschaften und Pfeifengraswiesen den Anschluß an diese Arbeit herzustellen.

Mit der Bearbeitung des Isarmündungsgebietes ist das Flußgebiet der Isar zu einem der pflanzensoziologisch am genauesten durchforschten

Gebiete geworden. Es sei dabei hingewiesen auf die Arbeiten von V. VARESCI 1931, M. SCHRETZENMAYR 1950, P. SEIBERT 1958 und 1962.

Während der Durchführung der Untersuchungen und bei deren Auswertung gab mir mein verehrter Lehrer Herr Dozent Dr. J. POELT, trotz seiner vielen sonstigen Verpflichtungen, jederzeit auf alle meine Fragen bereitwillig Auskunft und machte mich durch seine Anregungen auf so manchen wichtigen Umstand aufmerksam. Ihm sei deshalb in besonderem Maße gedankt. In den Dank seien aber auch Herr Professor Dr. H. MERXMÜLLER, der Vorstand des Instituts für Systematische Botanik, und andere Institutsangehörige eingeschlossen. Dank bin ich auch der Gräflichen von Arco-Zinnebergschen Forstverwaltung Moos schuldig, besonders Herrn Forstmeister SIGL, welcher mir die Erlaubnis zu jeglicher Forschung in den gräflichen Waldbesitzungen an der Isarmündung erteilte und auch bei der Klärung einiger forstlicher Fragen half. Sehr hilfsbereit waren verschiedene Herren von der Bayerischen Landesstelle für Gewässerkunde, vor allem Herr Dr. P. SEIBERT, vom Bayerischen Landesvermessungsamt, von der Bayerischen Landesstelle für Pflanzenschutz und Moorkultur, vom Wasserwirtschaftsamt Deggendorf, vom Wetteramt München und nicht zuletzt vom Bodenkundlichen Institut der Universität München. Ihnen allen will ich an dieser Stelle herzlich danken.

### **Verlauf und Durchführung der Arbeit**

Die Geländearbeit beanspruchte mehrere Jahre. Bereits Ende 1959 orientierte ich mich über die topographischen Verhältnisse und die Ausdehnung des zu untersuchenden Gebietes, wobei die Vegetation schon in großen Zügen floristisch erfaßt wurde. Vor allem im Jahre 1960, aber auch noch 1961 und 1962 wurden zahlreiche Vegetationsaufnahmen (insgesamt über 500) gesammelt, welche möglichst gleichmäßig über das Untersuchungsgebiet verteilt wurden. Besonderer Wert wurde dabei auf die Homogenität der einzelnen Aufnahmeflächen gelegt. Auch innerhalb einer Vegetationseinheit konnte man wegen der selbst auf kleinem Raum oft schon starken ökologischen Unterschiede keine einheitliche Größe der Probestellen wählen, häufig mußte man sich mit kleineren Einzelflächen begnügen.

Das Erarbeiten der Vegetationsaufnahmen und die sonstigen Untersuchungen waren im Sommer wegen der starken Mückenplage sehr erschwert. Auch sind lange Zeit manche Stellen der Au völlig vom Wasser umschlossen und zu Fuß gar nicht zu erreichen.

Bei den pflanzensoziologischen Aufnahmen wurde wie üblich die Methode von BRAUN-BLANQUET angewandt, für die Bedeckungsgrade (kombinierte Schätzung von Abundanz und Dominanz) allerdings nicht die 6-teilige Skala von BRAUN-BLANQUET, sondern die 7-teilige von KNAPP (zusätzlich Bedeckungsgrad  $r = 1$  bis 5 Individuen in der Aufnahmefläche). Die Auswertung der Aufnahmen und deren Zusammenstellung zu Tabellen (Anhang I) erfolgte im wesentlichen nach der Methode von ELLENBERG. Soweit möglich übernahm ich die pflanzensoziologische Systematik und Nomenklatur OBERDORFERS. Für die Auwaldgesellschaften wurde die Einteilung MOORS (1958) übernommen. Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach ROTHMALER, die der Moose nach GAMS.

Nachdem im Jahre 1961 die Pflanzengesellschaften in ihren Grundzügen festlagen, begann deren Kartierung (und zwar ursprünglich im Maßstab 1 : 5000). Es wurden mehrere topographische Unterlagen für diese Kartierung verwandt:

1. Topographische Spezialkarten 1 : 25 000, herausgegeben vom Bayer. Landesvermessungsamt München  
Blatt 7143 Deggendorf Ausgabe 1955  
Blatt 7243 Plattling Ausgabe 1956  
Blatt 7244 Osterhofen Ausgabe 1956
2. Katasterblätter 1 : 5000, ohne Plannummern, ebenfalls herausgegeben vom Bayer. Landesvermessungsamt München  
Blatt NO XXXIII 43  
          XXXIII 44  
          XXXII 43  
          XXXII 44  
          XXXI 43  
          XXXI 44

Diese zum Teil veralteten Katasterblätter konnten jedoch nur mit Einschränkung gebraucht werden.

3. Luftbildpläne im Maßstab von ca. 1 : 10 000, erstellt von der Photogrammetrie München, Tag der Aufnahme 11. 11. 1948.  
Diese Pläne durften mit Genehmigung der Bayernwerke AG benutzt werden.

Im Jahre 1962 schließlich wurden ökologische Untersuchungen ausgeführt, und zwar Bodenuntersuchungen und laufende Grundwasserermessungen (Anhang III und IV), wobei dabei die wesentlichsten Standortsfaktoren erfaßt worden sein dürften. Nun erst, nach der genaueren soziologischen Arbeit, war es möglich, die geeigneten Lokalitäten für derartige Untersuchungen auszuwählen.

Infolge der relativ geringen räumlichen Ausdehnung des untersuchten Gebietes von etwa 40 qkm können bei der Betrachtung der Standortbedingungen der einzelnen Pflanzengesellschaften großklimatische Unterschiede vollkommen außer acht gelassen werden. Auch die geringfügige Zunahme der Niederschläge gegen den Bayerischen Wald zu kann vernachlässigt werden. Da die Reliefenergie des gesamten Gebietes sehr gering ist, können auch Expositionsunterschiede, die ebenfalls mikroklimatische Unterschiede bedingen würden, keine Bedeutung gewinnen.

Zur Beobachtung der Grundwasserverhältnisse wurden an repräsentativen Stellen im Gelände insgesamt 74 Meßstellen angelegt (51 Grundwasserbeobachtungsrohre und 23 Lattenmeßstellen). Als Grundwasserbeobachtungsrohre wurden Eisenrohre von 7 cm Durchmesser verwandt, die am unteren Ende offen und zum besseren Wasserausgleich noch in der unteren Hälfte mit spiralförmig angeordneten Löchern von 7 mm Durchmesser versehen sind. Diese Rohre wurden teilweise eingegraben, teilweise nach Bohrung eines Mantelrohres eingeführt, niemals jedoch etwa mit dem Hammer in den Boden eingetrieben. Bei den Bohrungen wurde ein sog. Holländischer Flügelbohrer von 8 cm Durchmesser und 1,2 + 1 m Länge benutzt. Holzlatten genügten dort als Meßstellen, wo lange Zeit das Grundwasser über der Bodenoberfläche steht. Es war aber im August

und September infolge des während dieser Zeit stark absinkenden Grundwasserspiegels besonders bei diesen Lattenmeßstellen, in einigen Fällen aber auch bei den Grundwasserrohren, nötig, weiter in die Tiefe zu bohren, wenn man auch dann noch den Gang des Grundwassers verfolgen wollte. Von Ende März 1962 bis Anfang August 1962 wurde wöchentlich einmal abgelesen, von da an bis zum Abschluß der Messungen Anfang Oktober im Abstand von 14 Tagen.

Für bodenkundliche Untersuchungen ist die genaue Aufnahme von Bodenprofilen Voraussetzung. Zu diesem Zweck wurden anfangs mit dem Spaten Gruben von wechselnder Tiefe (bis zu 2 m) ausgehoben, schließlich aber fast ausschließlich mit dem Flügelbohrer Bohrungen durchgeführt. Insgesamt wurden so 152 Bodenprofile hergestellt, so u. a. auch von fast allen Grundwassermeßstellen. Die Bodenprofile erlauben uns vor allem Aussagen über Gründigkeit, Bodenart und Bodentyp.

In der Nomenklatur der Bodentypen richtete ich mich vor allem nach MÜCKENHAUSEN unter Berücksichtigung von KUBIENA, LAATSCH und BRUNNACKER.

# Die natürlichen Gegebenheiten

## 1. Topographie

(Oberflächengestalt, geologischer Abriß, Abgrenzung)

Schon etwas oberhalb Plattling beginnt die Erweiterung des Isartales zu einem breiten Mündungstrichter. Die lößbedeckten Hochterrassen, die sich zu beiden Seiten in einem deutlichen Geländeanstieg von 6 bis 8 m bemerkbar machen, weichen auseinander und stoßen erst einige km donauaufwärts (bei Steinkirchen) und donauabwärts (bei Niedermünchs-dorf) fast unmittelbar an die Donau. Direkt der Isarmündung gegenüber tritt andererseits das Gneis- und Granitmassiv des Bayerischen Waldes bis auf etwa 200 m an die Donau heran und fällt über 100 m zum Donautal ab. So wird ein Gebiet umschlossen, in dem die randlichen Zonen vor allem von diluvialen Niederterrassenschottern eingenommen werden, und wo sich entlang Isar und Donau wechselnd breite Bänder aus alluvialem, jungem bis jüngstem Schwemmaterial dahinziehen. Die Lößauflage der Hochterrasse bedingt deren große landwirtschaftliche Fruchtbarkeit. Hier beginnt also schon die Gäubodenlandschaft, ein ausschließlich intensiv landwirtschaftlich genutztes Gebiet fast ohne jeden Rest der natürlichen Pflanzendecke. Alle größeren Siedlungen liegen erst auf der Hochterrasse. Aber auch große Teile des Niederterrassengebietes sind heute in Wiesen und Felder umgewandelt. Je mehr man sich aber der Isar nähert, umso stärker überwiegt die natürliche Auenvegetation.

Der auf den Kartenabbildungen umgrenzte Gebietsausschnitt stellt im wesentlichen das Untersuchungsgebiet dar. Auch wurde die Vegetation eben dieses Ausschnittes kartiert. Der Umfang der Vegetationskarte mußte so groß gewählt werden (38,1 qkm), wenn man die randlich liegenden Pflanzengesellschaften aufnehmen wollte, die vom Kerngebiet bereits durch recht breite Zonen landwirtschaftlicher Nutzflächen getrennt sind. Die Reliefenergie dieses Gebietsausschnittes, dessen östliche Begrenzung mit den Osträndern der topographischen Karten 1 : 25 000 Deggendorf, Plattling, dessen westliche Begrenzung mit den Rändern der Katasterblätter XXXII 43 und XXXI 43 übereinstimmt, ist gering. Der höchste Punkt liegt bei Rohr am Abfall der Hochterrasse zur Niederterrasse: 319,2 m, die tiefsten Zonen in der Gegend von Kugelstadt bei wenig unter 310 m ü. NN.

## 2. Klima

Die Temperatur- und Niederschlagswerte, die dem Klimaatlas von Bayern entnommen wurden, sollen vergleichshalber auch für Landau, Landshut und München angegeben werden.

Mittlere wirkliche Lufttemperatur °C

	Isarmündung	Landau	Landshut	München
Jahr	7 — 8	7 — 8	7 — 8	7 — 8
Mai — Juni	15 — 16	15 — 16	15	14 — 15
Januar	-3 — (-2)	-3 — (-2)	-3 — (-2)	-3 — (-2)
April	8 — 9	7 — 8	7 — 8	7
Juli	17 — 18	17 — 18	17	16 — 17
Oktober	15 — 16	15 — 16	15	14 — 15

## Mittlere Jahresschwankung der Lufttemperatur (1881 — 1930)

20	20	19,5	19
----	----	------	----

## Mittlere Niederschlagssummen mm

	Isarmündung	Landau	Landshut	München
Jahr	700 — 850	650 — 700	650 — 700	900
Mai — Juli	240 — 260	240	240 — 260	300 — 350
Januar	50 — 60	40 — 50	40 — 50	40 — 50
Februar	30 — 50	30 — 40	30 — 40	30 — 40
März	40 — 50	30 — 40	30 — 40	50
April	50 — 60	50 — 60	40 — 50	80
Mai	60 — 70	60 — 70	65 — 70	90 — 100
Juni	70 — 90	70 — 80	90	120
Juli	90 — 100	90 — 100	90 — 100	120 — 140
August	80 — 100	80 — 90	80 — 90	100
September	60 — 70	60	> 60	90
Oktober	50 — 60	40 — 50	40 — 50	50 — 60
November	40 — 50	40	40	40 — 50
Dezember	50 — 70	50 — 60	40 — 50	50 — 60

Mittlere Zahl der Sommertage (Höchstwert  $> 25^{\circ}\text{C}$ )

40 — 50	40 — 50	40	20 — 30
---------	---------	----	---------

Mittlerer Beginn des Tagesmittels der Lufttemperatur von  $10^{\circ}\text{C}$ 

vor 30. IV.	vor 30. IV.	30. IV. — 10. V.	30. IV. — 10. V.
-------------	-------------	------------------	------------------

## Mittlerer Trockenheitsindex (1891 — 1930)

Jahr	40 — 50	35 — 40	40	50 — 60
Mai — Juli	40 — 50	45	45 — 50	60 — 70

(Trockenheitsindex siehe Klimaatlas!)

Dieser Vergleich zeigt deutlich, daß das Isarmündungsgebiet schon unter dem Einfluß des Bayerischen Waldes steht. Die Niederschläge, die in der Gegend um Landau — Landshut am geringsten sind, nehmen nicht nur gegen die Alpen, sondern auch, obgleich in geringerem Maße, gegen den Bayerischen Wald zu. So hat die Gegend zwischen Landshut und München (etwa um Freising) ungefähr die gleiche mittlere Jahresniederschlagsmenge wie die Isarmündung. Die Verteilung der Niederschläge ist aber eine gänzlich andere. Dort sind die Niederschläge in den Sommermonaten beträchtlich höher als hier an der Isarmündung, während im Winter etwas geringere Niederschläge fallen. Die Niederschlagsverteilung während des Jahres ist somit im Isarmündungsgebiet ungünstiger. Die regenärmsten Strecken und das Gebiet mit der ungünstigsten Niederschlagsverteilung überhaupt liegen aber erst isaraufwärts etwa im Gebiet der Rosenau bei Dingolfing.

Beim Vergleich der mittleren Lufttemperaturen sehen wir dagegen eine stetige Zunahme der Lufttemperaturen während der Sommermonate vom unmittelbaren Alpenvorland bis zur Donau hin, auch wird in dieser Richtung die Jahresschwankung der Lufttemperatur etwas größer, wir können also von einer Zunahme der Kontinentalität des Klimas sprechen.

Ein Vergleich mit dem übrigen Bayern zeigt, daß das Donautal unterhalb von Straubing neben den Tälern Unterfrankens und dem Bodenseegebiet im April zu den wärmsten Zonen gehört mit einem Mittel von über 8° C (übrigens Bayern 6—8° C). Die winterlichen Temperaturunterschiede zwischen Ost und West werden aber besonders dadurch deutlich, daß sich auf der Jahreskarte nicht mehr die Donauniederungen als warme Zonen herausheben wie in den Sommermonaten, sondern nur die westlichen Gebiete. Die Jahresschwankung der Lufttemperatur nimmt nach SE zu, hier herrschen Beträge über 20° C, das ist besonders auf die wärmeren Sommer, aber auch auf die etwas kälteren Winter zurückzuführen.

Im Isarmündungsgebiet selbst wird gegen den Bayerischen Wald zu die Bewölkung schon wesentlich stärker und damit die Niederschlagssumme höher (nach Planungsatlas: Jahresmittel Plattling 700, Maxmühle 750, Isarmündung 800 mm).

### 3. Hydrographie

#### a.) Allgemeiner Gesichtspunkt zur Existenz von Auwäldern an der Donau

Fährt man vom Donauursprung aus donauabwärts, so kann man die Beobachtung machen, daß erst mit der Einmündung des ersten Alpenflusses auch Auwaldvegetation einsetzt. Die eigentliche Donau hat als Mittelgebirgsfluß Hochwasserführung im Februar/März. Für alle Alpenflüsse, wie Iller, Lech und schließlich auch Isar ist das Sommerhochwasser in den Monaten Juni, Juli oder August typisch. Wenn man nun die Natur sich selbst überlassen würde, wäre allein der Umstand, daß überhaupt Überschwemmungen stattfinden und wertvolle mineralische und organische Stoffe ablagern, ausschlaggebend für die Bildung von Auwäldern, der Zeitpunkt dieser Überschwemmungen wäre von nebensächlicher Bedeutung. Der Mensch bemüht sich aber, auch das Auengebiet zu nutzen, er kann infolge des hohen Grundwasserstandes zwar weniger Äcker, wohl aber Wiesen anlegen. Aber auch diese Wiesenwirtschaft ist schlecht möglich, wenn zur Zeit der Heuernte diese Sommerhochwasser eintreten, so daß im Gebiet der Alpenflüsse, besonders an deren Mündung in die Donau, selbst heute Auwälder noch weitgehend erhalten sind, während das für die Mittelgebirgsflüsse kaum zutrifft.

#### b.) Die Veränderungen des Isarlaufes während der letzten 120 Jahre. Die Isarkorrektion.

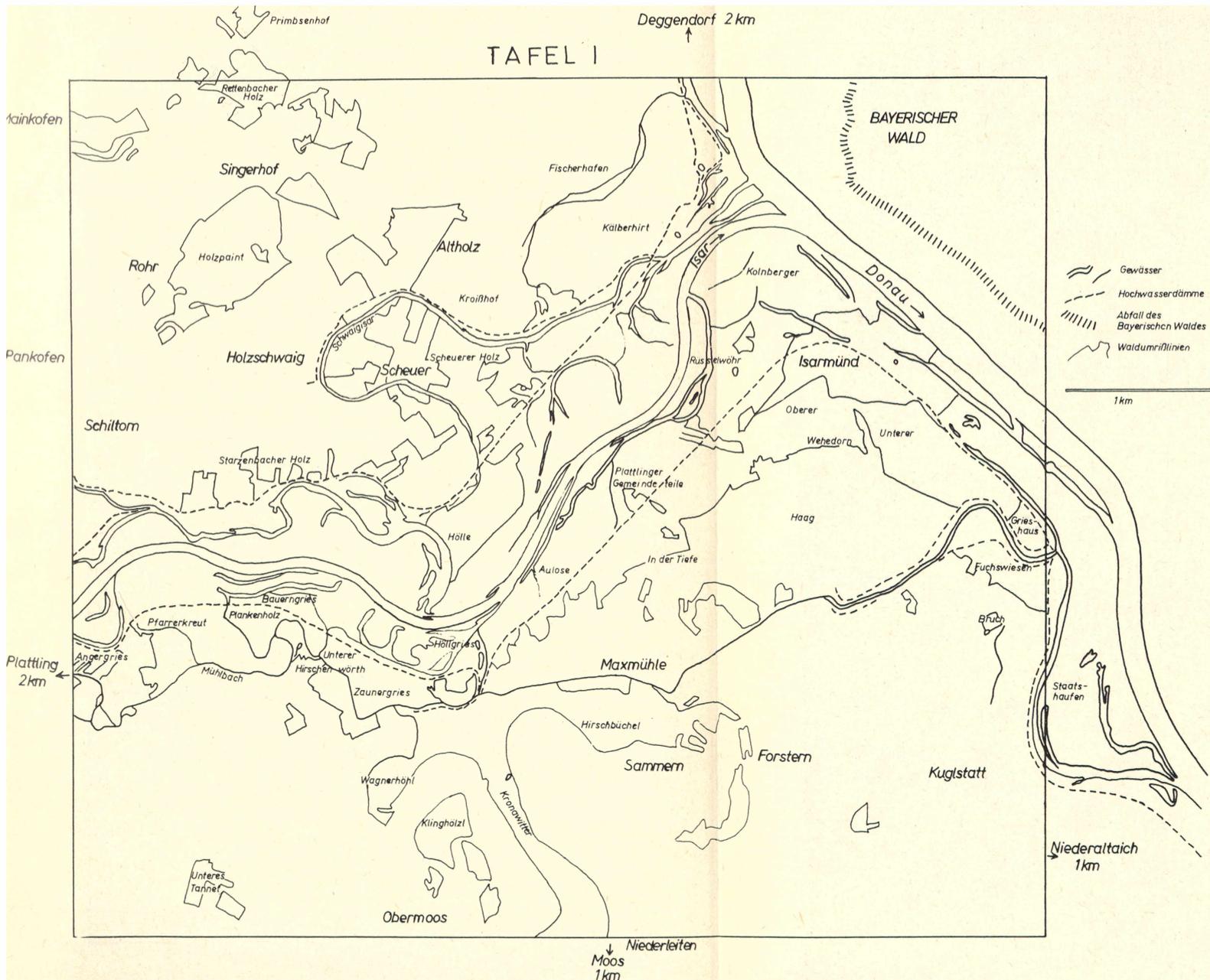
(Siehe auch Tafel II: Isarlauf im Jahre 1842, nach alten Katasterblättern des Bayerischen Landesvermessungsamtes

Tafel III: Isarlauf um 1880, nach altem Kartenmaterial der Bayerischen Landesstelle für Gewässerkunde

Tafel I: Gegenwart)

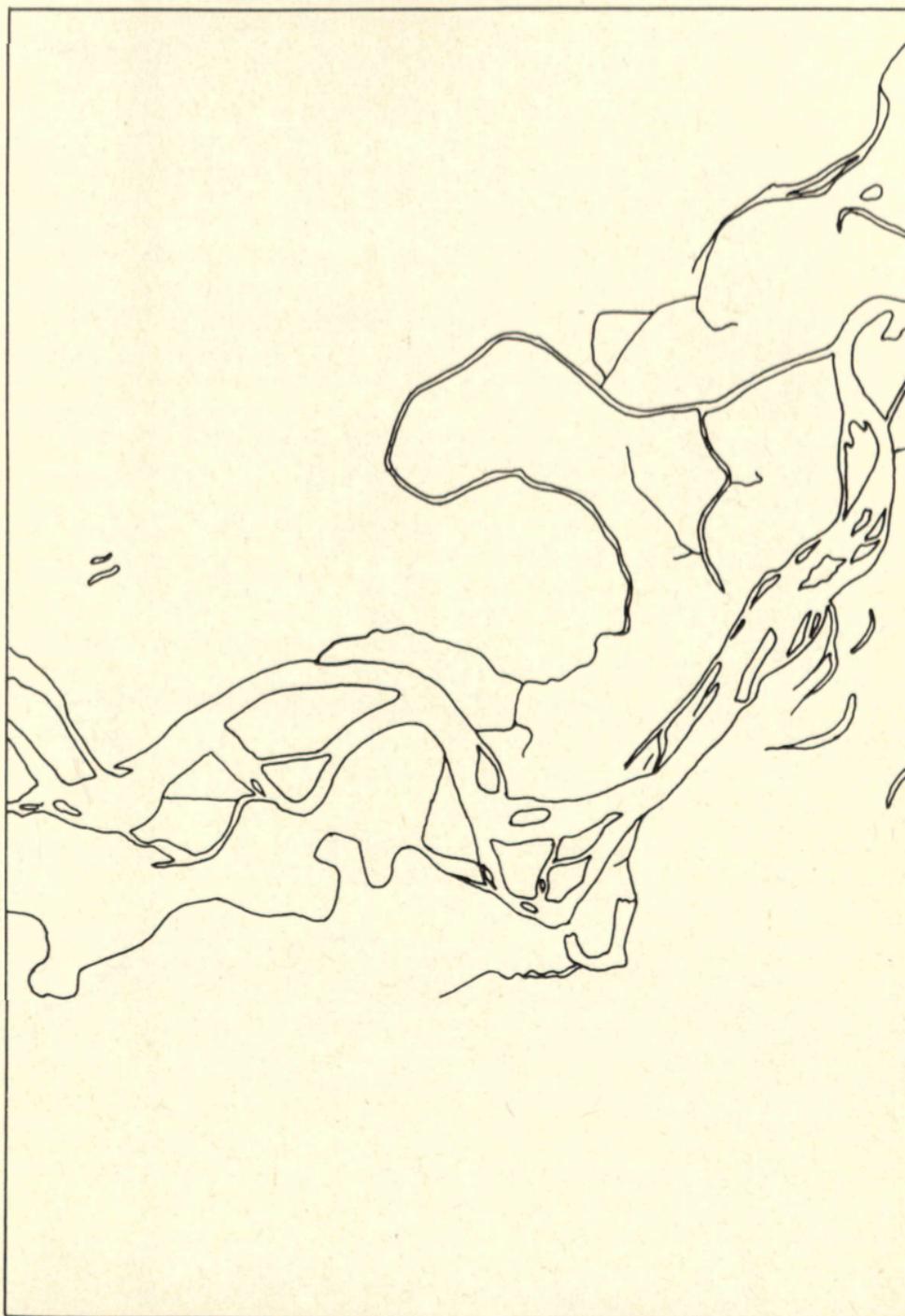
Das Gebiet der untersten Isar war 1842 wahrlich eine Flußwildnis mit starker Mäandrierung der Isar, Aufzweigung in viele Arme, die somit viele Inseln und Inselchen einschlossen, welche nach den Kartensignalen vielfach vegetationslose Schotter- und Sandflächen darstellten.

# TAFEL I

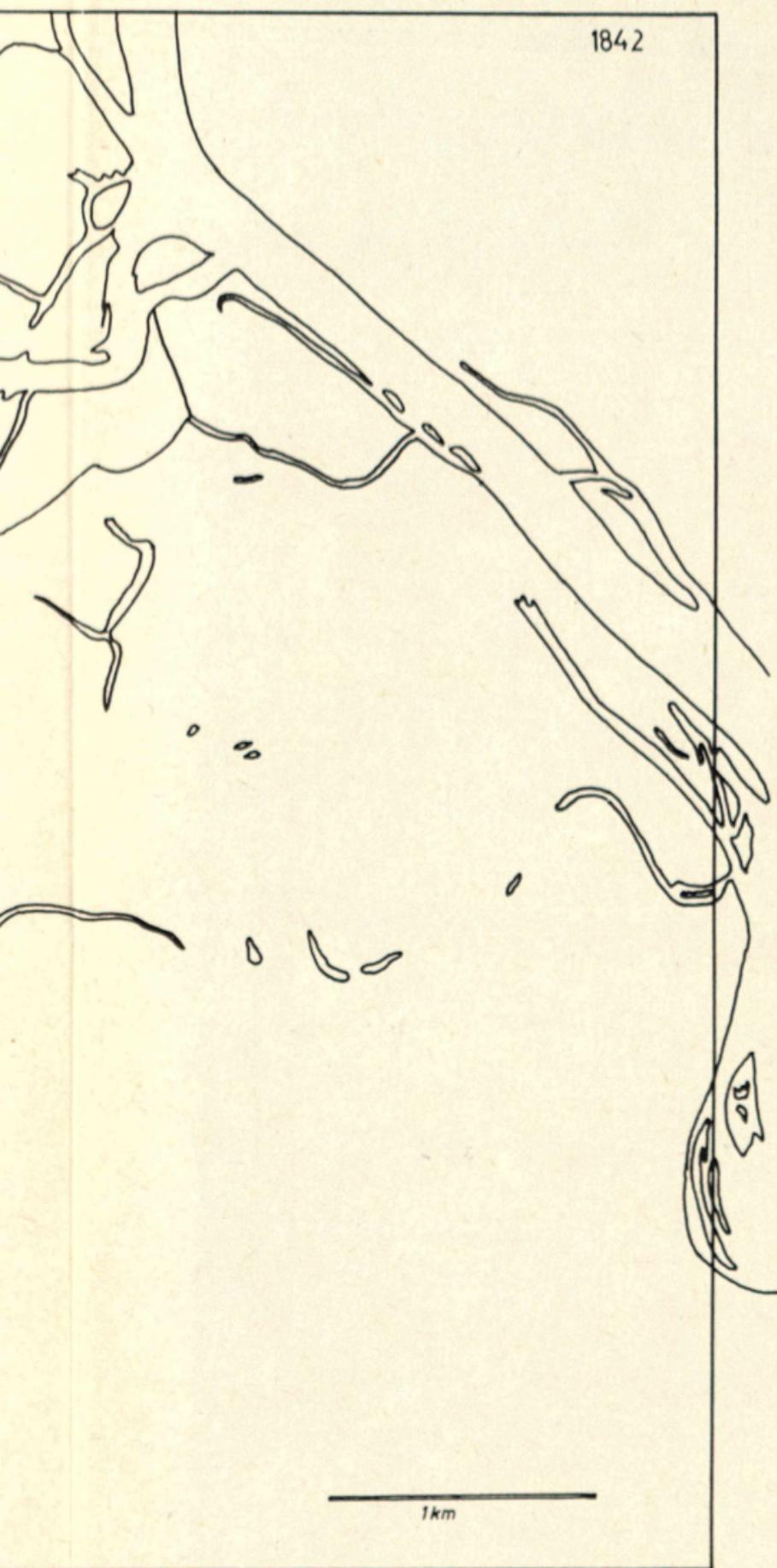




TAFEL II

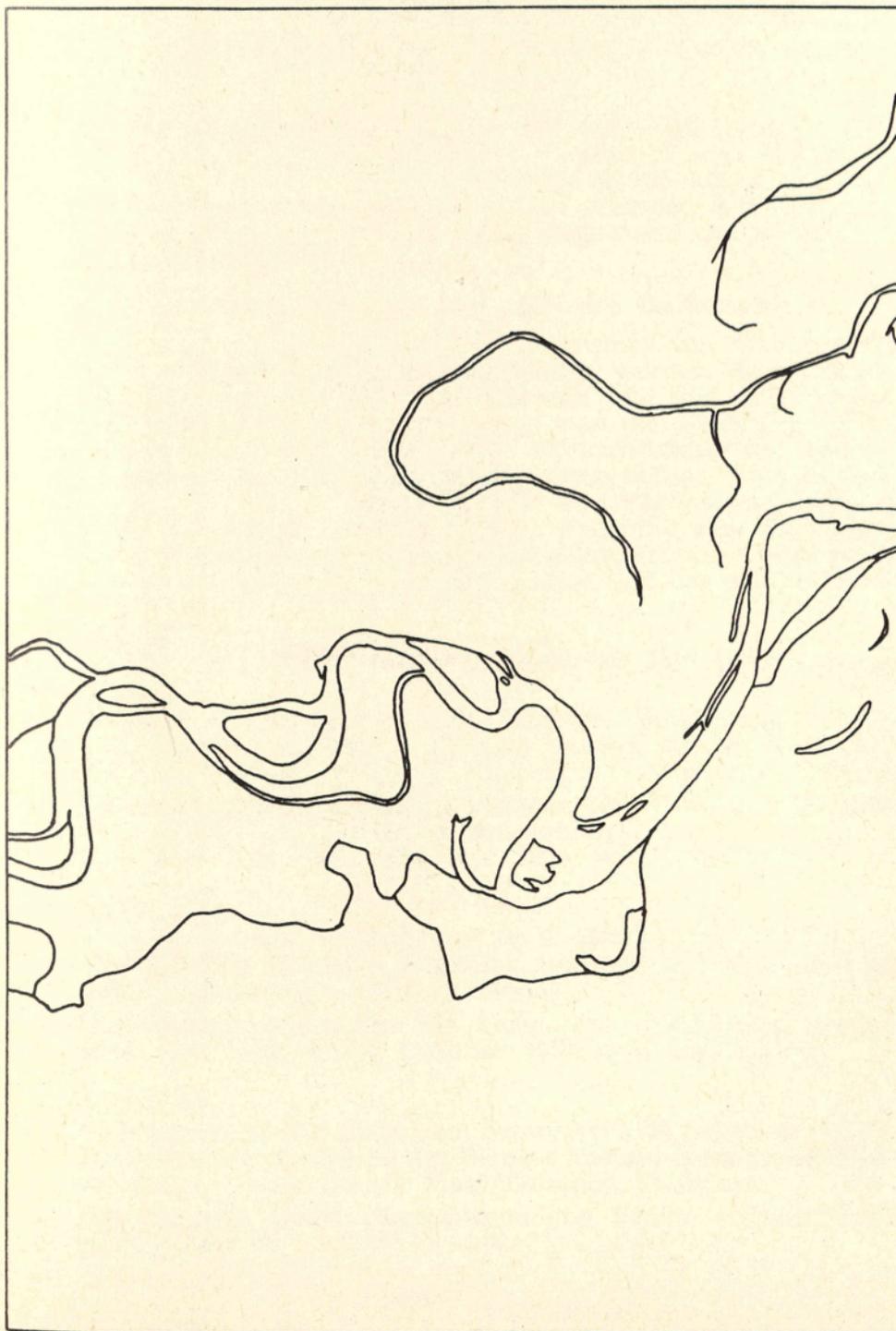


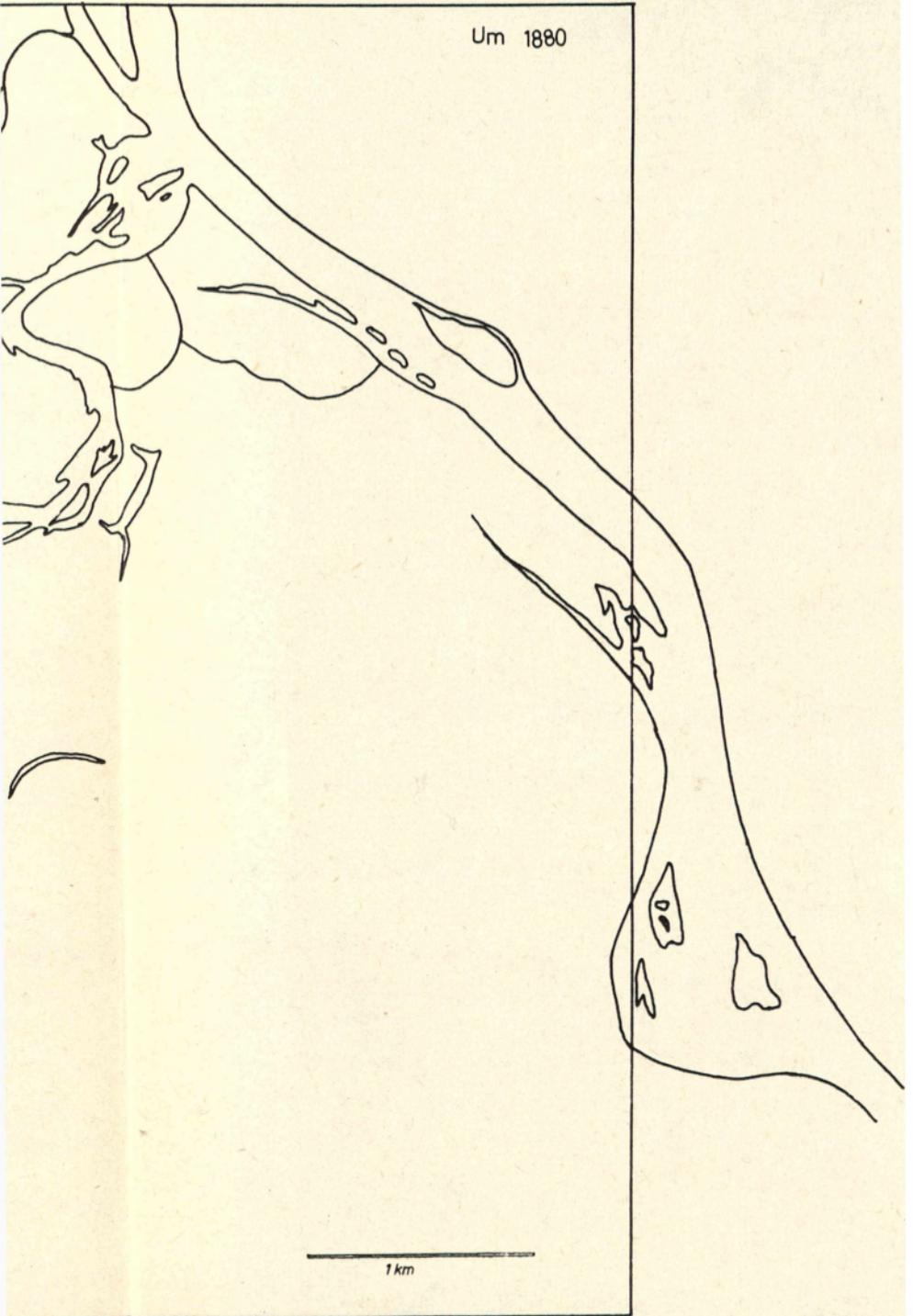
1842





TAFEL III





Um 1880

1 km



In der Zeit von 1842 bis 1880 sind in den Randgebieten zwar kaum mehr Veränderungen eingetreten, der eigentliche Isarlauf hat sich aber vollständig verlagert. Nach HOFMANN (1882, S. XIV) „ist die Mündungsgegend der Isar selbst eine weite, großenteils vegetationslose Sandfläche“, wo besonders Myricaria als einer der Erstbesiedler zu erwähnen war. Auch damals mäandrierte die Isar sehr stark, im Untersuchungsgebiet sind etwa 7—10 große Isarmäander festzustellen mit einer Schwingungsbreite von 800—1000 m. Bis zur Korrektur hat die Isar noch einige Veränderungen in ihrem Lauf durchgemacht, im Prinzip sind aber die meisten großen Altwasserarme von heute etwa auf diese Zeit um 1880 zurückzuführen.

Die Begradigung der Isar wurde von 1888—1898 durchgeführt, dabei waren insgesamt 12 Durchstiche nötig (davon 9 vom Sommer 1888 bis Herbst 1892, 2 1896/97, letzter Durchstich an der Mündung 1897/98). Die Hochwasserdämme wurden 1910—1914 errichtet. Seit dieser Zeit sind keine Laufverlegungen der Isar mehr eingetreten und seitdem verlanden alle alten Isararme.

### c.) Überschwemmungen vor und nach der Isarkorrektion

Nur wenige Aufzeichnungen, die das Ausmaß von Überschwemmungen räumlich festhalten, konnten aufgefunden werden. Es ist jedoch recht gut möglich, sich ein Bild vom Ausmaß und von der Häufigkeit der Überschwemmungen zu machen, wenn man die jeweiligen Wasserstände des Plattlinger Pegels (regelmäßige Beobachtungen seit 1819) mit den Pegelständen zur Zeit kartenmäßig dargestellter Überschwemmungen vergleicht. Es können natürlich nicht alle Pegelstände unbedingt miteinander verglichen werden, auf jeden Fall muß eine Einteilung in drei Perioden vorgenommen werden, innerhalb derer man Vergleiche anstellen kann, die uns einigermaßen glaubwürdige Schlüsse ziehen lassen:

#### 1. Vor 1888

Grenzen des Hochwassers vom Dezember 1882 bei Plattlinger Pegel 258 cm:

Schiltorn, Starzenbacher Holz, Scheuer, Holzschwaig, streckenweise Schwaigisar, Singerhof — Unteres Tannet, Obermoos, isarnaher Teil des Kronawitter, Höllgries, Hirschbüchel, Sammern, Forstern

Überschwemmungen, die mindestens das Ausmaß von 1882 haben mußten (Pl. P.  $\leq$  258 cm) in den Jahren:

1826, 1840, 1848, 1849, 1850, 1851, 1853, 1880, 1882, (1833)

#### 2. 1888 — 1914

Grenzen des Hochwassers vom 16. 9. 1899 bei Pl. P. 281 cm:

Vor Plattling, Enzkofen, Pankofen, Rohr, Singerhof, jenseits der Bahnlinie, Natternberg — Moos, Gilsenöd

Überschwemmungen, die das Ausmaß von 1899 haben mußten:

1890, 1893, 1899, (etwas darunter 1909, 1910, 1912, 1914)

#### 3. Nach 1914

Grenzen des Hochwassers vom September 1920 bei Pl. P. 322 cm: Linkes Isargebiet nur innerhalb der Dämme überschwemmt, teilweise Scheuerer Holz — rechts bis vor Moos, Gilsenöd, Thundorf.

Das Ausmaß dieser Überschwemmung könnte erreicht worden sein in den Jahren:

1924, 1930, 1940, 1942, 1946, 1949, 1954, 1955, (etwa darunter 1926, 1937, 1941, 1946, 1956).

Wahrscheinlich ist aber in all diesen Jahren auch das Land hinter den Dämmen der rechten Isarseite kaum mehr überschwemmt worden, sicher aber das gesamte Gebiet zwischen den Dämmen.

Grenzen des Hochwassers vom Juli/August 1924 bei Pl. P. 369 cm:

Isar jeweils nur bis zu den Dämmen, Donau fast bis Altholz, Scheuer, In der Tiefe, Forstern.

Das Ausmaß dieser Überschwemmung wurde nur erreicht: 1940, 1954.

Grenzen des Hochwassers vom Mai/Juni 1940 bei Pl. P. 398 cm:

Kurz vor Enzkofen, Pankofen, Rohr, Singerhof, Natternberg (Holzpaint und östlicher Teil des Rettenbacher Holzes noch überschwemmt) — kurz vor Niederleithen.

Das Ausmaß dieser Überschwemmung wurde nicht mehr erreicht, auch nicht 1954.

Welches Fazit kann nun aus obigen Angaben gezogen werden?

Vor und nach der Isarkorrektion fand zwar nicht jedes Jahr, wohl aber im Mittel jedes 3. bis 6. Jahr eine Überschwemmung wechselnden Ausmaßes statt. Daß dabei vor der Eindämmung sich die Wassermassen weiter ausdehnen konnten, ist selbstverständlich. Nach der Eindämmung fanden nur noch selten Überschwemmungen der tiefen Teile des Hinterlandes statt. Diese waren dann durch ansteigendes Druckwasser oder durch Ausuferung als Folge von Damnbrüchen bedingt. — Die Überschwemmungen großen Ausmaßes fanden relativ selten im Winter statt, meist waren es Sommerhochwasser (Mai — September). Mehrere Hochwasser pro Jahr kamen seit 1819 kaum vor, wenn auch deutlich mehrere Spitzen der Wasserführung während eines Jahres zu erkennen sind, diese reichen aber für die Ausbildung mittlerer Hochwasser aus. Wenn sich Donau und Isar gegenseitig aufstauen, wird die Situation besonders gefährlich und es kommt zur Ausbildung von Katastrophenhochwassern. (Dazu, daß es soweit kommt, sind aber besondere Großwetterlagen nötig, wie es z. B. beim letzten Katastrophenhochwasser vom Juli 1954 der Fall war: Damals wanderte ein kräftiges Tief, Stauniederschläge hervorruhend, den Alpennordrand entlang nach Osten, so daß die Hochwasserwelle der Donau die Isarmündung schon kurz nach Eintreffen der Isarwelle erreichte.)

#### d.) Die heutige hydrologische Situation

Die Donau weist im Gebiet zwischen Straubing und Niederaltaich ihr geringstes Gefälle oberhalb von Passau auf: 0,12 — 0,26 m/1 km, und bringt nur wenig Geschwebestoffe mit. In diesen langsam dahinfließenden Strom mündet die infolge des wesentlich stärkeren Gefälles von 1 m/1 km rasch fließende Isar. Die plötzliche Gefällsverminderung führte besonders früher zu starker Sedimentation von Schottern und Sanden. Aber auch heute noch sind an der Isarmündung ständige Baggerungen nötig, um die Schifffahrtsrinne der Donau von den Isarschottern zu befreien. Die Masse des Geschiebes (etwa 100 000 cbm pro Jahr) kommt zur Zeit aus der Isarsole zwischen Landshut und Plattling.

Der Wendepunkt zwischen Erosion und Auflandung liegt etwa bei km 10 oberhalb der Isarmündung. Der Isarabschnitt von Plattling bis zur Mündung liegt also ganz im Bereich der Auflandung. Es ist somit,

durch die seit Jahren, ja Jahrhunderten, unverändert fließende Donau bedingt, keine Erosionstätigkeit nach der Korrektion aufgetreten. Es dürften deshalb kaum Grundwasserspiegelsenkungen eingetreten sein, höchstens wurden geringe lokale Grundwasserabsenkungen durch Entwässerungsgräben und sonstige Drainierungsarbeiten bewußt hervorgerufen.

Da bei Hochwasser auch die Gefahr von Druckwasseranstieg im Dammhinterland gegeben ist, wurden wasserbauliche Einrichtungen geschaffen, um dies möglichst zu verhindern. Dabei mußte man im Donaeinflußgebiet und im eigentlichen Isargebiet verschiedene vorgehen. Im Donaeinflußgebiet ist die Beseitigung von Druckwasser mittels Schöpfwerken möglich, da hier als Folge des überwiegend lehmig-tonigen Schwemmmaterials kein so schneller Niveaueausgleich möglich ist. An der Isar, deren Einflußzone fast ausschließlich von Grobschottermassen unterlagert ist, wendet man das Prinzip der Vorflutpunktverlegung an. Entwässerungsgräben werden außerhalb von Rückstaudämmen entlanggeführt und möglichst weit flußabwärts eingeleitet, um so den durch das starke Gefälle der Isar verursachten Niveauunterschied auszunutzen.

Seit 1954 sind keine starken Hochwasser mehr aufgetreten, es ist nicht einmal mehr das ganze Gebiet zwischen den Dämmen überschwemmt worden. Man ist versucht, dies dem Bau des Sylvensteinspeichers im obersten Isarlauf zuzuschreiben. Dieser soll aber nur die höchsten Hochwasser um etwa 300 cbm Abfluß köpfen, aber keine mittleren Hochwasser verhindern. Außerdem ist ja die Loisach durch keinen Wasserspeicher beeinflußt. Um in dieser Angelegenheit endgültige Schlüsse ziehen zu können, wären langjährige Beobachtungen nötig.

Zur Vervollständigung der Schilderung der heutigen hydrologischen Verhältnisse sollen nun noch die Meßwerte von Wasserständen, Abflusmengen, Grundwasserständen beitragen, die dem Gewässerkundlichen Jahrbuch 1960 (Abflußjahr 1959) entnommen wurden.

Nov Dez Jan Febr März Apr Mai Juni Juli Aug Sept Okt Wi So

### 1. Wasserstände

Pegel Plattling (9,1 km oberhalb der Mündung), 1946/55

MW = arithmetische Mittel im betrachteten Zeitraum, cm

140 140 147 144 159 164 161 165 194 164 140 129 149 159

Pegel Pfelling, oberhalb Isarmündung an der Donau, 1946/55 MW cm

328 343 386 406 404 394 370 374 397 339 320 308 376 351

Pegel Hofkirchen, unterhalb Isarmündung, 1946/55 MW cm

260 276 310 326 322 317 298 303 329 277 256 243 302 284

### 2. Abflusmengen

Pegel Plattling, 1926/55 MQ cbm/sec

152 140 140 148 168 184 195 218 224 198 172 158 155 194

Pegel Pfelling, 1926/55

396 376 437 479 543 531 484 512 493 399 364 355 460 435

Pegel Hofkirchen, 1901/55

516 541 629 622 710 749 730 725 706 598 555 502 628 636

### 3. Grundwasserstände

Pegel Wiesenhof, Gemeinde Moos, 3,9 km südöstlich der Isarbrücke

bei Plattling. Meßpunkt NN + 316,57 m, 0,60 m über Flur, 1938/55.  
137 134 132 124 124 135 145 144 143 149 149 146 131 146  
(Die Zahlenwerte geben die Tiefen der Grundwasserspiegel im Brunnen unter dem Meßpunkt an, cm.)

Die Wasserstände des Plattlinger Pegels zeigen ein eindeutiges Maximum in den Monaten Juni und Juli. Der Pfellinger Donaupegel zeigt zwei deutliche Wasserstandsspitzen an, eine im Februar/März, die andere, etwas niedrigere, im Juli. Beim Hofkirchener Donaupegel ist der Einfluß der Isar bereits deutlich. Es sind wiederum zwei Perioden mit Wasserhochständen zu erkennen, der Juliwasserstand übertrifft aber hier bereits den Februarwasserstand. Die Minima der Wasserstände liegen für alle Pegel im Oktober.

Die Abflußmengen stimmen in groben Zügen mit obigen Verhältnissen überein:

Pegel Plattling: maximaler mittlerer Abfluß im Juni  
Pegel Pfelling: Abflußmenge im März höher als im Juni  
Pegel Hofkirchen: hohe Abflußmengen von März bis Juli  
minimale Abflußmengen stets in den Monaten Oktober und November.

Die Grundwasserstände am Pegel Wiesenhof laufen nicht unbedingt den Flußwasserständen parallel. Höchste Wasserstände werden hier dann gemessen, wenn an Ort und Stelle Schneeschmelze stattfindet, nämlich im Februar/März, die niedrigsten Wasserstände in den meist heißen und im Isarmündungsgebiet verhältnismäßig regenarmen Monaten August und September. Die höhere Wasserführung der Isar in den Sommermonaten ist daher überaus vorteilhaft, dadurch wird der erhöhte sommerliche Wasserverbrauch etwas ausgeglichen.

Die eigenen Grundwassermessungen vom Jahr 1962 zeigen, wie zu erwarten war, deutlich eine gewisse Abhängigkeit des Grundwasserspiegels von der jeweiligen Wasserführung von Donau und Isar. Ende März, Anfang April hatte nur die Donau hohen Wasserstand, was sich in einem Ansteigen des Grundwassers nur im engeren Donaubereich und in einem Rückstau der Isar bis in die Höhe von Altholz/Rüsselwöhr auswirkte. Die Wasserführung der Isar war dagegen ganz normal. Die höchsten Grundwasserstände überhaupt wurden von Mitte Mai bis Anfang Juni gemessen, diesmal aber im gesamten Untersuchungsgebiet.

# Die Pflanzengesellschaften und ihre Standortsverhältnisse

## Vorbemerkung

Den ausschlaggebenden ökologischen Faktor der Flußau stellt das Hochwasser dar. Die Reichweite der Spitzenhochwasser kann vielfach zur Begrenzung des eigentlichen Auegebietes herangezogen werden, außerhalb dieser Grenzlinie liegt bereits die Terrasse. Die beherrschenden Waldgesellschaften der Au sind der Weidenwald oder die Silberweidenau (*Salicetum albo-fragilis*) und die Eschen-Ulmenau (*Fraxino-Ulmetum*), die der Terrasse Eichen-Hainbuchenwälder (*Querceto-Carpinetum*). Eine Aufgliederung des Isarmündungsgebietes nur auf Grund dieser Indizien stößt allerdings auf Schwierigkeiten. Die Eindämmung bewirkt nämlich, daß die Spitzenhochwasser nicht unbedingt das hinter den Dämmen liegende Auegebiet erfassen. Zum anderen sind Eichen-Hainbuchenwälder nicht immer auf die Terrasse beschränkt, sondern können auch auf höhere Teile der Au übergreifen.

Im Isarmündungsgebiet läßt sich aber trotzdem zwanglos eine Aufteilung in drei Gebietsabschnitte vornehmen, in die eigentlichen Isaraunen, den Bereich von Obermoos-Sammern und das Gebiet um den Singerhof.

Die **Isaraunen** ziehen sich zu beiden Seiten entlang der Isar und teilweise auch der Donau. „Donauauen“ von den Isaraunen abzugrenzen, ist aber in unserem Zusammenhang nicht nötig, da unmittelbar an der Donau die natürliche Vegetation durch Wiesennutzung oder Pappelbau weitgehend zerstört ist, und auch wahrscheinlich höchstens unwesentliche soziologische Unterschiede gegenüber den Isaraunen im engeren Sinn zu verzeichnen wären.

Die randliche Zone rechts der Isar, der **Bereich von Obermoos-Sammern** zieht sich vom Unteren Tannet über das Klinghölzl und Sammern bis gegen den Haag hin. Kalkreiche Niederterrassenschotter reichen fast bis zur Geländeoberfläche, Kiefernwälder und Trockenrasen nehmen diese extremen Standorte ein.

Während auf den rechtsseitigen Niederterrassenschottern, wenn man die Pflanzengesellschaften der alten Isarmäander außer acht läßt, die Vegetation stets mit der Trockenheit kämpfen muß, ist in den flußferneren Gebietsteilen links der Isar gerade das Umgekehrte der Fall. In diesem **Gebiet um den Singerhof** gibt es nämlich weite Mulden mit hoch anstehendem Grundwasser. Hier stocken Erlenbruch (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*) und Roterlen-Eschen-Auenwald (*Pruno-Fraxinetum*).

## A. Die Pflanzengesellschaften der Isaraunen

### Allgemeine Standortscharakteristik

Die Grundwasserstände gleichen sich gut den jeweiligen Isarwasserständen an. Natürlich erfolgt der unterirdische Wasserspiegelausgleich nicht so schnell, daß sich auch Spitzen in der Isarwasserführung voll auswirken können. Dagegen ist die Überschwemmungsgefahr auch heute noch groß.

Durch die auch in früherer Zeit stark wechselnden Strömungsverhältnisse in den einzelnen Gebietsteilen der Au ist es zur Ablagerung ganz unterschiedlichen Bodenmaterials gekommen: Kies, Sand, Lehm und Ton sind oft dicht nebeneinander zu finden. In der Regel werden aber Schotter- und Sandablagerungen von einer manchmal recht mächtigen Auenlehmdecke überzogen. Die Böden sind aber meist tiefgründig (Schotterhorizont erst tiefer als 60 cm), nur selten mittelgründig (Schotterhorizont ab 30 — 60 cm Tiefe) oder gar flachgründig. Die Isarablagerungen sind sehr kalkreich. Man vergleiche RIEMENSCHNEIDER:

Stipa ioannis-Allium suaveolens-Ges.	0 — 16%	Kalk im Oberboden
Daphne cneorum-Anemone pulsatilla-Ges.	29 — 47%	Kalk im Oberboden
Molinietum litoralis	48,	53% Kalk im Oberboden

Alkalische oder höchstens neutrale Bodenreaktion ist daher in den Isaraunen unausbleiblich:  $P_{11}$ -Werte des Oberbodens 6,7 — 7,1, des Unterbodens bzw. Untergrundes 7,3 — 7,8.

Alle Bodentypen sind den Unterwasserböden und Grundwasser- oder Überflutungsböden (Gleye, Aueböden) zuzuordnen.

Die im Text zur Charakterisierung der ökologischen Verhältnisse angegebenen Wasserstände stellen Mittelwerte dar, die aus den Mitteln der Monate April bis einschließlich September errechnet wurden.

## I. Die Vegetation der Wasserflächen

### a.) Die Gewässertypen

Als Zeugen des früher stark aufgezwigten Flußsystems findet man heute Wasserflächen von recht unterschiedlicher Oberflächen- und Tiefenausdehnung. Einige alte Arme ziehen sich mehrere km lang durch das Auengebiet, andere wiederum sind jetzt in eine mehr oder weniger zusammenhängende Kette meist kleinerer Weiher und flacher Tümpel aufgelöst. In wenigen Fällen ist noch heute direkter Abfluß zu Isar und Donau gegeben — wir wollen dann von alten Armen im eigentlichen Sinn sprechen —, meist ist jedoch durch Wasserbaumaßnahmen die ursprüngliche Verbindung mit dem Fluß aufgehoben, es sind Altwasser entstanden.

Altwasser, Weiher und Tümpel haben immer stehendes oder wenigstens kaum bewegtes Wasser, allerdings können sich zwischen verschiedenen Abschnitten eines längeren Altwassers auch Strecken mit größerem Gefälle und infolgedessen mit stärker fließendem Wasser ausbilden. Umgekehrt ist zwar das Wasser der alten Arme fast stets in Bewegung, es kann aber auch hier zu örtlichen Stauungen kommen. Grundsätzliche Unterschiede zwischen alten Armen und Altwässern sind also doch nicht zu machen.

Relativ selten finden sich im Auengebiet auch stärker dahinströmende fast bachartige Gewässer, die aber stets nach einiger Zeit in Altwasser übergehen. Stärkere Strömung weisen die zum Teil künstlich geschaffenen Mühlbäche rechts der Isar auf. Isar und Donau selbst fließen aber schneller als alle sonstigen Gewässer der Au.

## b.) Pflanzengesellschaften stehenden oder schwach bewegten Wassers

Soziologische Übersicht:

(Tabelle I)

Gesellschaft des glänzenden Laichkrautes (*Potamogeton lucensis*)  
 Teichrosengesellschaft (*Myriophyllum-Nupharetum*)  
 Wasserfedergesellschaft (*Hottonietum palustris*)  
 Froschbiß-Krebsscherengesellschaft (*Hydrochareto-Stratiotetum*)  
 Gesellschaft der kleinen Wasserlinse (*Lemnetum minoris*)

Zur Ökologie: Wasserstandsdiagramme A, B

Die **Gesellschaft des glänzenden Laichkrautes (*Potamogeton lucensis*)**, wie sie in typischer Form nur in tieferen Gewässern mit meist schwach dahinfließendem Wasser vorkommt, ist im Gegensatz zu allen anderen Wasserpflanzengesellschaften durch das Fehlen von Pflanzen mit Schwimmblattrosetten ausgezeichnet. Die *Potamogeton*-Arten wie *Potamogeton lucensis*, *perfoliatus*, *pectinatus*, *crispus*, *densus* sind sämtlich *Hydrophyta radicans* ohne Rosetten. Infolge der Wasserströmung können sich wenigstens während eines Großteils des Jahres auch keinerlei *Hydrophyta natantia* halten. Da der Standort dieser Gesellschaft ohne Kahn schwer zu erreichen ist, habe ich von einer genaueren Untersuchung abgesehen. Auch die in der Tabelle aufgeführten Aufnahmen stellen bereits Übergangsbildungen zum *Myriophyllum-Nupharetum* dar.

Die **Teichrosengesellschaft (*Myriophyllum-Nupharetum*)**, ist weit verbreitet. Sie ist aber immer auf höchstens mäßig bewegte Gewässer beschränkt, die im Laufe des Jahres zwar größere Wasserspiegelschwankungen aufweisen können, aber höchstens kurze Zeit während der herbstlichen Trockenperiode trockenfallen (mittlerer Wasserstand + 75 cm, höchstens bis + 100 cm, größere Variationsbreite des mittleren Wasserstandes als beim *Hottonietum* und *Hydrochareto-Stratiotetum*). Bei zu hohem Wasserstand ist es den für diese Gesellschaft bezeichnenden schwimmblatttragenden und im Schlamm wurzelnden Wasserpflanzen wie *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton natans* nicht mehr möglich, ihre Schwimmblätter bis zur Wasseroberfläche emporzuheben. Altwasser, welche im Herbst längere Zeit trockenliegen, sind fast ganz vegetationslos. Von den besonderen Umständen, unter denen es aber an ihren Flanken zur Ausbildung der *Eleocharis-Limosella*-Gesellschaft kommen kann, soll später berichtet werden. Infolge des trüben, meist gelblich-grünen Wassers ist eine Sicht bis zum schlammigen Grund (*eutrophe Gytja*) nicht möglich.

Die Teichrosengesellschaft setzt sich wie die Laichkrautgesellschaft fast ausschließlich aus *Hydrophyta radicans* zusammen. Dafür sind die bezeichnendsten *Nuphar luteum*, *Myriophyllum verticillatum*, *Ranunculus circinatus* und *Hippuris vulgaris*. *Nuphar luteum* kommt fast nie zusammen mit *Nymphaea alba* vor. *Nymphaea alba* trifft man unvergleichlich seltener an, häufig nur in der sog. Alten Donau am linken Donauufer in der Nähe von Niederaltaich. Im Mündungsgebiet der Isar sind beide *Myriophyllum*-Arten vertreten, *Myriophyllum verticillatum* aber häufiger. Einzelne Arten der Ordnung *Phragmitales* (*Equisetum fluviatile*, *Oenanthe aquatica*, *Alisma plantago-aquatica*, *Acorus calamus*) und des Verbandes *Phragmites* (*Sium latifolium*, *Sagittaria sagittifolia*, *Phragmites communis*) deuten auf die stellenweise rasch vor sich gehende Sukzession zum Teichröhricht hin.

Die **Wasserfedergesellschaft (*Hottonietum palustris*)** könnte zwar teilweise als Subassoziation des Myriophyllo-Nupharetum aufgefaßt werden, da sie an einigen Stellen deutlich in dieses eingreift. Optimal ist die Wasserfedergesellschaft jedoch nur in kleineren, vollständig ruhigen Altwässern von geringer Tiefe (Mittelwert + 54 cm, geringere Variationsbreite als beim Myriophyllo-Nupharetum) ausgebildet. Ende Juni, zur Blütezeit der Wasserfeder (*Hottonia palustris*) verändern viele der inmitten des hohen Auwaldes versteckten Tümpel ihr Aussehen, sie sind dann manches Jahr geradezu übersät von weißglitzernden Blüten. Ein Beweis für die an den Standorten der Wasserfedergesellschaft fast immer ruhig daliegende Wasseroberfläche ist das Vorkommen von auf dem oder im Wasser schwimmenden Pflanzen: Lemnaceen, auch schon vereinzelt *Hydrocharis morsus-ranae*. Zur Zeit von Spitzenhochwassern ist hier aber sicher noch eine Verfrachtung schwimmender Gewächse möglich, denn sonst wären derartige Standorte bereits gut geeignet für die Ausbildung der **Froschbiß-Krebsscherengesellschaft (*Hydrochareto-Stratiotetum*)**. Standörtlich bestehen sonst nämlich kaum Unterschiede: Völlig ruhige Wasserflächen von meist mäßiger Ausdehnung in etwas schattiger Lage mit einem mittleren Wasserstand von + 66 cm und geringen Wasserstandsschwankungen. Gerade die unmittelbar vor oder hinter den Dämmen gelegenen Altwasserflächen, künstlich durch Zerschneidung ursprünglich zusammenhängender alter Arme geschaffen, sind heute die bevorzugten Standorte des *Hydrochareto-Stratiotetum*. Sie sind mit den für diese Assoziation bezeichnenden Gewächsen (*Stratiotes aloides*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Utricularia vulgaris*, *Lemna minor*, *Lemna trisulca*) förmlich vollgestopft, besonders *Stratiotes* erreicht hier fast immer höchste Deckungsgrade. An solchen Stellen herrscht die geringste Verdriftungsgefahr für diese ausschließlich aus Wasserschwernern zusammengesetzte Pflanzengemeinschaft. Im Jahre 1962 konnte zur Zeit des Wasserhöchststandes an einer Stelle gut beobachtet werden, wie *Stratiotes* und *Hydrocharis* über Bodenschwellen hinweg in weiter flußabwärts gelegene Altwasserabschnitte befördert wurden. Häufig jedoch wird *Stratiotes* auch in Röhricht- und Großseggenesellschaften verfrachtet, bleibt hängen und vertrocknet innerhalb kurzer Frist nach Absinken des Wassers. Denn nur wenn auch während Trockenperioden der schlammige Grund zumindest wassergesättigt ist, kann *Stratiotes* überleben.

Der jahreszeitliche Rhythmus dieser Gesellschaft ist auffällig. Erst Anfang Mai tauchen die aloeartigen gezähnten Blattrosetten von *Stratiotes*, welche in Form der Turionen die Wintermonate am Grund des Gewässers zugebracht haben, zur Wasseroberfläche auf. Ähnlich wie im *Hottonietum*, so wird auch das *Hydrochareto-Stratiotetum* Ende Juni, manchmal aber, je nach den Lichtverhältnissen des Standorts, auch etwas später, recht attraktiv durch die sich auf krebsscherenartigen Blütenstielen erhebenden weißen Blüten der Krebschere, zwischen denen die leuchtend orangegelben Blütentrauben von *Utricularia vulgaris* sich durchzwängen.

Die hohen sommerlichen Wärmegrade des Isarmündungsgebietes und des anschließenden Donautales dürften der Hauptgrund dafür sein, daß so wärmeliebende Arten wie *Stratiotes* und *Hydrocharis* mit eurasiatisch-mediterran-kontinentaler Gesamtverbreitung selbst heute noch nicht selten sind und stets üppig gedeihen.

T. MÜLLER und S. GÖRS (1960) rechnen diese Assoziation (bzw. das *Hydrocharitetum morsus-ranae* van LANGENDONCK 35) nicht mehr

zum Verband Nymphaeion, sondern schon zum Verband Lemnion. *Myriophyllum verticillatum*, *Nuphar luteum*, *Potamogeton natans*, die sich meist mit geringer Stetigkeit einstellen, weisen wirklich auf den Charakter einer Übergangsgesellschaft zwischen diesen beiden Verbänden hin, die Verflechtung mit Linsengesellschaften ist aber tatsächlich auf Grund der Übereinstimmung in den ökologischen Ansprüchen sehr innig.

Die *Lemna trisulca*-Subassoziatio**n** der **Teichlinsengesellschaft (Spirodela-Lemnetum)** kommt stets zusammen und in gegenseitiger Durchdringung mit dem Hydrochareto-Stratiotetum vor. Immer vertreten sind *Lemna minor* und *Lemna trisulca*, seltener ist schon *Spirodela polyrhiza*.

In kleineren Tümpeln inmitten des Auwaldes und in außerordentlich schattiger Lage gedeihen die meisten Wasserpflanzen nicht mehr. Diese Gewässer sind aber noch dicht bedeckt mit *Lemna minor*: **Gesellschaft der kleinen Wasserlinse (Lemnetum minoris)**, manchmal enthalten sie auch große Mengen von *Ricciella fluitans*, dem schwimmenden Sternlebermoos. Daneben konnten noch andere Fragmente einer **Sternlebermoosgesellschaft (Riccietum fluitantis T. MÜLLER et S. GÖRS 60)** festgestellt werden. *Ricciella fluitans* und *Ricciocharis natans* wandern in ganz verschiedene Röhrichtgesellschaften ein und halten sich bei sinkendem Wasserspiegel, solange der Schlamm noch feucht bleibt, recht gut.

Die **Vegetation** ist zugleich ein **Ausdruck für die Wasserbeschaffenheit**. Die Wasserpflanzenflora unserer Gegend ist

1. typisch für alkalische Gewässer.

Es kommen Pflanzen vor, die nach den Untersuchungen von IVERSEN typisch sind für

- a) alkalische Gewässer: *Ranunculus circinatus*, *Ceratophyllum demersum*, *Spirodela polyrhiza*, *Potamogeton lucens*, *Stratiotes aloides*
- b) alkalische bis neutrale Gewässer: *Elodea canadensis*, *Hippuris vulgaris*, *Hottonia palustris*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna trisulca*, *Potamogeton crispus*, *Utricularia vulgaris*.

Die Wasserpflanzenflora ist

2. typisch für eutrophe Gewässer:

*Ceratophyllum demersum*, *Lemna trisulca*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Stratiotes aloides* (vgl. IVERSEN und OLSEN).

c.) **Die floristischen Verhältnisse von schneller fließenden Gewässern**

Schlammabsatz über dem kiesigen Grund ist hier kaum möglich, das Wasser ist klar und sauerstoffreich. Von den Verbandscharakterarten des Sparganio-Glycerion BR. BL. et SISS. 42 kommen vor: *Nasturtium officinale*, *Sium erectum* und vereinzelt *Scrophularia umbrosa*. Richtige Bachröhrichte bilden sich aber nicht aus.

Hier sollen nur zwei einigermaßen typische Aufnahmen dieser Vegetation gebracht werden:

## 1. 6 qm

<i>Sium erectum</i>	2	<i>Mentha aquatica</i>	1
<i>Myosotis scorpioides</i>	2	<i>Veronica comosa</i>	+
<i>Callitriche cophocarpa</i>	2	<i>Typhoides arundinacea</i>	+
<i>Nasturtium officinale</i>	1	<i>Polygonum mite</i>	+
<i>Rorippa amphibia</i>	1	<i>Elodea canadensis</i>	r

## 2. 10 qm

<i>Nasturtium officinale</i>	4	<i>Sium erectum</i>	1
<i>Callitriche</i> sp.	3	<i>Phragmites communis</i>	+
<i>Veronica anagallis-aqu.</i>	2	<i>Galium palustre</i>	+
<i>Myriophyllum verticill.</i>	2	<i>Carex vesicaria</i>	+
<i>Typhoides arundinacea</i>	1	<i>Polygonum mite</i>	+
<i>Myosotis scorpioides</i>	1	<i>Iris pseudacorus</i>	r

Gerade die zweite Vegetationsaufnahme zeigt, daß im einzelnen alle möglichen Beziehungen zu altwassergemäßen Gesellschaften wie zu Röhrichten und Großseggengesellschaften auftreten können. Wir wollen deshalb auch nicht von einer „*Sium erectum*-*Nasturtium officinale*-Gesellschaft“ sprechen. Manche künstlich angelegten Gräben sind oft ganz von *Sium erectum* allein erfüllt.

Der Plattlinger Mühlbach ist ein vor längerer Zeit künstlich angelegter fast kanalartiger Wasserlauf mit stärkerer Strömung, er betreibt auch das Kraftwerk Grafenmühle. In diesem Mühlbach wie auch an einigen Stellen in alten noch kaum von der Verlandung ergriffenen Flußarmen mit ebenfalls noch kräftiger Wasserbewegung, gedeiht in lang dahinflutenden Büscheln *Ranunculus fluitans*.

#### d.) Die Besiedlung der im Herbst trockenfallenden kiesig-schlammigen Ufer

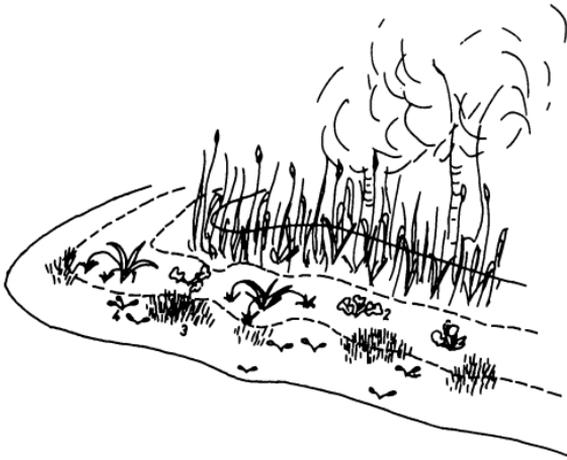
Diejenigen alten Arme, welche noch unmittelbar vor der Regulierung den Isarlauf beherbergten, haben auch heute meist noch Abflußmöglichkeit zur Isar oder Donau und sind daher in ihrer Wasserführung stark diesen Flüssen angeglichen. Die stärkere Wasserbewegung und die stärkeren Wasserschwankungen, vor allem aber das herbstliche Zusammenschrumpfen auf kleine Rinnsale bei gleichzeitigem Auftauchen schlammbedeckter Kiesflächen sind für die hier eigenen Vegetationsverhältnisse verantwortlich. Nur wo auch stets im Herbst noch Wasser verbleibt, können sich Laichkrautvergesellschaftungen halten, ein typisches *Myriophyllo-Nupharetum* bildet sich hier nie. Sobald diese Schlammflächen auftauchen, beginnt deren Besiedlung. Es lassen sich dabei etwa folgende Stadien unterscheiden:

## 1. Primärstadium:

Beispiel: 5 qm, 25% Bodenbedeckung

<i>Limosella aquatica</i>	2	<i>Ranunculus oircinatus</i>	r
<i>Veronica comosa</i> Kl.g.	1	<i>Myriophyllum verticill.</i>	r
<i>Rorippa amphibia</i> Kl.g.	1	<i>Hydrodictyon</i> sp. angeschwemmt	
<i>Myosotis scorpioides</i> Kl.g.	r	und vertrocknend	

Sobald sich nur wenige mm feuchten Schlammes über den Wasserspiegel erheben, keimt bereits das Schlammglöckchen (*Limosella aqua-*



Hohe Weidenau

Rohrglanzgrasröhricht

Agrostis-Rorippa-Ges.

Eleocharis-Limosella -  
Ges.

Abb. 1: Vegetationsanordnung an schlammigen Kiesufern

- ( 1 Scirpus radicans  
2 Eleocharis acicularis  
3 Limosella aquatica  
4 Rorippa amphibia )

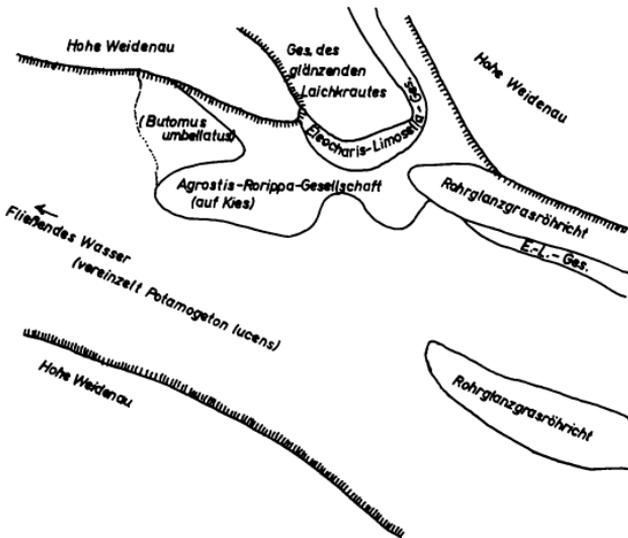


Abb. 2: Vegetation eines alten Isararmes kurz vor der Mündung

Die Gesellschaft des glänzenden Laichkrautes (mit Entwicklungstendenz zur Teichrosengesellschaft) ist durch Schotter vom fließenden Wasser abgedämmt, nur bei höherem Wasserstand herrscht auch hier Strömung. Auf schlammbedecktem Schotter bildet sich im Herbst die Eleocharis-Limosella-Gesellschaft, direkt auf Schotter die Agrostis-Rorippa-Gesellschaft.



tica). Es bilden sich zuerst nur linealische Blätter aus, erst allmählich die typischen spateligen. Schon bald darauf blüht und fruchtet *Limosella* und treibt Ausläufer. Je nach dem Zeitpunkt des Auftauchens der Schlickflächen können nebeneinander die verschiedensten Entwicklungszustände dieses Pflänzchens beobachtet werden. Auch bei schon länger trockenliegenden Bezirken ist der Abstand vom Grundwasser gering, so daß gute Wasserversorgung gewährleistet ist, es können deshalb die als Begleiter auftretenden *Myriophyllo-Nupharetum*-Pflanzen noch gut existieren: *Myriophyllum verticillatum*, *M. spicatum*, *Callitriche* sp. (meist *cophocarpa*, *verna*, *stagnalis*), *Ranunculus circinatus*.

*Eleocharis acicularis* meidet die feuchtesten Schlammszonen, auf denen sich *Limosella* schon einfindet. Erst auf schon längere Zeit aus dem Wasser ragenden Flächen kommt es zu einer Verzahnung von *Eleocharis acicularis*-Rasen mit *Limosella*:

**Eleocharis acicularis-Limosella aquatica-Gesellschaft.** *Eleocharis* durchsetzt andererseits aber noch viel häufiger fortgeschrittenere Stadien.

Beim Absinken des Wasserspiegels werden durch die schlammbedeckten Schotterrücken häufig kleine flache Wasseransammlungen vom fließenden Wasser abgetrennt. In solchen ruhigen Buchten kommt es zur Bildung von schwarzem übelriechenden Faulschlamm, aus dem dauernd Gasblasen aufsteigen und dessen Oberfläche durch Bakterien purpurrot gefärbt ist. Dieser Faulschlamm wird natürlich von der *Eleocharis-Limosella*-Gesellschaft streng gemieden.

## 2. Zusammenfassung fortgeschrittener Stadien.

5 Aufnahmen, Aufnahmefläche jeweils 2—8 qm, ca. 50% Bodenbedeckung. Stetigkeitstabelle:

<i>Rorippa amphibia</i>	V+ <sup>-4</sup>	<i>Agrostis stolonifera</i>	I <sup>3</sup>
<i>Eleocharis acicularis</i>	V+ <sup>-4</sup>	<i>Scirpus radicans</i>	I <sup>3</sup>
<i>Myosotis scorpioides</i>	Vr <sup>-2</sup>	<i>Veronica anagallis-aqu.</i>	I+
<i>Polygonum mite</i>	IV+ <sup>-1</sup>	<i>Butomus umbellatus</i>	I+
<i>Veronica comosa</i>	IVr <sup>-3</sup>	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Ir
<i>Callitriche</i> sp.	III <sup>2,-3</sup>	<i>Salix viminalis</i> juv.	Ir
<i>Limosella aquatica</i>	III+ <sup>-2</sup>		
<i>Ranunculus circinatus</i>	IIIr <sup>-3</sup>	vereinzelt:	
<i>Hippuris vulgaris</i>	II+	<i>Rorippa sylvestris</i> ,	
<i>Myriophyllum vert.</i>	II+	<i>Rorippa islandica</i> ,	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	II+	<i>Barbarea stricta</i> ,	
<i>Typhoides arundinacea</i>	II+	<i>Barbarea vulgaris</i> .	

Bereits im Primärstadium sind Keimlinge von *Veronica*, *Rorippa*, *Myosotis*, *Polygonum mite* zu finden. Auf den freien Flächen zwischen diesen sich kräftig entwickelnden Pflanzen gedeihen immer noch *Eleocharis* und *Limosella*. Die höher gelegenen Zonen werden aber fast ganz von ersteren Kräutern bedeckt, hier ist bereits die Grenze für die Sumpfriet-Schlammglöckchengesellschaft, nicht erst in der daran anschließenden noch höheren Zone, welche das ausdauernde Rohrglanzgrasröhricht (*Phalaridetum arundinaceae*) trägt. *Scirpus radicans*, eine für schlammige Ufer ebenfalls recht typische Pflanze, dringt meist nicht mehr in dieses Röhricht ein. HÄUSLER (1957) nennt Pflanzenvergesellschaftungen obiger Art, die gewissermaßen zwischen der *Eleocharis-Limosella*-Gesellschaft und dem Rohrglanzgrasröhricht vermitteln: **Agrostis alba-Rorippa amphibia-Gesellschaft.**

Es soll noch eine besondere Ausbildung in einer stark beschatteten trockenliegenden Bucht eingefügt werden: 4 qm

<i>Eleocharis acicularis</i>	3	<i>Veronica comosa</i>	+
<i>Myosotis scorpioides</i>	3	<i>Urtica dioica</i> Klg.	r
<i>Rorippa amphibia</i>	2	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	r
<i>Riccia crystallina</i>	2	<i>Typhoides arundinacea</i>	r

3. Die *Eleocharis-Limosella*-Gesellschaft ist eine sich periodisch im Herbst bildende Gesellschaft, die *Agrostis-Rorippa*-Gesellschaft kann sich teilweise jedes Jahr neu bilden, teilweise ist sie aber bereits ausdauernd, stets ausdauernd ist das die höchsten Zonen einnehmende und schon zur Weidenau vermittelnde

**Rohrglanzgrasröhricht (*Phalaridetum arundinaceae*).** Das typische Rohrglanzgrasröhricht kann sich nur an den oben gekennzeichneten Standorten entwickeln. In den Verlandungsstadien von Altwässern kommt es höchstens zu einer *Typhoides arundinacea*-Fazies des Teichröhrichts oder der Großseggenbestände.

3 Aufnahmen, 10—30 qm. Stetigkeitstabelle

<i>Typhoides arundinacea</i>	3 <sup>3</sup>	<i>Stachys palustris</i>	1+
<i>Myosotis scorpioides</i>	2 <sup>1</sup>	<i>Urtica dioica</i> Klg.	1 <sup>r</sup>
<i>Galium palustre</i>	2 <sup>r-1</sup>	<i>Carex gracillis</i>	1 <sup>r</sup>
<i>Symphytum officinale</i>	2 <sup>r</sup>	<i>Lythrum salicaria</i>	1 <sup>r</sup>
<i>Rorippa amphibia</i>	1 <sup>2</sup>	<i>Callitriche</i> sp.	1 <sup>r</sup>

*Phragmites communis* fehlt diesem Röhricht. Ähnliche Bestände sind vereinzelt an der Isar selbst als schmale Bänder auf randlichen Schotterbänken und auf kiesig-sandigen Inseln inmitten fließender alter Arme zu beobachten. Das *Phalaridetum arundinaceae* nimmt aber im Mündungsgebiet der Isar insgesamt sehr kleine Flächen ein. Sobald nämlich Wasserströmung und kiesig-sandige Bodenart nicht mehr gegeben sind, wie etwa in ruhigeren Buchten, verschwindet es und wird durch Wasserschwadentröhricht oder Großseggenbestände ersetzt. Für dieses fließbegleitende Röhricht mit seinen starken Wasserspiegelschwankungen sagt vielleicht der errechnete Gesamtmittelwert des Wasserstandes (April-September) weniger aus als das die Mittelwerte der Monate August (— 48 cm) und September (— 52 cm) tun.

## II. Röhrichte und Großseggengesellschaften

Diese Verlandungsgesellschaften folgen in der Sukzession auf die Gesellschaften der *Potametalia*, besonders auf das *Myriophyllo-Nupharetum*, und stehen auch häufig mit diesen in unmittelbarem Kontakt.

### a.) Röhrichte im engeren Sinn

Soziologische Übersicht:

Verband *Phragmition*  
 Teichröhricht (*Scirpo-Phragmitetum*) (Tabelle II)  
 typische Ausbildung  
*Phragmites*-Fazies

Wasserschwadentröhricht (*Glycerietum maximae*) (Tabelle III)  
 Rohrglanzgrasröhricht (*Phalaridetum arundinaceae*) siehe S. 28

Zur Ökologie: Bodenprofile A(1), Wasserstandsdiagramme C, D

Beim **Teichröhrich (Scirpo-Phragmitetum)** ist eine gleichmäßige Durchdringung von *Schoenoplectus lacustris*, *Typha latifolia* und *Phragmites communis* sehr selten. *Schoenoplectus lacustris* schiebt sich am weitesten gegen das *Myriophyllo-Nupharetum* vor, die Primärphase des Teichröhrichs enthält daher noch viele Relikte der Teichrosengesellschaft. An den schattigen Standorten der Wasserfedergesellschaft kann sich nicht so schnell ein Teichröhrich einstellen. Die Variationsbreite des mittleren Wasserstandes reicht etwa von + 60 bis + 30 cm.

An der **Phragmites-Fazies des Teichröhrichs**, welche nicht in so tiefes Wasser reicht (+ 30 bis + 10 cm Wassertiefe), zeigt sich eindrucksvoll die verarmende Wirkung einer Faziesbildung: Mittlere Artenzahl nur 3, es handelt sich dabei um den artenärmsten Bestand des ganzen Gebietes, *Phragmites* gedeiht hier außerordentlich üppig. Diese Schilfherden werden, da sie fast ständig im Wasser stehen, meist nicht gemäht, die sich anhäufende *Phragmites*-Streu läßt keine anderen Pflanzen hochkommen. (Die aus dem Diagramm C(r<sub>1</sub>) zu ersehende große Ausgeglichenheit des Wasserstandes ist in diesem Fall anthropogen, es liegt nämlich Beeinflussung durch das Kraftwerk Maxmühle vor!)

W. KOCH faßt auch das **Wasserschwadenröhrich (Glycerietum maximae)** als Faziesbildung auf: *Scirpeto-Phragmitetum glyceriosum*. Diese Gesellschaft hat jedoch infolge des in den Spätsommermonaten gegenüber dem Teichröhrich stärkeren Austrocknens standörtlich bereits starke Beziehungen zu den Großseggenesellschaften. Hieraus erklärt sich auch, daß im *Glycerietum* bereits viele Arten vorkommen, die im *Scirpo-Phragmitetum* noch nicht anzutreffen sind, wohl aber in gleicher Weise im *Glycerietum* und in *Magnocaricion*-Gesellschaften:

*Galium palustre*, *Myosotis scorpioides*, *Iris pseudacorus*, *Ranunculus repens*, *Carex vesicaria*, *Polygonum mite*, *Lysimachia nummularia*, *Rumex hydrolapathum*, (*Carex gracilis*, *C. acutiformis*, *C. elata*).

Folgende Arten meiden aber das *Glycerietum*:

*Lythrum salicaria*, *Caltha palustris*, *Stachys palustris*, *Lysimachia vulgaris*, *Lycopus europaeus*, *Valeriana officinalis*, *Thalictrum flavum*, *Filipendula ulmaria*.

Es sind dies Feuchtigkeitszeiger, die aber stärkere Nässe meiden, welche die Standorte des *Glycerietum* vom April bis Juli beherrscht (etwa + 40 cm bei einem Gesamtmittelwert von + 7 cm).

Das *Wasserschwadenröhrich* dringt oft weit in die *Froschbiß-Krebscherengesellschaft* vor, *Glyceria maxima* schwimmt dann förmlich auf eigener abgestorbener Substanz.

#### b.) Großseggenbestände

Soziologische Übersicht:

Verband *Magnocaricion*

Steifseggensumpf (*Caricetum elatae*)

(Tabelle IV)

*Carex rostrata*-Ausbildung

typische Ausbildung

*Carex panicea*-Ausbildung

Schlankseggenried (*Caricetum gracilis*)

(Tabelle V)

*Carex riparia*-Ausbildung

*Carex vesicaria*-Fazies

typische Ausbildung

Symphytum off.-Stachys palustris-Ausbildung  
Carex panicea-Ausbildung

Uneinheitliche Großseggenbestände (Tabelle VI)  
mit stärkeren Beziehungen zur Phragmites-Fazies des Teichröhrichts  
in typischer Ausbildung  
mit stärkeren Beziehungen zum Rohrglanzgrasröhricht  
in Carex panicea-Ausbildung

(Schneidbinsensumpf, Mariscetum nur im Bereich von Obermoos-Sammern).

Zur Ökologie: Bodenprofile A (2—8), Wasserstandsdiagramme E, F, G, H, I, K.

Steifseggensumpf und Schlankseggenried bilden sich bei der Verlandung eutropher Gewässer und gehören zur Assoziationsgruppe nährstoffreicher Großseggensümpfe. (Im Gegensatz dazu bildet sich der Schneidbinsensumpf bei der Verlandung kalkoligotropher Gewässer. Er ist floristisch von den Großseggenesellschaften stärker unterschieden und steht im Kontakt mit Schoenus-Rasen und Pfeifengraswiesen, deshalb soll er erst bei der Beschreibung dieser Gesellschaften abgehandelt werden).

Der **Steifseggensumpf (Caricetum elatae)** folgt manchmal auf das Myriophyllo-Nupharetum, das Scripo-Phragmitetum ist nur bei tieferen Gewässern als Pioniergesellschaft nötig. Differentialarten gegenüber dem Caricetum gracilis konnten kaum festgestellt werden, bevorzugt wird das Caricetum elatae allerdings von Senecio paludosus, Lythrum salicaria, Symphytum officinale, Lathyrus paluster.

Wir können drei Ausbildungen unterscheiden:

Das ganze Jahr über steht die **Carex rostrata-Ausbildung** im Wasser (Wasserstandsmittelwert + 25 cm). Sie schließt in der Zonation stets an das Hydrochareto-Stratiotetum an. Hier ist das Caricetum elatae immer als Schaukel- oder Schwappmoor ausgebildet, zwischen den Carex elata-Bulten stockt auf dem tiefgründigen, schwarzen, schwach nach Fäulnis riechenden Morast Carex rostrata. Auf solchem Grund kann sich keine Phragmites-Fazies des Teichröhrichts ausbilden, obgleich das hinsichtlich des Wasserstandes möglich wäre. Von einem Caricetum inflato-vesicariae W. KOCH 26 kann hier natürlich nicht die Rede sein, nach KOCH (1925, S. 64) „scheint es, daß sie (diese Assoziation) in typischer Ausbildung schon das untere Höhenglied der montanen Stufe meidet“.

Alle sonstigen Großseggenesellschaften sind (wie auch schon manche Röhrichte: Wasserschwadenröhricht und Rohrglanzgrasröhricht) als saisonamphibische Gesellschaften zu bezeichnen, in verschiedenem Ausmaß liegen sie nämlich im Spätsommer und Herbst trocken. So kann in der **typischen Ausbildung** des Caricetum elatae trotz eines Wasserstandsmittelwertes von + 10 bis + 7 cm der Wasserspiegel bereits längere Zeit unter die Bodenoberfläche absinken. Er sinkt aber kaum unter — 30 cm ab, da wegen der leichteren Bodenart des Untergrundes stets eine recht gute Wasserversorgung gewährleistet ist. Das Schaukelmoor wird nun zum Standmoor. Auf den Bulten von Carex elata siedelt sich bevorzugt Equisetum palustre an.

Steht im Sommer das Grundwasser noch tiefer (Wasserstandsmittelwert — 21 cm), so kommt es, bei größerer Flußferne, zu derjenigen Ausbildung, die bereits zu den Pfeifengraswiesen überleitet: **Carex panicea-**

**Ausbildung.** Die in der Tabelle aufgeführten Kennarten dieser Ausbildung sind daher fast durchwegs Molinietales-Arten, auch *Molinia coerulea* selbst tritt schon vereinzelt auf. Wenn hier häufig gemäht wird, geht der Bultencharakter des Steifseggensumpfes verloren, *Carex elata* degeneriert, es ist dann nur noch ein kurzer Weg zur Umwandlung in die echte Pfeifengraswiese. Die *Carex panicea*-Ausbildung kann zwar von Druck- und Niederschlagswasser zeitweise überstaut werden, eigentlich überschwemmt wird sie dagegen kaum mehr. *Carex panicea*, *Potentilla erecta* etc. weisen ja auch auf geringe Stickstoffversorgung hin. *Symphytum officinale*, ein Stickstoffzeiger, das zwar auch wegen der Nässe die *Carex rostrata*-Ausbildung meidet, in der typischen Ausbildung aber häufig vorkommt, tritt in der *Carex panicea*-Ausbildung erneut stark zurück.

Das **Schlankseggenried (*Caricetum gracilis*)** kann floristisch nur schlecht vom Steifseggensumpf abgetrennt werden. Kennzeichnend dafür sind nur die Großseggen *Carex gracilis*, *C. riparia* und *C. acutiformis*, *Carex elata* dagegen fehlt meist. Es tritt aber nur selten eine richtige Mischung dieser kennzeichnenden Seggen auf, häufig herrscht eine davon vor. So ist in der ***Carex riparia*-Ausbildung** fast ausschließlich *Carex riparia* vertreten. Ob die ökologischen Unterschiede aber für eine Aufteilung in verschiedene Assoziationen — etwa *Caricetum gracilis*, *Caricetum ripariae*, *Caricetum acutiformis* — ausreichen, erscheint sehr zweifelhaft. Am ehesten trifft das noch auf die *Carex riparia*-Ausbildung zu, sie bevorzugt offensichtlich feuchtere Mulden und steht daher viel häufiger als das typische *Caricetum gracilis* im Kontakt mit hygrophileren Gesellschaften wie *Myriophyllo-Nupharetum* und *Glycerietum*. Besonders mit dem *Wasserschwadenröhricht* sind große Übereinstimmungen im Standort zu erkennen: Wasserstandsmittelwert + 8 bzw. + 7 cm, schwere Bodenart, Naßgley. Die ökologische Amplitude der *Carex riparia*-Ausbildung des Schlankseggenriedes scheint aber größer zu sein, sodaß es im Gegensatz zum *Wasserschwadenröhricht* auch noch trockenere Zonen besiedeln kann. Daß aber starkes sommerliches Austrocknen sowohl vom *Wasserschwadenröhricht* als auch von der *Carex riparia*-Ausbildung vertragen werden kann (im Gegensatz etwa zum *Teichröhricht* und typischen Steifseggensumpf), nicht aber für das Gedeihen dieser Gesellschaften nötig ist, zeigen die Diagramme D ( $r_2$ ,  $r_6$ ) und I ( $l_6$ ). In all diesen Fällen liegt auch der niedrigste Wasserstand nur zwischen 0 und -20 cm.

Die **typische Ausbildung** des *Caricetum gracilis* findet man häufig erst im Hinterland der Dämme in periodisch längere Zeit unter Wasser stehenden Wiesenmulden (viel längere Überstauung als bei der *Carex panicea*-Ausbildung des Steifseggensumpfes, deshalb auch wesentlich höherer mittlerer Wasserstand von - 2 cm!). An solchen Orten sind aber auch alle Übergänge vom typischen *Caricetum gracilis* über die ***Symphytum officinale*-*Stachys palustris*-Ausbildung** bis zur ***Carex panicea*-Ausbildung** häufig. Sämtliche Aufnahmeflächen dieser beiden Ausbildungen liegen hinter den Dämmen (ähnlich wie bei der *Carex panicea*-Ausbildung des Steifseggensumpfes).

Von geringerer Bedeutung ist die *Carex vesicaria*-Fazies. Eindeutige Ursachen für das Vorherrschen von *Carex vesicaria* konnten nicht gefunden werden.

P. SEIBERT beschreibt ein *Caricetum oenensis* (1962, S. 57). Diese Gesellschaft scheint kleinflächig auch in unserem Gebiet (und zwar in der

„Tiefe“ zwischen Maxmühle und Isarmünd) aufzutreten und dringt hier in die reine Ausbildung der Eschen-Ulmenau ein. Dieser Hinweis möge aber hier vorerst genügen.

Eine eindeutige Zuordnung der in **Tabelle VI** **zusammengefaßten Großseggenbestände** entweder zum Caricetum elatae oder Caricetum gracilis ist nicht möglich, auch besteht häufig große physiognomische Ähnlichkeit mit der Phragmites-Fazies des Scirpo-Phragmitetum oder mit dem Phalaridetum arundinaceae, wenn auch Phragmites und Typhoides herabgesetzte Vitalität aufweisen. Eine floristische Unterscheidung von den beiden Großseggenengesellschaften Caricetum elatae und Caricetum gracilis ist kaum möglich. Es sind nur häufiger: Polygonum mite, Calystegia sepium, Urtica dioica, Poa pratensis, Cardamine pratensis, Barbarea stricta, Senecio fluviatilis. Die meisten dieser Arten zeigen, daß es sich hier um teilweise stärker gestörte Gesellschaften handelt, die vielfach in unmittelbarem Kontakt mit der Weidenau stehen. Nur wenige Arten treten vermehrt im Caricetum elatae und Caricetum gracilis auf: Iris pseudacorus, Senecio paludosus.

Ökologisch sind diese unausgeglichene Bestände etwa folgendermaßen zu kennzeichnen: Für die Entwicklung eines echten Steifseggensumpfes oder eines echten Schlankseggenriedes oder gar der Phragmites-Fazies des Teichröhrichts ist es schon zu trocken (deshalb auch schon schwache Beziehungen zu der zur Klasse Molinietalia gehörigen Assoziation Veronico longifoliae-Euphorbietum palustris (OBERD. 57, KORNECK 63). Der Gang des Grundwasserspiegels ist am ehesten mit dem des Rohrglanzgrasröhrichts zu vergleichen, die Wasserbewegung ist aber zu gering, um das Eindringen von Seggen zu unterbinden. Sicherlich fände in den meisten Fällen bei Aufhören der Herbstmahd eine Umwandlung in die Tiefe Weidenau statt. Man vergleiche die mittleren Wasserstände: Uneinheitliche Großseggenbestände — 29 cm, Tiefe Weidenau — 41 cm!

### c.) Vergleich und Zusammenfassung der wichtigsten ökologischen Bedingungen

Vergleich der Wasserstände:

Es nehmen in folgender Reihenfolge ab

die Gesamtmittelwerte der Wasserstände (April bis September):

Teichröhricht, Carex rostrata-Ausbildung des Steifseggensumpfes, Phragmites-Fazies des Teichröhrichts, typische Ausb. des Steifseggensumpfes, Carex riparia-Ausbildung des Schlankseggenriedes, Wasserschwadenröhricht, typische Ausb. des Schlankseggenriedes, Rohrglanzgrasröhricht, Carex panicea-Ausbildung des Steifseggensumpfes, uneinheitliche Großseggenbestände.

die Wasserstandsmittelwerte des Monats April:

Teichröhricht, Phragmites-Fazies des Teichröhrichts, Carex rostrata-Ausbildung des Steifseggensumpfes, typische Ausb. des Schlankseggenriedes, Carex riparia-Ausbildung des Schlankseggenriedes, Wasserschwadenröhricht, typische Ausb. des Steifseggensumpfes, Carex panicea-Ausb. des Steifseggensumpfes, uneinheitliche Großseggenbestände, Rohrglanzgrasröhricht

die Wasserstandsmittelwerte des Monats September:

Teichröhricht, Phragmites-Fazies des Teichröhrichts, Carex rostrata-Ausbildung des Steifseggensumpfes, typische Ausb. des Steifseggensumpfes, Carex riparia-Ausb. des Schlankseggenriedes, Wasserschwadenröh-

richt, typische Ausb. des Schlankseggenriedes, *Carex panicea*-Ausbildung des Steifseggenumpfes, Rohrglanzgrasröhricht, uneinheitliche Großseggenbestände.

Aus dieser Zusammenstellung kann auch die verschieden starke Schwankung der Wasserstände in den einzelnen soziologischen Einheiten entnommen werden.

Vergleich der Bodentypen:

Unterwasserböden: Teichröhricht in typischer Ausbildung und Phragmites-Fazies, *Carex rostrata*-Ausb. des Steifseggenumpfes

Grundwasserböden:

Naßgley: Wasserschwadenröhricht, *Carex riparia*-Ausbildung des Schlankseggenriedes, typische Ausb. des Schlankseggenriedes, *Carex panicea*-Ausb. des Steifseggenumpfes

Kalkpaterniagley bis vergleyte Kalkpaternia: typische (und teilweise auch *Carex panicea*-Ausb.) des Steifseggenumpfes, uneinheitliche Großseggenbestände, (Rohrglanzgrasröhricht)

Kurze Standortcharakteristik:

Teichröhricht in typischer Ausbildung: Mittlerer Wasserstand (M) + 53 cm, ständig im Wasser, folgt auf die Teichrosengesellschaft

Teichröhricht, Phragmites-Fazies: M. + 20 cm, fast ständig im Wasser

Wasserschwadenröhricht: M. + 7 cm, saisonamphibisch, häufig stärkeres Austrocknen im Spätsommer, schwere Bodenart

Rohrglanzgrasröhricht: M. — 12 cm, kurzzeitige hohe Überflutung im Frühjahr, längere Zeit stärkere Wasserströmung, leichte Bodenart

Steifseggenumpfen, *C. rostrata*-Ausb.: M. + 25 cm, fast ständig im Wasser, folgt auf die Froschbiß-Krebsscherengesellschaft

Steifseggenumpfen, typische Ausb.: M. + 10 cm, saisonamphibisch, auch im Sommer und Herbst kein zu starkes Austrocknen, nur mittelgründig lehmig, darunter sandig

Steifseggenumpfen, *Carex panicea*-Ausb.: M. — 21 cm, nur kurzfristig überstaut, später austrocknend, stets im Hinterland der Dämme und daher keinen Überschwemmungen mehr ausgesetzt, meist tiefgründig lehmig bis lehmig-tonig

Schlankseggenried, *C. riparia*-Ausb.: M. + 8 cm, saisonamphibisch, stärkeres Austrocknen im Spätsommer, schwere Bodenart

Schlankseggenried, typische Ausbildung: M. — 2 cm, saisonamphibisch, lange Zeit im Frühjahr und Frühsommer überstaut, danach aber stärker austrocknend, stets schwere Bodenart, meist im Hinterland

Uneinheitliche Großseggenbestände: M. — 29 cm, nur kurzzeitige Überschwemmung, auch in dieser Zeit kaum stärkere Wasserbewegung, leichtere Bodenart.

### III. Die Waldgesellschaften

E. OBERDORFER faßt alle Auenwälder in einer Ordnung *Populetalia* zusammen, während nur Eichen-Hainbuchenwälder und Buchenwälder zur Ordnung *Fagetalia* gestellt werden, beide Ordnungen gehören dabei zur Klasse der *Querco-Fagetea*. T. MÜLLER und S. GÖRS (1958) stellen aber bereits fest, daß ein Anschluß der Weidengesellschaften an die

Klasse Querco-Fagetea kaum vorhanden ist und treten für die Zusammenfassung dieser Gesellschaftsgruppe zu einer eigenen Klasse ein.

M. MOOR (ebenfalls 1958) trennt eine eigene Klasse Salicetea purpureae endgültig von der Klasse Querco-Fagetea ab. Seine soziologische Systematik wurde hier in ihren Grundzügen übernommen.

### a.) Die Weichholzaunen

Soziologische Übersicht:

Verband Salicion albae	(Tabelle IX)
(Salicetum triandro-viminalis, Weidenbusch)	
Weidenwald (Salicetum albo-fragilis)	
Tiefe Weidenau	
Tiefe Erlen-Weidenau, reine Ausbildung	
Tiefe Erlen-Weidenau, fortgeschrittene Ausbildung	
Grauweidenbusch (Salici-Franguletum, V. Alnion glutinosae?)	
Hohe Weidenau	
Hohe Erlen-Weidenau, reine Ausbildung	
Hohe Erlen-Weidenau, fortgeschrittene Ausbildung	

Zur Ökologie: Bodenprofile A (9—12), B (13—15),  
Grundwasserdiagramme L, M, N, O

Seit der Isarkorrektion ist es nicht mehr möglich, Pionierstadien von Weidengesellschaften auf Schotterbänken zu beobachten (vgl. aber E. WENDELBERGER-ZELINKA: Salicetum purpureae, Hippophaeto-Salicetum incanae). Schon seit einiger Zeit sind hier daher auch die für solche lichten Pionierstadien typischen Sträucher wie Hippophae rhamnoides und Myricaria germanica vollständig verschwunden, d. h. wohl vom Auwald überwachsen worden. Salix elaeagnos dagegen kann noch sehr vereinzelt in schon mehrere Meter hohen baumartigen Formen auf trockeneren Strichen innerhalb des Weidenwaldes entdeckt werden.

Die Weidenauen sind an die flußnächsten Bereiche gebunden, nur sie sind dazu fähig, auf diesen jüngsten, noch unreifen Böden der Au (vergleyte Kalkpaternia, Kalkpaternia) zu gedeihen. Diese unreifen Böden und in geringerem Maße die Überschwemmungsgefahr, nicht aber etwa höhere Grundwasserstände allein sind dafür verantwortlich, daß die Weichholzaunen nicht so schnell von den Hartholzaunen abgelöst werden (mittlere Grundwasserstände der Weichholzaunen —40 bis —85 cm, der Hartholzaunen —40 bis —120 cm).

Der nicht flußbegleitende Grauweidenbusch kann sich auf grundwasser-nahen Standorten des Hinterlandes aus den verschiedensten Flachmoor-gesellschaften (vor allem bei Ausbleiben der Mahd aus der Carex panicea-Ausbildung des Steifeggensumpfes, aus Kopfbinsenrasen und Pfeifengraswiesen) bilden und ist den Weidenauen in unserem Gebiet vor allem floristisch, aber auch physiognomisch ähnlich, gehört aber, streng genommen, nicht mehr zu diesen.

Der **Weidenbusch (Salicetum triandro-viminalis)**, das Mantelgebüsch des Weidenwaldes gegen den Fluß hin, ist nur in Fragmenten zu finden. Salix viminalis (weniger Salix triandra) ist überall im Weidenwald eingestreut. Mit hohen Deckungsgraden gedeiht die Korbweide jedoch nur an den Ufern alter Arme, die auch heute noch zu Hochwasserzeiten starker Strömung ausgesetzt sind, außerdem aber auch an den heutigen Flußufern. Dem Salicetum triandro-viminalis der Isarmündung fehlen

ebenso wie bei MÜLLER und GÖRS (1958) die Differentialarten des *Salicion albae*-Verbandes gegenüber dem *Salicion triandrae*-Verband: *Caltha palustris*, *Stachys palustris*, *Lysimachia vulgaris*, *Lysimachia nummularia*, *Lythrum salicaria*, ((*Symphitum officinale*, *Iris pseudacorus*)!

(In der Tabelle wurde diese Gesellschaft nicht vom *Salicetum albo-fragilis* abgetrennt.)

### Weidenwald (*Salicetum albo-fragilis*)

Unter Umständen wäre auch die Bezeichnung *Salici-Populetum OBERDORFERS* für diese Weidengesellschaft zutreffend, da *Populus nigra* sich stellenweise trotz der forstlichen Maßnahmen, die auf die Ausmerzungen der langsamwüchsigen und einen Herd für Krankheitserreger darstellenden Schwarzpappel abzielen, noch recht gut erhalten können. Das eigentliche Gepräge geben dem Weidenwald aber die verschiedenen baum- und strauchförmigen Weiden, besonders *Salix alba*, *S. purpurea*, *S. fragilis*, der Bastard zwischen *S. alba* und *fragilis*, und mit zunehmend geringeren Anteilen *S. viminalis*, *S. cinerea*, *S. myrsinifolia*, *S. elaeagnos*.

Grundsätzlich müssen wir zwei Standorte und demnach auch zweierlei Ausbildungstypen des Weidenwaldes unterscheiden:

Im **Verlandungsbereich** ehemaliger und nur schwach angelandeter Flußarme mit noch heute hochstehendem Grundwasser finden wir die **Tiefe Weidenau** (mittlerer Grundwasserstand —41 cm, Bodentyp: vergleyte Kalkpaternia bis Kalkpaterniagley) und **Tiefe Erlen-Weidenau** (mittlerer Grundwasserstand —60 cm, Bodentyp: vergleyte Kalkpaternia) und weiter vom heutigen Fluß entfernt den Grauweidenbusch (auf Gley bzw. seltener auf Niedermoortorf). Eine stattliche Anzahl hygrophiler Pflanzen, die größtenteils als Relikte vorhergegangener Verlandungsgesellschaften aufgefaßt werden können, kennzeichnet diese Gruppe von Weidenauen.

Der **Bereich der stärkeren Anlandungen und Aufschüttungen** wird von der **Hohen Weidenau** (mittlerer Grundwasserstand —63 cm, Kalkpaternia) und der **Hohen Erlen-Weidenau** (mittlerer Grundwasserstand —84 cm, Kalkpaternia bis schwach verbrauchte Kalkpaternia) eingenommen. Der Schotterhorizont beginnt erst in größerer Tiefe (ca. 125 cm), auch steht das Grundwasser tiefer, Vergleyung gibt es in den oberen Bodenhorizonten kaum. (Man beachte, daß auch der Grundwasserspiegel der Hohen Weidenau im Mittel etwas tiefer liegt als der der Tiefen Erlen-Weidenau. Die Grundwasserverhältnisse allein erklären somit nicht ganz die Verteilung der verschiedenen Ausbildungen des Weidenwaldes.) Die für diese Auen kennzeichnendsten Pflanzen *Urtica dioica* und *Galium aparine* umreißen gleichzeitig die hauptsächlichsten ökologischen Bedingungen: Es sind Stickstoffzeiger, die auf periodische Überschwemmungen hindeuten, aber andererseits längere Zeit hochstehendes Wasser nicht vertragen. *Festuca gigantea* und *Scrophularia nodosa* weisen auf lockeren, schon etwas mullartigen Oberboden hin. Nur in der Hohen Weidenau und der Hohen Erlen-Weidenau ist der Anteil an Arten von Ruderalgesellschaften hoch (*Convolvuletalia sepium*, *Senecio fluviatilis*):

*Senecio fluviatilis*, *Calystegia sepium*, *Malachium aquaticum*, *Lamium maculatum*, *Saponaria officinalis*, *Solidago serotina*, *Cuscuta europaea*, aus Nordamerika eingewanderte Astern wie *Aster tradescantii*, *salignus*, *lanceolatus*, *novi-belgii*, selten auch *novae-angliae*.

Auch Artemisetea-Arten sind vorhanden:

Neben *Urtica dioica* und *Galium aparine* *Artemisia vulgaris*, *Tanacetum vulgare*, *Alliaria officinalis*.

**Sowohl im Verlandungsbereich als auch im Anlandungsbereich** weist das Zunehmen anspruchsvollerer Bäume, Sträucher und Kräuter **von der Weidenau über die typische Ausbildung der Erlen-Weidenau bis zu deren fortgeschrittener Ausbildung** auf wachsende Verbesserung des Bodenzustandes, auf eine Bodenreifung hin. Ulme, Esche und besonders Eiche meiden den Weidenwald noch fast ganz und sind jeweils nur mit wenigen Exemplaren in diesen eingestreut. Ebenso ist die Weidenau für Sträucher — natürlich mit Ausnahme der Weiden selbst — wenig geeignet. In folgender Reihenfolge erscheinen mit fortschreitender Bodenentwicklung: *Alnus incana*, *Ribes nigrum*, *Cornus sanguinea*, *Viburnum opulus*, *Prunus padus*, *Euonymus europaeus*, erst recht spät und vereinzelt kommen *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna* und *Viburnum lantana* hinzu. *Rhamnus frangula*, neben *Alnus incana* und *Salix cinerea* typisch für den Grauweidenbusch, ist auch in der Tiefen Erlen-Weidenau anzutreffen. *Rhamnus cathartica* kommt überhaupt selten in den Weidenauen vor, *Lonicera xylosteum* und *Berberis vulgaris* fehlen noch völlig.

Die als Trennarten für die fortgeschrittenen Ausbildungen der Tiefen und Hohen Erlen-Weidenau zu gebrauchenden Kräuter sind fast durchwegs schon Mullbodenzeiger: *Primula elatior*, *Paris quadrifolia*, *Convallaria majalis*, *Carex sylvatica*. *Impatiens nolitangere* und *Stachys sylvatica*, die ebenfalls höhere Ansprüche an den Standort stellen, kommen zwar auch in der Tiefen Erlen-Weidenau und sogar in der Hohen Weidenau vor, optimal aber eindeutig in der Hohen Erlen-Weidenau.

Es sei kurz erwähnt, daß in seltenen Fällen Weidenwald auch an der Isarmündung unmittelbar auf Schotteruntergrund zu gedeihen vermag. Dabei handelt es sich um Schotter, die wahrscheinlich im Zuge von Wasserbauarbeiten, vermutlich erst nach der Korrektur, an bestimmten Stellen angehäuft wurden und sich kaum als Isarablagerungen erklären lassen. Der Wasserhaushalt dieser Standorte ist sehr angespannt, Bodenbildung hat kaum stattgefunden, die noch schütterere Krautvegetation besteht bevorzugt aus Trockenzeigern. In einem einzigen Fall aber, wo Hohe Weidenau auch auf fast oberflächlich liegendem Schotter stockt, scheint es sich tatsächlich um natürliche Isarablagerungen (aus dem Isarbett vor der Korrektur) zu handeln (vgl. Bodenprofile B (14), dazugehörige Grundwasserbeobachtung Kurve L<sub>11</sub> des Diagramms N). Hier zeigt sich besonders klar die Bedeutung des Grundwassers, das unter Umständen alle physikalischen Bodenunterschiede auszugleichen vermag. Der Hauptwurzelschicht liegt zwischen —70 und —80 cm, der Grundwasserspiegel fast das ganze Jahr über in etwa —80 cm Tiefe. Die Wasserversorgung der Vegetation ist gewährleistet, sodaß kaum floristische Unterschiede gegenüber der Hohen Weidenau (auf tiefgründig lehmig-sandigem Boden) zu verzeichnen sind, lediglich *Urtica dioica* büßt etwas von ihrer Vitalität ein.

Ein Großteil der Weidenaufflächen ist, vor allem während der letzten Jahre, mit Pappeln bepflanzt worden, häufig haben sich noch Weidenstümpfe als Zeugen des früheren Weidenwaldes erhalten, aus der Zusammensetzung der Krautvegetation läßt sich noch gut erkennen, welche Ausbildung des Weidenwaldes jeweils vorgelegen haben dürfte. Diese

Pappelpflanzungen auf Weidenaustandorten, aber auch die Weidenaunen selbst, sind bevorzugte Stellen nicht nur für die Ansiedlung vieler Ruderalpflanzen, sondern auch vieler sog. Gartenflüchtlinge: *Ribes rubrum*, *Rudbeckia laciniata*, *Acer negundo*, *Aster* etc.

An den Pappelpflanzungen unmittelbar an der Mündung der Isar in die Donau zeigt sich besonders deutlich, daß auch heute noch in der Au vom Fluß sandiges und lehmiges Material abgelagert wird. Sedimentation und Bodenbildung laufen parallel, ein sichtbarer A-Horizont kann sich dort vielfach gar nicht bilden, vielmehr sind Humusstoffe fein verteilt in den oberen Zonen der sandigen Decke. Da hier zwischen A- und C-Horizont kaum zu unterscheiden ist, können wir den Bodentyp als Kalkrambla mit Entwicklungstendenz zur Kalkpaternia ansprechen.

Eine Erlenau (*Alnetum incanae typicum*) in dem Sinn, daß *Alnus incana* beherrschend auftritt und sich andere Gehölze nur beimischen, bildet sich an der Isarmündung nicht mehr aus, ebenso keine Eschenau (*Alnetum incanae fraxinetosum*) mehr. (Vgl. dagegen P. SEIBERT 1962). Es gibt nur noch Anklänge an die Erlenau, die sich — ähnlich wie es für das *Alnetum incanae* selbst typisch ist — zwischen *Salicetum albo-fragilis* und *Fraxino-Ulmetum* einschieben:

- a) Die Erlen-Weidenaunen, noch zum *Salicetum albo-fragilis* zu rechnen,
- b) die Erlen-Eschen-Ulmenau, bereits dem *Fraxino-Ulmetum* zuzuzählen.

Es sei noch auf die Beziehungen unserer Einteilung der Weichholzaunen zu derjenigen

1. von MÜLLER und GÖRS aus dem Württembergischen Oberland und
2. von WENDELBERGER-ZELINKA aus Oberösterreich hingewiesen:

Württemberg. Oberland	Isarmündung
Nasse Baumweidenau	Tiefe Weidenau
Tiefe Baumweidenau	Tiefe Weidenau
Hohe Baumweidenau	Hohe Weidenau
Oberösterreich	Isarmündung
Tiefe Weidenau	Tiefe Weidenau
	Tiefe Erlen-Weidenau
Tiefe Erlenau	
Hohe Weidenau	Hohe Weidenau
Hohe Erlenau	Hohe Erlen-Weidenau

#### b.) Die Hartholzaunen

Soziologische Übersicht:

Verband *Fraxino-Carpinion*

Eschen-Ulmenau (*Fraxino-Ulmetum*)

(Tabelle X)

Tiefe Erlen-Eschen-Ulmenau

Hohe Erlen-Eschen-Ulmenau

reine Ausbildung

*Melica nutans*-Ausbildung

*Brachypodium pinnatum*-Ausbildung

*Equisetum hyemale*-Ausbildung (-Fazies)

Zur Ökologie: Bodenprofile B (16-21), Grundwasserdiagramme P, Q, R (außer R<sub>15</sub>)

Braune und ockerbraune Bodenfarbe deuten schon fortgeschrittene Verlehmung des Bodenmaterials, also Bodenreifung an. Rohbodenmerkmale, so z. B. die graue Rohfarbe, treten zurück. Ein einheitlicher Bodentyp ist jedoch nicht anzugeben. (Tiefe Erlen-Eschen-Ulmenau: verbräunter Eugley, Hohe Erlen-Eschen-Ulmenau: verbräunte Kalkpaternia, Typische Eschen-Ulmenau in reiner Ausbildung: vergleyte braune Kalkvega, in Melica nutans-, Brachypodium pinnatum- und Equisetum hyemale-Ausbildung: schwach entwickelte braune Kalkvega). Der mittlere Grundwasserstand kann innerhalb relativ weiter Grenzen variieren (-40 bis -120 cm), höherer Grundwasserstand läßt aber nur die Entwicklung von Röhrichten und Großseggenesellschaften oder des Grauweidenbusches zu.

Die **Erlen-Eschen-Ulmenauen** sind floristisch als besondere Ausbildungen der Eschen-Ulmenau in positiver und negativer Hinsicht gegenüber der Typischen Eschen-Ulmenau gut zu charakterisieren. Hier sind Baum- und Strauchschicht noch nicht so stark entwickelt, die lichtbedürftigen Weiden und vor allem die Grauerle können sich daher noch recht gut halten. Auch sind viele ebenfalls in den Weidenauen häufigen Pflanzen, besonders Feuchtigkeitszeiger, vertreten. Viele Sträucher, obwohl vereinzelt schon in der Erlen-Weidenau, sind auch in den Erlen-Eschen-Ulmenauen noch schwach entwickelt, so *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana*, *Corylus avellana*, besonders schwach *Berberis vulgaris*, *Lonicera xylosteum* und *Daphne mezereum*. Allein *Prunus padus* zeigt das Optimum seiner Ausdehnung. Auch anspruchsvollere Kräuter sind nur selten vorhanden: *Viola reichenbachiana*, *Carex sylvatica*, *Polygonatum multiflorum*, *Campanula trachelium*, *Hypericum hirsutum*, während *Carex alba* überhaupt fehlt.

Die **Tiefe Erlen-Eschen-Ulmenau** folgt dabei in der Sukzession auf die fortgeschrittene Ausbildung der Tiefen Erlen-Weidenau (und auf den Grauweidenbusch). Dementsprechend folgt die **Hohe Erlen-Eschen-Ulmenau** auf die fortgeschrittene Ausbildung der Hohen Erlen-Weidenau.

Alle Differential- und Charakterarten für die Tiefe Erlen-Eschen-Ulmenau und jene für die Hohe Erlen-Eschen-Ulmenau haben wir schon bei der Kennzeichnung der Weidenauen des Verlandungsbereiches und der Weidenauen des Anlandungsbereiches kennengelernt. Feuchtigkeits- und Staunässezeiger sind nämlich für die Tiefe Erlen-Eschen-Ulmenau, Ruderalpflanzen, besonders Stickstoff- und Lockerbodenzeiger für die Hohe Erlen-Eschen-Ulmenau typisch. Die Erlen-Eschen-Ulmenauen stellen somit die Verbindung zwischen Weidenau und Eschen-Ulmenau her. Die physiognomische Verschiedenheit der Weichholzaunen (Weidenauen und Erlen-Weidenauen) und Hartholzaunen (Erlen-Eschen-Ulmenauen und Eschen-Ulmenauen) ist aber beträchtlich. Alle Hartholzaunen besitzen viel ausgeprägteren Stockwerksbau, erst hier kann überhaupt von einer deutlichen Schichtung in 1. und 2. Baumschicht die Rede sein.

Standörtlich ist die Tiefe Erlen-Eschen-Ulmenau stets durch die außerordentlich geringe Grundwassertiefe (Mittel —41 cm) und die schwere Bodenart zu kennzeichnen. Es tritt hier als Folge des stauenden lehmig-tonigen Materials im Untergrund der sonst seltene Fall auf, daß die höchsten Wasserstände bereits in der Zeit der Schneeschmelze und der Regenfälle des zeitigen Frühjahrs gemessen werden und auch während der Hochwasserführung der Isar nicht mehr erreicht werden. Im Sommer sinkt das Wasser nie unter 1 m ab. Dies bedingt die Entstehung

eines im obersten Bodenhorizont verbrauchten Gleys. Vor allem im Bereich der Aulose ist die Tiefe Erlen-Eschen-Ulmenau zu finden, bereits in 1 m Tiefe stößt man dort auf fast rein schwarzen speckig-glänzenden Ton, den sog. Tegel. Die Schwarzfärbung des Tons ist eindeutig organischen Ursprungs, manchmal sind noch verschwommene Strukturen von abgestorbenen schwarzen Wurzeln und Fasern zu erkennen. Die Stabilisierung der Humusstoffe dürfte durch die Anlagerung an den Ton und die geringe Sauerstoffzufuhr gewährleistet werden. Der Kalkgehalt des Tegels ist so hoch, daß er nicht einmal für Schamotteherstellung Verwendung finden kann.

Völlig anders sind die ökologischen Verhältnisse in der Hohen Erlen-Eschen-Ulmenau. Das Grundwasser steht natürlich viel tiefer (Mittel — 93 cm), die leichte Bodenart verhindert Wasserstauung und die Ausbildung eigentlicher Gleyhorizonte.

In der **Typischen Eschen-Ulmenau** treten die Hygrophyten weiter zurück und Mesophyten nehmen überhand. Sie ist bereits sehr reich an Pflanzen, die größere Ansprüche an den Boden stellen. Nun erst sind auch *Ligustrum vulgare*, *Corylus avellana*, *Lonicera xylosteum*, *Berberis vulgaris*, *Viburnum lantana* und *Daphne mezereum* mit sehr hoher Stehtigkeit am Aufbau der Strauchschicht des Auwaldes beteiligt. Die Baumschicht, welche wie in der Erlen-Eschen-Ulmenau hauptsächlich aus Eschen, Ulmen und Eichen zusammengesetzt ist, wird stellenweise schon durch *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus* und *Tilia cordata* bereichert. Nimmt bei etwa gleichbleibender Grundwassertiefe die Mächtigkeit der Auenschlickdecke über der Schotterunterlage ab und damit infolge der verminderten Bodengründigkeit die Trockenheit zu, so ändern sich kontinuierlich die floristischen Verhältnisse der Eschen-Ulmenau. Es entstehen ihre verschiedenen Ausbildungen.

Zwischen **reiner** und **Melica nutans-Ausbildung** ist dabei kaum eine eindeutige Grenzlinie zu ziehen. Man kann nur beobachten, daß viele Feuchtigkeitszeiger, wie sie in der Erlen-Eschen-Ulmenau häufig sind und auch noch in der reinen Ausbildung der Eschen-Ulmenau zu finden sind (*Valeriana officinalis*, *Stachys palustris*, *Circaea lutetiana*, *Lysimachia vulgaris* etc.), in der *Melica nutans*-Ausbildung aber schon gänzlich fehlen, wogegen die gesteigerte Trockenheit auch durch die Zunahme von *Carex alba*, *Melica nutans*, *Carex glauca*, *Lithospermum officinale* und *Clematis recta* gekennzeichnet ist. Immerhin ist aber selbst in der *Melica*-Ausbildung die Wasserversorgung noch so gut, daß eine Reihe ausgesprochen feuchtigkeitsliebender Pflanzen gedeiht. Die ökologischen Untersuchungen lassen, wie zu erwarten, zunehmende Grundwasserferne (— 85 cm mittlerer Grundwasserspiegel bei der reinen Ausbildung, — 114 cm bei der *Melica*-Ausbildung) und stärkeres Überwiegen von leichter Bodenart erkennen. Eine geringere Grundwasserabsenkung müßte sich besonders an der *Melica*-Ausbildung zeigen, es dürfte dann eine Umwandlung in die *Brachypodium*-Ausbildung vor sich gehen.

Zur Zeit nimmt die **Brachypodium pinnatum-Ausbildung** nur einen verhältnismäßig kleinen Raum im Pfarrerkreuz ein. Hier ist wegen des flachgründigen Standorts die kapillare Wasserzuleitung aus dem Grundwasser — trotz eines mittleren Wasserspiegels von — 107 cm und trotz eines kaum jemals tiefer als — 140 cm liegenden Wasserspiegels — nur noch zum Teil möglich. Große Schwierigkeiten bereitet die Wiederaufforstung von Kahlschlagflächen. Die Jungpflanzen werden, solange sie

noch kein bis zum Grundwasser reichendes Wurzelwerk bilden konnten, immer wieder gipfeldürr, kümmern dahin und sterben häufig ganz ab. Derartige Schlagflächen werden deshalb von einer Trockenrasenvegetation besiedelt. Inmitten des Waldbestandes sind natürlich die mikroklimatischen Bedingungen viel ausgeglichener, aber dennoch zeugen auch dort noch viele trockenheitsliebende Pflanzen von den Schwierigkeiten in der Wasserversorgung: vor allen Dingen *Brachypodium pinnatum*, *Carex tomentosa*, *Euphorbia cyparissias*, einmal nur *Pinus sylvestris*.

In der **Equisetum hyemale-Ausbildung** (manchmal auch, vielleicht aber nicht ganz zu Recht, als *Equisetum hyemale-Fazies* bezeichnet) überzieht *Equisetum hyemale* fast allein die Bodenoberfläche, es herrscht eine außerordentliche floristische Armut. Auffällig ist in erster Linie das Fehlen der sonst so hochsteten Arten *Primula elatior*, *Brachypodium sylvaticum* und *Aegopodium podagraria*. Die *Equisetum hyemale*-Ausbildung kommt an zwei Stellen im Untersuchungsgebiet vor, im Pfarrerkreuz im Kontakt mit der *Brachypodium pinnatum*-Ausbildung, im Scheuerer Holz im Kontakt mit der reinen und der *Melica*-Ausbildung der Eschen-Ulmenau. Eine Ähnlichkeit mit dem *Equiseto-Alnetum incanae* M. MOOR 1958 vom Mittellauf schweizerischer Flüsse besteht nicht. *Alnus* ist nicht bestandesbildend, dies sind allein die für das *Fraxino-Ulmetum* typischen Bäume *Fraxinus*, *Quercus* und *Ulmus*. Es wäre hier vielleicht noch darauf hinzuweisen, daß *Equisetum hyemale* bei geeigneten Standortbedingungen ohne Rücksicht auf die soziologische Zugehörigkeit der Waldgesellschaft diese starke Vitalität und Unduldsamkeit entfalten kann.

Wo nämlich die *Equisetum hyemale*-Ausbildung auftritt, kann mit Sicherheit auf mächtige sandig-schluffige Ablagerungen geschlossen werden, ein lehmiger oberer Bodenhorizont bedeckt den von 40 cm bis über 2 m Tiefe reichenden schluffigen Sand. Sandablagerungen von solcher Mächtigkeit sind sonst nirgends in der Au aufzufinden, höchstens gelegentlich unter Kiefernwald. Während aber die Sande unter Kiefernwald erstens meist grobkörnig sind und zweitens die Vegetation keinerlei Beziehungen zum Grundwasser aufweist, trifft beides für die *Equisetum hyemale*-Ausbildung eben nicht zu. Vor allem ist hier Grundwasseranschluß nötig. Ist dieser aber gegeben, so ist offensichtlich die Tiefe des Grundwasserspiegels nicht so entscheidend. Die Grundwassermessungen, die an zwei verschiedenen Standorten der *Equisetum hyemale*-Ausbildung durchgeführt wurden, haben das gezeigt: Einmal lag der Grundwasserspiegel meist in 90 bis 110 cm Tiefe, das andere Mal lange Zeit in 180 bis 210 cm Tiefe. Die schwarzen Rhizome von *Equisetum hyemale* reichen noch bis in Tiefen von über 2 m hinunter.

### c.) **Haselwurz-Eichen-Hainbuchenwald (*Querceto-Carpinetum asaretosum*)**

Soziologische Übersicht:

Verband *Fraxino-Carpinion*

(Tabelle XI)

Haselwurz-Eichen-Hainbuchenwald (*Querceto-Carpinetum asaretosum*)

Kontaktgesellschaft mit dem *Fraxino-Ulmetum*

typische Ausbildung

*Leucjum vernum*-*Hepatica nobilis*-Ausbildung

*Carex glauca*-Ausbildung

Zur Ökologie: Bodenprofile B (22-24), Grundwasserdiagramme S

Dieser Eichen-Hainbuchenwald ist als ausgesprochen basiphil zu bezeichnen, er stockt auf tiefgründigen Mergeln (vgl. auch M. MOOR und H. ETTER), die höchstens in den allerobersten Bodenhorizonten entkalkt sind, aber auch hier noch stets neutral, niemals sauer reagieren. Sein Standort (nur im Gebiet um Isarmünd — Grieshaus) ist gegenüber der Eschen-Ulmenau etwas erhöht, die Überschwemmungsgefahr ist also immer geringer gewesen. Als Bodentyp kann man für alle Ausbildungen mächtig entwickelte und sicherlich allogene braune Kalkvega angeben. Es handelt sich um außerordentlich leistungsfähige Böden. Grundwasserstandsänderungen könnten kaum Schaden anrichten.

Bei einer floristischen Bestandsaufnahme ergeben sich drei wichtige Punkte:

1. Fast sämtliche Pflanzen der Eschen-Ulmenau sind auch hier noch zu finden. Etwas schwächer sind allerdings vertreten: *Alnus incana*, *Prunus padus*, *Carex acutiformis*, *Angelica sylvestris*, *Rubus caesius*.

2. Wegen der hohen Wasserkapazität auf Grund der Tiefgründigkeit des Standorts ist eine abermalige deutliche Zunahme hygrophiler Pflanzen zu beobachten. Diese haben ja in der Eschen-Ulmenau, besonders in deren trockeneren Ausbildungen, stark abgenommen.

3. Eine ausgeprägte Differentialartengruppe kennzeichnet diese Gesellschaft deutlich als eigene Assoziation gegenüber der Eschen-Ulmenau. In der Baumschicht sind nun mit großer Stetigkeit *Acer pseudoplatanus* und *Tilia cordata*, mit geringerer auch schon *Carpinus betulus* zu finden. In der Krautschicht sind als besonders typisch zu nennen: *Mercurialis perennis*, *Asarum europaeum*, *Anemone ranunculoides*, *Euphorbia dulcis* und *Lathyrus vernus*, neben vielen anderen beste Bodenbedingungen anzeigenden Gewächsen. Die floristische Vielfalt dieses basiphilen Eichen-Hainbuchenwaldes machen auch die hohen mittleren Artenzahlen (jeweils ohne Berücksichtigung der Moose) von 45-48 deutlich (gegenüber Eschen-Ulmenau: 35-42). Die Tatsache nämlich, daß zu den in der Eschen-Ulmenau vorkommenden Pflanzen fast nur eine hinzukommen, aber kaum welche verschwinden, macht diese hohen Zahlen gut verständlich.

Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Untereinheiten sind nicht bedeutend.

Die **Kontaktgesellschaft mit der Eschen-Ulmenau** nimmt vor allem die randlichen, tiefer liegenden Bezirke ein. *Mercurialis perennis* und *Asarum europaeum* fehlen hier noch in einzelnen Vegetationsaufnahmen oder kommen nur mit wesentlich niedrigeren Deckungsgraden vor. Man könnte u. U. auch von einer Übergangsgesellschaft von der Eschen-Ulmenau zum Eichen-Hainbuchenwald sprechen.

Die **Leucojum-Hepatica-Ausbildung** ist nur durch die beiden namengebenden Mullbodenpflanzen von der **typischen Ausbildung** unterschieden. Man findet sie fast nur auf den höchsten Geländeteilen, häufig ist hier das Grundwasser überhaupt ohne jede Bedeutung für die Pflanzenwelt. (Im Unteren Wehedorn wurde nämlich das Grundwasserbeobachtungsröhr R<sub>28</sub> bis in die Tiefe von 2.20 m eingebracht, es blieb aber selbst Anfang Juni wasserleer. Man muß also einen Grundwasserspiegel von mindestens 3 m Tiefe annehmen.)

In der **Carex glauca-Ausbildung** weisen nur wenige Pflanzen wie *Carex glauca*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex tomentosa*, *Lithospermum officinale*, *Clematis recta*, *Polygonatum officinale* auf die etwas ungün-

stigeren Wasserverhältnisse hin (Bodenprofil Nr. 107, weniger mächtige Lehmüberlagerung!). In die Tabelle wurden auch einige Vegetationsaufnahmen von Pappelpflanzungen in dieser trockenen Randzone des Querceto-Carpinetum asaretosum aufgenommen.

Eine der großen Seltenheiten des Isarmündungsgebietes, nämlich *Adenophora liliifolia*, bevorzugt gerade solche durch Kulturmaßnahmen beeinflussten Stellen, ist aber im Wald selbst selten zu finden. *Adenophora*, für welche das Mündungsgebiet der Isar der einzige Fundort in Bayern ist, kommt als kontinentales Element in östlicheren Ländern, so auch in Österreich und besonders in Ungarn, häufiger vor. So gibt z. B. H. WAGNER (1950) als Standort von *Adenophora* im Wiener Becken „anmoorige austrocknende Molinieten, gelegentlich auch Eichenwälder“ an. M. JARAI-KOMLODI (1958) beschreibt aus dem Ocsa-Dabas-Gebiet Ungarns das Vorkommen großer Massen von *Adenophora*, besonders in den sonnigen Teilen des Auwaldes. *Adenophora* scheint in jedem Fall dichten Wald zu meiden.

#### d.) Die Aspektfolge im Auwald

Anfang April, wenn die Bäume und Sträucher der Hartholzauen noch völlig unbelaubt sind, verändert der Weidenwald bereits sein Aussehen. Es ist die Blütezeit der Weiden, während der die Luft voll von Honigduft zu sein scheint. Für kurze Zeit zeigen sich dann die Weidenauen von ihrer schönsten und angenehmsten Seite. Bald darauf beginnen aber wieder die übermannshohen Brennesseln zu wuchern und machen diese Auen fast undurchdringlich. Durch eine Zeit besonders reicher Kräuterblüte sind die Weidenauen nicht ausgezeichnet. Das gilt auch noch für die Erlen-Eschen-Ulmenauen.

Bei Eschen-Ulmenauen und Eichen-Hainbuchenwald ist es dagegen ganz anders. Hier ist ein deutlich ausgeprägter Frühjahrsaspekt zu beobachten. Geradezu eine wahre Blütenpracht entfalten diese Wälder vor und während der Belaubung von Baum und Strauch. Zu allererst, meist schon Ende Februar, erscheint *Leucojum vernum* als Frühlingsvorbote. Bald darauf folgen *Daphne mezereum*, *Anemone nemorosa*, *Anemone ranunculoides*, *Hepatica nobilis*, *Primula elatior* und *Scilla bifolia*. Etwas später, etwa Ende April und im Mai, kommen die Nachzügler im großen Aufmarsch der Frühjahrsblüher: *Pulmonaria obscura*, *Viola reichenbachiana*, *Viola riviniana*, *Viola mirabilis*, *Convallaria majalis*, *Vinca minor*, *Symphytum tuberosum*, *Lathyrus vernus*, um nur die wichtigsten zu nennen. Inzwischen haben sich die Bäume und Sträucher vollständig belaubt, die Beschattung im Bestandesinneren ist wieder sehr stark geworden, das verschwenderische Blühen ist fortan zu Ende. Im Juni ist der Höhepunkt der Orchideenblüte: *Listera ovata*, *Platanthera bifolia*, *Gymnadenia conopsea*, *Cypripedium calceolus*, sogar vereinzelt *Ophrys muscifera*. Die Orchideen entfalten aber im schattigen Auwald niemals eine solche Blütenfülle wie an weniger beschatteten und unbeschatteten Orten. *Adenophora* blüht mit himmelblauen bis reinweißen Glocken im August. Im Herbst tragen noch die lebhaft rot und schwarz gefärbten Früchte verschiedener Sträucher zur Belebung bei, besonders auch die von einem kräftig orangerot gefärbten Arillus umgebenen Samen von *Euonymus europaeus*.

### e.) Vergleichende Betrachtung der ausschlaggebenden Standortbedingungen

Für die Waldgesellschaften der Isarauen ist kalkreicher und tiefgründig lehmiger bis anlehmig-sandiger Boden mit günstiger Wasserversorgung charakteristisch (Schotter meist erst in Tiefen von über 1 m anstehend, mittlere Grundwasserstandswerte von — 40 bis — 140 cm). Zum Vergleich der mittleren Grundwasserstände in den einzelnen Gesellschaftseinheiten soll folgende Tabelle dienen:

	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Apr.-Sept.
<b>Weidenwald</b>							
Tiefe Weidenau	-45	-13	-18	-44	-65	-63	-41 (cm)
Tiefe Erlen-Weidenau	-68	-29	-42	-59	-82	-80	-60 (cm)
Hohe Weidenau	-54	-15	-41	-72	-96	-98	-63 (cm)
Hohe Erlen-Weidenau	-92	-53	-64	-82	-106	-108	-84 (cm)
<b>Eschen-Ulmenau</b>							
Tiefe Erlen-Eschen-Ulmenau	-26	-20	-33	-46	-88	-75	-48 (cm)
Hohe Erlen-Eschen-Ulmenau	-100	-69	-71	-93	-109	-118	-93 (cm)
reine Ausbildung	-45	-24	-63	-105	-135	-136	-85 (cm)
Melica-Ausbildung	-69	-50	-96	-140	-160	-169	-114 (cm)
Brachypodium-Ausbildung	-103	-85	-101	-106	-126	-123	-107 (cm)
Equisetum hyemale-Ausb.	-96	-76	-116	-138	-153	-147	-121 (cm)
<b>Haselwurz-Eichen-Hainbuchenwald</b>							
	-114	-77	-110	-138	-191	-196	-141 (cm)

Bei einem Vergleich von reiner Ausbildung und Brachypodium-Ausbildung zeigt sich der relativ höhere Wasserstand in der reinen Ausbildung im Frühjahr, der relativ höhere Wasserstand der Brachypodium-Ausbildung im Herbst. Die weitaus größten Wasserstandsschwankungen sind in der Hohen Weidenau zu beobachten (im Jahre 1962 197 cm!), die geringsten in der Brachypodium-Ausbildung (1962 nur 55 cm!). Obwohl 1962 keine ausgesprochenen Hochwasser auftraten, waren immerhin große Teile der Tiefen und Hohen Weidenau einige Wochen überflutet.

Ein Vergleich der Bodentypen zeigt in der Regel folgende Übereinstimmung:

Gley: Grauweidenbusch

Schwach verbraunter Gley: Tiefe Erlen-Eschen-Ulmenau

Vergleyte Kalkpaternia: Tiefe Weidenau, Tiefe Erlen-Weidenau

Kalkpaternia: Hohe Weidenau, Hohe Erlen-Weidenau

Verbraunte Kalkpaternia: Hohe Erlen-Eschen-Ulmenau

Schwach entwickelte braune Kalkvega: Hohe Erlen-Eschen-Ulmenau nur teilweise, sonst alle Ausbildungen der Eschen-Ulmenau.

Auch diese Bodenentwicklung von der Kalkpaternia über die verbrauchte Kalkpaternia bis zur schwach entwickelten braunen Kalkvega äußerst sich demnach in der Vegetation: Es können sich immer anspruchsvollere Waldgesellschaften durchsetzen.

Mächtig entwickelte braune Kalkvega trägt bereits stets den Haselwurz-Eichen-Hainbuchenwald.

## B. Die Pflanzengesellschaften der kalkreichen Niederterrassenschotter rechts der Isar (im Bereich von Obermoos-Sammern)

### Allgemeine Standortcharakteristik

Dieses Gebiet mit den Kiefernwäldern und Trockenrasen auf den trockenen Kiesrücken und den Schneidbinsensümpfen, Kopfbinsenmooren und Pfeifengraswiesen in den nassen Senken stellt wohl immer noch den in botanischer Hinsicht reizvollsten Ausschnitt des Mündungsgebietes vor. Die Sonderstellung dieses Bereiches erscheint auch auf der Vegetationskarte durch Vorherrschen der roten und violetten Farbtöne. Streckenweise kann wegen der relativ flachgründigen und leichten Böden und besonders wegen der schon recht beachtlichen Grundwassertiefe große Wassernot eintreten, wie dies sonst nirgends im Untersuchungsgebiet möglich ist. Der Kalkgehalt der Böden ist hoch, Versauerung des Oberbodens ist nur in geringem Maße erfolgt. An Bodentypen finden wir in erster Linie typische terrestrische Böden oder Landböden: Pararendzina und Braunerde, zum Teil aber auch noch Grundwasserböden: Gleye und semiterrestrisches Niedermoor.

### I. Die Vegetation grundwasserbeeinflusster Standorte

#### Soziologische Übersicht:

Verband Magnocaricion	
Schneidbinsensumpf ( <i>Mariscetum</i> )	(Tabelle VII)
Verband Caricion <i>davallianae</i>	
Kopfbinsenrasen ( <i>Schoenetum ferruginei</i> )	(Tabelle VIII)
Verband Molinion	
Pfeifengraswiese ( <i>Molinietum coeruleae</i> )	(Tabelle VIII)
Subassoziation von <i>Schoenus ferrugineus</i>	
Übergang zum <i>Molinietum litoralis</i>	
Übergang zum <i>Mesobrometum</i>	
<i>Carex davalliana</i> -Ausbildung	
typische <i>Iris sibirica</i> -Ausbildung	
<i>Iris sibirica</i> -Ausbildung auf trockeneren Standorten	
( <i>Carex fusca</i> -Ausbildung, nur im Bereich um den Singerhof)	

Zur Ökologie: Bodenprofile C (25-34), Grundwasserdiagramme T, U, V, W.

Streckenweise einheitliche, dann sich wieder stark aufzweigende alte Isarmäander mit häufig deutlich ausgeprägten Prall- und Gleithängen sind als Zeugen eines früheren Isarlaufes in beträchtlicher Entfernung vom heutigen Isarlauf fast ununterbrochen vom Unteren Tannet über Klinghölzl, Sammern, in der Tiefe, Haag bis in die Gegend des Grieshauses zu verfolgen. So schreibt J. HOFMANN (1883, S. XIII): „Die Isar folgte in früheren Jahrhunderten der Hügelreihe, welche sich jetzt östlich von ihr abwendet, ihr früheres Rinnsal ist noch deutlich wahrzunehmen in der ununterbrochenen Reihe von Sümpfen der rechten Hügelreihe entlang.“ Die Isar hat sich wahrscheinlich schon vor recht langer Zeit aus diesem Bereich zurückgezogen und ist weiter nach N ausgewichen, vermutlich haben ihre starken Aufschotterungen diese Verlagerung eingeleitet. Das heutige Auengebiet liegt somit nicht mehr inmitten des weiten Mündungsdeltas, sondern in dessen nördlicher Hälfte.

In diesem alten Isarbett fließt kein Wasser mehr, bestimmte Abschnitte stehen aber auch heute noch mehrere Wochen unter Wasser. Die Vegetation dieser tiefen Zonen steht wahrscheinlich schon lange unter menschlichem Einfluß, denn ohne regelmäßige Mahd wäre sicher schon fast überall die Umwandlung in Waldgesellschaften erfolgt, zum mindesten in den Grauweidenbusch. Ob eine Entwicklung zum Erlenbruch in Frage kommt, erscheint zweifelhaft, die Roterle tritt nämlich im Bereich von Obermoos-Sammern nirgends natürlich auf, stellenweise wird sie allerdings gepflanzt. Durch Entwässerung und Düngung haben sich aber in letzter Zeit die Einwirkungen des Menschen außerordentlich verstärkt, aus den natürlichen Gesellschaften bzw. Halbkulturgesellschaften sind auf weite Strecken bereits Kulturwiesen entstanden. Besonders in den letzten Jahren sind außerdem große Flächen umgepflügt und mit Pappelel bepflanzt worden. Es wurden sogar vereinzelt Äcker angelegt und neuerdings füllt man auch mit dem Abraummateriale der Kiesgruben auf. Ein krasses Beispiel dafür, daß man um jeden Preis nun auch diese nassen Senken ausnützen will, zeigt an einer Stelle der Versuch, Obstbäume in den Steifseggensumpf zu pflanzen! Über den Erfolg dieses Unternehmens braucht man wohl nicht zu berichten. So deutet alles darauf hin, daß spätestens in einigen Jahrzehnten von dieser ursprünglichen Vegetation nichts mehr erhalten sein wird, wenn weiterhin Jahr für Jahr, obgleich meist nur parzellenweise, diese „Kultivierungsarbeit“ fortgesetzt wird.

Mit Annäherung an die Donau ist auch eine Änderung der Vegetation festzustellen. Nur im oberen Bereich kommt es auf Torf von über 1 m Mächtigkeit (über Kiesuntergrund) zur Ausbildung von *Mariscetum*, *Schoenetum* und *Molinietum schoenetosum*. Weiter unterhalb treffen wir fast nur auf die beiden anderen Ausbildungen der Pfeifengraswiese, auf die *Carex davalliana*- und die *Iris sibirica*-Ausbildung, welche beide lehmigen und nicht torfigen Untergrund verlangen. Im Gebiet Unteres Tannet-Obermoos entwickelt sich zwar stellenweise die *Carex panicea*-Ausbildung des Steifseggensumpfes. Im Haag sind noch *Myriophyllo-Nupharetum*, *Scirpo-Phragmitetum*, *Carex panicea*-Ausbildung und typische Ausbildung des *Caricetum elatae* vorzufinden. Gegen die Donau zu erfolgte offensichtlich in zunehmendem Maße die Ablagerung mineralischen schluffig-lehmig-tonigen Materials, Torfbildungen nehmen daher immer mehr ab. *Carex davalliana*- und *Iris sibirica*-Ausbildung des *Molinietum* bilden sich auch häufig unmittelbar am Saum der Isaraunen aus und könnten auch zu den Gesellschaften dieses Bereiches gerechnet werden. Ihre Entstehung aus den *Carex panicea*-Ausbildungen der Großseggengesellschaften ist recht gut zu beobachten.

Der **Schneidbinsensumpf (*Mariscetum*)** steht stets mit dem *Schoenetum* oder *Molinietum schoenetosum* im Kontakt. Er nimmt dabei die tiefsten Zonen ein. Trotz eines mittleren Grundwasserstandes von -10 cm herrscht längere Zeit während des Frühjahres Wasserüberstauung, mancherorts noch bis Anfang Juli. Darauf aber sinkt der Wasserspiegel rasch ab, so daß die Torfunterlage stark austrocknen kann. Das *Mariscetum* bildet besonders in der Umgebung des Unteren Tannet ausgedehnte *Cladium mariscus*-Herden von erstaunlicher Unduldsamkeit. In diesen reinen Herden können nur wenige Arten gedeihen, die aus den *Schoenus*-Rasen eingesprengt sind, es herrscht allgemein große Artenarmut. Solche Bestände werden manchmal — aus verständlichen Gründen — von der Sense verschont. Dann kommt es zur Ansiedlung von *Rhamnus frangula*

und *Salix cinerea*. Wo man häufiger mäht, wird *Cladium* geschwächt, nur dann mischt es sich fast homogen mit den *Schoenus*-Rasen, hält sich aber noch lange. Auch zunehmende Trockenheit verursacht nur eine Vitalitätsverminderung.

### **Kopfbinsenrasen (*Schoenetum ferruginei*)**

Auch die Kopfbinsenrasen stehen einige Wochen, meist aber nur bis Anfang Juni, unter Wasser, der mittlere Grundwasserstand beträgt wegen der anschließenden Austrocknung -19 cm.

Alle Kopfbinsenrasen zeigen eine starke Tendenz zur Umwandlung in Pfeifengraswiesen, überall ist der Anteil an *Molinietalia*-Arten schon hoch. Trotzdem ist man noch berechtigt, die in den feuchten Mulden vorzufindenden *schoenusreichen* Bestände zur Assoziation *Schoenetum* selbst zu rechnen: *Schoenetum molinietosum*.

Das *Schoenetum* grenzt häufig an die *Carex panicea*-Ausbildung des *Caricetum elatae* an, welches hier durch *Juncus subnodulosus* und *Carex lasiocarpa* gegenüber demjenigen des Auengebietes eine besondere Note erhält, sonst aber sich von ihm kaum unterscheidet. Auch in den Entwässerungsgräben, die das *Schoenetum* allenthalben durchziehen, breitet sich *Carex elata* neben *Juncus subnodulosus* stark aus. Im *Schoenetum* selbst, wo *Schoenus ferrugineus* stets viel häufiger als *Schoenus nigricans* ist, fehlen aber die für den Großseggensumpf so typischen Arten wie *Carex elata*, *Carex lasiocarpa*, *Galium uliginosum*, *Galium palustre* usw. vollständig. Das stellenweise verstärkte Auftreten von *Juncus subnodulosus* könnte auf sukzessive Düngung zurückzuführen sein.

Gegenüber dem *Molinietum* ist das *Schoenetum* nur schwer positiv zu kennzeichnen. *Carex lepidocarpa* und *Carex hostiana* entwickeln sich nur hier optimal, *Pinguicula vulgaris* findet sich nur hier. Auch kann sich allein im *Schoenetum* die Moosvegetation kräftig entwickeln: *Acrocladium cuspidatum*, *Drepanocladus intermedius*, *Campyllum stellatum*, *Scorpidium scorpioides* und *Fissidens adiantoides* stellen sich mit großer Stetigkeit ein. In den eigentlichen *Molinieten* kann sich die Mooschicht kaum mehr durchsetzen, es sind höchstens ganz kümmerliche Reste vorhanden. Daß die mittlere Artenzahl hier noch niedriger ist als im *Molinietum schoenetosum* (21 gegenüber 26) erklärt sich aus der noch geringeren Anzahl von *Molinietalia*-Pflanzen, hier fehlen fast immer:

*Selinum carvifolia*, *Silaum silaus*, *Centaurea jacea*, *Briza media*, *Galium boreale*, *Carex glauca*, *Phyteuma orbiculare*, *Cirsium tuberosum*, *Inula salicina*.

Ein typisches *Schoenetum* ohne jede Beziehung zum *Molinietum* ist aber nicht mehr ausfindig zu machen. Eigenartigerweise bin ich aber an ganz anderer Stelle des Isarmündungsgebietes, nämlich links der Isar zwischen Rettenbacher Holz und Primbsenhof direkt neben der Bahnlinie auf ein solches gestoßen, wiederum in der so kennzeichnenden Durchsetzung mit *Cladium mariscus*-Herden. An dieser Stelle wurde schon vor geraumer Zeit, höchstwahrscheinlich zur Bauzeit der Bahnlinie von Plattling nach Deggendorf um die Mitte des vorigen Jahrhunderts, in großem Ausmaß Kies entnommen. Überall dort nun, wo die Kiesentnahme etwa im Niveau des Grundwasserspiegels oder nur wenig darunter ein Ende fand, haben sich auf den Kalkschottern *Schoenus*- und *Cladium*-Bestände angesiedelt, welche, wie wir noch sehen werden, ganz untypisch für die Vegetation im Umkreis des Singerhofes sind.

Aspektfolge im Schoenetum: Im April beginnt das Blühen mit *Taraxacum palustre*, *Scorzonera humilis* und *Primula farinosa*. Im Mai und Juni wird das Bild etwas bunter durch *Valeriana dioica*, *Pinguicula vulgaris*, *Dactylorhiza incarnata* und *Orchis palustris*. Der eindeutige Höhepunkt im Blütenreichtum fällt in die Monate Juli und August, erst dann verwandeln sich die Kopfbinsenrasen in wahre Blütenteppiche aus *Allium suaveolens* (in großen Massen!), *Gentiana pneumonanthe*, *Serratula tinctoria*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria* und *Epipactis palustris*. Vom Juni bis Oktober erfreut das Gottesgnadenkraut (*Gratiola officinalis*) den Besucher, es wächst aber nicht mehr direkt im Schoenetum, sondern schon im angrenzenden *Caricetum elatae*.

Das *Schoenetum ferruginei*, wie es sich auch im Isarmündungsgebiet findet, bezeichnen L. ZOBRIST und W. KOCH („*Schoenetum nigricantis schoenetosum ferruginei*“) als Degeneration des Assoziationstyps, angezeigt durch das starke Übergewicht von *Schoenus ferrugineus* über *Schoenus nigricans* und durch *Molinietalia*-Pflanzen. Wie KOCH feststellt, kommt es in der Ebene auf tiefgründigem Torfboden vor, wo Tuffbildung durch Cyanophyceen praktisch fehlt. Im Sommer konnte im Mündungsgebiet der Isar immerhin manchmal deutliche Kalkabscheidung auf Moosen beobachtet werden, von einer Tuffbildung kann man aber nicht sprechen. Auch H. WAGNER und M. JARAI-KOMLODI beschreiben ein *Schoenetum nigricantis*, welches jeweils floristisch mit dem hiesigen *Schoenetum ferruginei* sehr große Übereinstimmung aufweist. *Tofieldia calyculata* und *Genista tinctoria* finden wir aber doch nicht im *Schoenetum*, sie sind auf trockenere Standorte beschränkt. Andererseits fehlt bei JARAI-KOMLODI offensichtlich das für *Schoenetum* und *Molinietum schoenetosum* der Isarmündung so überaus typische *Allium suaveolens*.

#### Die Pfeifengraswiese (*Molinietum coeruleae*)

Das *Molinietum schoenetosum ferruginei* bildet sich ausschließlich bei Trockenlegung von Schoeneten, es hat als Unterlage stets Torf mit nur geringer mineralischer Beimengung. Als Bodentyp haben wir also wie beim *Mariscetum* und *Schoenetum Niedermoor*. Floristisch ist es gegenüber dem *Schoenetum* durch den stärkeren Anteil der *Molinietalia*-Pflanzen ausgezeichnet. (Der Grundwasserspiegel liegt, wie auch bei den anderen Ausbildungen der Pfeifengraswiese, im Mittel zwischen 50 und 60 cm Tiefe.)

*Carex davalliana*-, *Carex fusca*- sowie *Iris sibirica*-Ausbildung haben untereinander nähere Verwandtschaft. Ihre Entstehung aus den Endstadien der Verlandung wird durch den Menschen zumindest beschleunigt. Ein einmaliger Schnitt pro Jahr läßt die Großseggen verkümmern und die als Halbkulturgesellschaft zu bezeichnende Pfeifengraswiese entsteht. Die gesamten Ausbildungen der Pfeifengraswiese entwickeln sich fast nur auf mineralischem Boden und zwar auf mäßig humushaltigem Lehm (Bodentyp Gley).

Folgende Pflanzenarten sind in gleichem Ausmaß im *Schoenetum* und *Molinietum schoenetosum* einerseits (Torfboden!) wie in *Carex davalliana*- und *Iris sibirica*-Ausbildung des *Molinietum* andererseits (Lehmboden!) vorhanden:

*Sanguisorba officinalis*, *Lythrum salicaria*, *Phragmites communis*, *Valeriana dioica*, *Potentilla erecta*, *Succisa pratensis*, *Mentha aquatica*, *Primula farinosa*, *Thalictrum flavum*.

Nur die feuchteren Strecken, so besonders Schoenetum und typische *Iris sibirica*-Ausbildung, werden von nachstehenden Pflanzen gemieden:

*Galium boreale*, *Inula salicina*, *Briza media*, *Linum catharticum*, *Phyteuma orbiculare*, *Centaurea jacea*.

Optimales Gedeihen weisen *Allium suaveolens* und *Dactylorhiza incarnata* im Schoenetum molinietosum und Molinietum schoenetosum auf.

Dagegen wird der nährstoffreichere, besonders auch stickstoffreichere mineralische Boden der *Carex davalliana*- und *Iris sibirica*-Ausbildung bevorzugt von:

*Filipendula ulmaria*, *Iris pseudacorus*, *Valeriana officinalis*, *Angelica sylvestris*, *Vicia cracca*, *Galium palustre*, *Stachys palustris*, *Lathyrus paluster*, *Allium angulosum*.

*Allium suaveolens* zeigt also meist Torfboden, aber stets wenigstens stark humosen lockeren Boden an, *Allium angulosum* dagegen immer Lehmboden. Nur auf stark humosem Lehmboden sind beide Laucharten gemeinsam anzutreffen.

So klar wie das Molinietum schoenetosum sind die übrigen Ausbildungen des Molinietum nicht voneinander zu unterscheiden.

In der ***Carex davalliana*-Ausbildung** treten hochgewachsene Pflanzen wie *Phragmites communis*, *Senecio paludosus*, *Thalictrum flavum* etwas zurück, die Feldschicht ist niedriger und lichter. So ist es verständlich, daß gerade hier sich auch noch *Carex davalliana*, *Juncus articulatus*, *Briza media* oder *Galium uliginosum* stärker entfalten können, während sie in der *Iris sibirica*-Ausbildung förmlich erdrückt werden. Der menschliche Einfluß ist stärker, die auch sonst in stärker anthropogenen Gesellschaften häufigen Gewächse wie *Prunella vulgaris*, *Lathyrus pratensis*, *Leontodon hispidus*, *Dactylis glomerata*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Festuca pratensis* erscheinen gehäuft. Die ***Carex fusca*-Ausbildung** kommt zwar nicht im Bereich von Obermoos-Sammern vor, sondern nur im Gebiet um den Singerhof, soll aber jetzt schon wegen ihrer Ähnlichkeit mit der *Carex davalliana*-Ausbildung und wegen der nur kleinflächigen Ausdehnung in letzterem Bereich erwähnt werden. Die Trennarten dieser Ausbildung kommen überhaupt nur im Umkreis des Singerhofes vor:

*Carex fusca*, *Dactylorhiza latifolia*, *Senecio aquaticus*, *Crepis paludosa*.

Der für diese Ausbildung gültige Bodentyp ist als Torfgley zu bezeichnen, auf Gleyboden lehmig-toniger Bodenart ist eine 20 bis 30 cm hohe leicht versauerte Torfschicht aufgelagert (pH-Wert Mitte Mai 1962 5,8).

Die ***Iris sibirica*-Ausbildung** entspricht am ehesten dem eigentlichen Molinietum medioeuropaeum W. KOCH 26. Hier tritt *Iris sibirica* oft wahrhaft faziesbildend auf, wie man besonders im Juni, wenn weite Flächen vom Blau der Schwertlilienblüten überzogen sind, erkennen kann. (Nichtsdestoweniger soll aber nicht von einem „*Iridetum sibiricae*“ gesprochen werden. *Iris sibirica* kann nämlich einerseits manchmal auch in andere Gesellschaften, besonders in die *Carex panicea*-Ausbildungen der Großseggenesellschaften, eindringen. Andererseits ist auch allein auf Grund der doch relativ kleinflächigen Verbreitung der *Iris sibirica*-Ausbildung im Untersuchungsgebiet eine Abtrennung als eigene Assoziation, wie dies etwa PHILIPPI 1960 macht, vom Molinietum medioeuropaeum schlecht möglich.)

Auf nicht mehr eigentlichen nassen Flächen, wo auch im Frühjahr das Wasser nicht mehr bis zur Bodenoberfläche ansteigt, wird *Molinia coerulea* zunehmend durch *Molinia arundinacea* ersetzt, außerdem erscheinen mehrere Trockenrasenarten: **Übergang zum Molinietum litoralis** (vgl. RIEMENSCHNEIDER!). Seltener ist auf flachgründigen, noch nicht allzu grundwasserfernen Standorten eine **Übergangsgesellschaft direkt zum Mesobrometum** (vgl. ebenfalls RIEMENSCHNEIDER!) zu finden.

Aspektfolge in den Pfeifengraswiesen: Diese ausgesprochenen Hemikryptophytenvergesellschaftungen haben kaum Frühjahrsblüher zu verzeichnen (nur vereinzelt *Primula farinosa*, *Scorzonera humilis* schon Ende April). Bis zum Juni ist daher das Erscheinungsbild noch recht leblos. Dann setzt eine jähe Veränderung ein: Mit dem Blühen von *Iris sibirica* erreicht die *Iris sibirica*-Ausbildung zugleich ihren Höhepunkt. In der ersten Julihälfte tauchen *Galium verum*, *Stachys betonica*, *Silaum silaus*, *Succisa pratensis* und besonders *Allium angulosum* auf, erst etwas später kommen *Allium suaveolens*, *Gentiana pneumonanthe*, *Selinum carvifolium*, *Lysimachia vulgaris* und *Lythrum salicaria* zur Blüte. Bereits Ende August werden die Blüten schon wieder spärlich.

Bei einem Vergleich mit Pfeifengraswiesen anderer Gegenden will ich mich in Anbetracht des schon recht umfangreichen Schrifttums über diese Gesellschaftsgruppe mit einigen wenigen Punkten begnügen. Die Übereinstimmung mit den Pfeifengraswiesen der südlichen Oberrheinebene und des westlichen Bodenseegebietes ist gut, die Molinieten der nördlichen Oberrheinebene weichen aber bereits stark ab (vgl. G. PHILIPPI 1960). — Es ist eine erstaunliche Ähnlichkeit der Pfeifengraswiesen des Wiener Beckens (H. WAGNER 1950) mit den hiesigen festzustellen. Fast sämtliche Assoziationscharakterarten dieses bereits als pannonische Variante bezeichneten Molinietum sind auch auf unser Gebiet anwendbar. Auch die Differentialarten der Subassoziation von *Schoenus nigricans* stimmen weitgehend mit den in unserer Tabelle aufgeführten Kennarten des Molinietum *schoenetosum* überein: *Schoenus ferrugineus*, *Schoenus nigricans*, *Juncus subnodulosus*, *Primula farinosa*, *Potentilla erecta*, *Carex hostiana*, *Dactylorchis incarnata*. — WAGNER lehnt die Einteilung von KOCH in Molinietum *caricetosum hostianae*, *caricetosum paniceae* und *caricetosum tomentosae* wenigstens für Gebiete außerhalb der Alpen und SW-Mitteuropas ab. Auch für das Isarmündungsgebiet ist diese Einteilung nur mit großem Vorbehalt möglich: *Carex panicea* ist in allen Ausbildungen der Pfeifengraswiese häufig, dagegen ist *Carex hostiana* optimal doch wohl nur an feuchteren Standorten entwickelt, und *Carex tomentosa* bevorzugt trockenere Standorte.

## II. Kiefernwaldgesellschaften

Soziologische Übersicht:

(Tabelle XII)

*Quercus robur*-*Aegopodium podagraria*-Gesellschaft  
typische Ausbildung  
*Carex glauca*-*Galium boreale*-Ausbildung

*Quercus robur*-*Molinia arundinacea*-Gesellschaft  
Verband *Erico*-*Pinion*  
Pfeifengras-Kiefernwald (*Molinio*-*Pinetum*)  
typische Ausbildung  
*Centaurea scabiosa*-Ausbildung

*Salix purpurea*-*Juniperus communis*-Ausbildung  
Initialstadium in alten Kiesgruben

Zur Ökologie: Bodenprofile C (35, 36), D (37-42), Grundwasserdiagramme R (R<sub>15</sub>).

a.) ***Quercus robur*-*Aegopodium podagraria*-Gesellschaft**

Hygrophyten und Xerophyten fehlen dieser Gesellschaft, mesophytische *Querco-Fagetea* — Arten bestimmen weitgehend das Bild. In der Baumschicht sind neben *Pinus sylvestris* stets auch *Fraxinus excelsior* und *Quercus robur*, manchmal sogar noch *Ulmus carpinifolia* zu finden. Zumindest bei nur flachgründigen lehmig-sandigen Standorten spricht das noch für einen Grundwasseranschluß der Bäume. Vergleichende Schätzungen lassen auf einen Grundwasserspiegel in 1.30 bis 1.80 m Tiefe schließen. (Im Hirschbüchel allerdings konnte im Beobachtungsrohr R<sub>15</sub>, das bis in eine Tiefe von 1.85 m reichte, das ganze Jahr über kein Grundwasser festgestellt werden. Hier scheint aber die tiefe Lage des Grundwasserspiegels erst jungen Datums zu sein und ist vielleicht auf die Ausbaggerung des Mühlbaches hinter dem Kraftwerk Maxmühle zurückzuführen.) Die Deckungswerte der Baum- und Strauchschicht sind besonders im Vergleich zum *Molinio*-*Pinetum* außerordentlich hoch. Es herrscht darum innerhalb des schattigen Bestandes ein ausgeglichenes Klima, das den vielen Laubwaldpflanzen die Existenzmöglichkeit gibt.

Zur sog. ***Carex glauca*-*Galium boreale*-Ausbildung** wurden Vegetationsaufnahmen solcher Flächen zusammengestellt, in denen, meist durch menschliche Wirkung, Baum- und Strauchschicht aufgelichtet sind. Damit stellen sich sofort typische Arten von Pfeifengraswiesen und Trockenrasen ein.

Gegenüber den trockeneren Ausbildungen der Laubwaldgesellschaften der Isarauen ist die *Quercus*-*Aegopodium*-Kiefernwaldgesellschaft vor allem negativ zu charakterisieren. Es erscheinen hier in viel geringerem Maße bzw. es fehlen ganz:

*Ulmus carpinifolia*, *Corylus avellana*, *Maianthemum bifolium*, *Paris quadrifolia*, *Carex sylvatica*, *Primula elatior*, *Stachys sylvatica*, *Anemone nemorosa*.

Wenige Arten zeigen eine Zunahme:  
neben *Pinus sylvestris* *Rhamnus cathartica*, *Rhamnus frangula*, *Euphorbia cyparissias*, *Anthericum ramosum*, *Primula veris*, *Carex montana*.

Die Moosvegetation, welche bei allen Kiefernwaldgesellschaften hohe Deckungsgrade erreicht, ist hier gegenüber den Laubwaldgesellschaften noch kaum verändert. *Eurhynchium striatum*, *Mnium cuspidatum*, *Rhytidadelphus triquetrus* und *Mnium undulatum* sind häufig. Neu kommen nun erst *Scleropodium purum* und *Hylocomium splendens* hinzu.

Es besteht recht gute floristische Übereinstimmung mit dem sog. *Carici (albae)*-*Tilietum (cordatae)*, einer grundwasserunabhängigen Waldgesellschaft des Argenteales im Württembergischen Oberland (MÜLLER und GÖRS 1958). *Quercus robur* und *Tilia cordata* sind in der Baumschicht vertreten. Auch hier stellt die Kraut-Gras-Vegetation eine charakteristische Vereinigung von Schattenpflanzen guter Waldböden (*Aegopodium podagraria*, *Polygonatum multiflorum*, *Campanula trachelium*,

Brachypodium sylvaticum, Viola reichenbachiana, Epipactis latifolia) mit licht- und wärmeliebenden Trockenwaldarten (Carex alba, Melica nutans, Viburnum lantana, Berberis vulgaris, Euphorbia cyparissias, Brachypodium pinnatum, Viola hirta) dar. Außerdem finden wir auch die sog. Auenwaldrelikte Rubus caesius, Viburnum opulus, Prunus padus und Alnus incana.

Von Standorten der Quercus-Aegopodium-Gesellschaft wurden zahlreiche Bodenprofile hergestellt. Auf den ersten Blick ließen sie sich schwer auf einen Nenner bringen, es kann aber doch folgendes Ergebnis gebracht werden:

#### 1) Bodenarten:

Der Schotterhorizont beginnt in unterschiedlicher Tiefe. Befindet sich darüber nur (sandiger) Lehm, so trifft man im Mittel in 63 cm Tiefe auf Schotter. Lagert über Kies Sand und darüber noch Lehm, so beginnt der Sand im Mittel in 37 cm, der Kies in 69 cm Tiefe. Für den Fall, daß fast ausschließlich Sand über Schotter liegt, beginnt der Schotterhorizont im Mittel in -73 cm. Man ersieht daraus, daß im Mittel mit der Zunahme des sandigen Anteils an der Feinmaterialsicht die Gründigkeit des Bodens zunehmen muß, wenn sich noch die Quercus-Aegopodium-Gesellschaft bilden soll.

Ein Sonderfall ist das Bodenprofil Nr. 121, es reicht nämlich Schotter fast bis zur Bodenoberfläche und dennoch können auf diesem extrem flachgründigen Standort Ulmen und Eschen gedeihen. Es muß also Grundwasseranschluß für die Bäume gegeben sein. (Diese Laubbäume vermögen nun aber wegen ihrer starken Beschattung ein viel ausgeglicheneres Bestandesklima zu bilden als das im lichterem Wald nur aus Kiefern der Fall ist. Dieses günstigere Mikroklima aber gibt den anspruchsvolleren mesophilen Waldpflanzen die Existenzmöglichkeit. Molinia arundinacea verträgt aber keinen starken Schatten und gelangt daher nicht zur Vorherrschaft. Bei einem Geländeanstieg von nur 50 cm treten aber die Laubbäume vollkommen zurück, da offensichtlich nun auch von den Bäumen das Grundwasser nicht mehr erreicht werden kann. Pinus sylvestris und Molinia arundinacea werden beherrschend.)

#### 2) Bodentypen:

Pararendzina, Pararendzina-Braunerde bzw. echte Braunerde.

#### b.) **Quercus robur-Molinia arundinacea-Gesellschaft**

Sie vermittelt zwischen obiger Gesellschaft und dem eigentlichen Pfeifengras-Kiefernwald. Pinus sylvestris ist jetzt wirklich die beherrschende Baumart, wenn auch Fraxinus excelsior und Quercus robur nicht fehlen. An der Bildung der Strauchschicht beteiligen sich, wie in sämtlichen Kiefernwaldgesellschaften, viele Arten. Prunus padus ist aber nur in der Quercus-Aegopodium- und Quercus-Molinia-Gesellschaft vorhanden, Cornus sanguinea und Prunus spinosa sind hier noch mit großer Stetigkeit zugegen, im Molinio-Pinetum dagegen nur mehr mit äußerst geringer. So manche anspruchsvollere Pflanze des schattigen Waldbodens findet in der Quercus-Molinia-Gesellschaft keine geeigneten Lebensbedingungen mehr vor. Ein Ersatz für den Ausfall mehrerer Arten ist aber im Hinzukommen von solchen Gewächsen gegeben, deren Gedeihen nur an etwas lichterem Orten möglich ist (gleiche mittlere Artenzahl von 39

wie bei der *Quercus-Aegopodium*-Gesellschaft). *Calamagrostis varia* z. B. taucht schon häufiger auf. Recht kennzeichnend für die Übergangstellung dieser Gesellschaft ist auch das gleichzeitige Vorkommen von *Brachypodium sylvaticum* und *Brachypodium pinnatum*. In der *Quercus-Aegopodium*-Gesellschaft finden wir nämlich fast ausschließlich *Brachypodium sylvaticum*, dagegen im *Molinio-Pinetum* nur *Brachypodium pinnatum*.

Diese Übergangstellung läßt sich gut ökologisch begründen. Das Grundwasser steht tiefer als in der *Quercus-Aegopodium*-Gesellschaft (im Mittel -2 m). Der tiefgründige sandige Standort (Sand stellenweise bis in 1.80 Tiefe) mit relativ guter Wasserkapazität läßt aber noch nicht die Bildung eines echten *Molinio-Pinetum* zu.

### c.) Pfeifengras-Kiefernwald (*Molinio-Pinetum*)

Wenn auch das *Molinio-Pinetum* der Isarmündung unbedingt dem Verband der Schneeheide-Kiefernwälder (*Erico-Pinion*) angehört, so bestehen gegenüber den alpennäheren Ausprägungen dieses Verbandes doch stärkere Unterschiede. Im Föhrenwald selbst finden wir noch an *Erico-Pinion*-Verbandscharakterarten: *Carex alba*, *Calamagrostis varia*, *Aquilegia atrata* und *Festuca amethystina*. *Daphne cneorum*, *Thesium rostratum* und *Coronilla vaginalis* können sich höchstens am Waldrand erhalten. Sonst so typische Arten des Schneeheide-Kiefernwaldes wie *Erica carnea*, *Sesleria coerulea*, *Epipactis atrorubens* oder *Polygala chamaebuxus* fehlen gänzlich.

Wie der Föhrenwald der Pupplinger Au (P. SEIBERT 1958), so ist wohl auch noch derjenige der Rosenau (knapp 30 km vom Isarmündungsgebiet isaraufwärts gelegen) als *Dorycnio-Pinetum molinietosum* zu bezeichnen. Eigene soziologische Aufnahmen aus diesem Gebiet (und eine Aufnahme von K. GAUCKLER in RIEMENSCHNEIDER 1956) zeigen, daß *Molinia arundinacea* dort im Kiefernwald noch schwach entwickelt ist, manchmal ganz fehlt. Zudem gedeiht in der Rosenau noch so manche an der Isarmündung fehlende Pflanze, besonders *Hippophae rhamnoides*, *Erica carnea*, *Dorycnium germanicum*. Andererseits fehlt dort aber fast stets die Kratzbeere (*Rubus caesius*), welche an der Isarmündung auch im Kiefernwald immer vertreten ist.

Die drei bezeichnenden Gramineen des Föhrenwaldes an der Isarmündung sind *Molinia arundinacea*, *Brachypodium pinnatum* und *Calamagrostis varia*. Es ergibt sich die Zuordnung zum *Molinio-Pinetum* (vgl. H. ETTER 1947, A. BRESINSKY 1959). Dieses *Molinio-Pinetum* ist im Hinblick auf die beiden anderen, bereits besprochenen Kiefernwaldgesellschaften durch eine lange Reihe von neu hinzukommenden Pflanzen ausgezeichnet. Es sind dies in erster Linie *Festuco-Brometea*-Arten:

*Galium verum*, *Trifolium montanum*, *Bromus erectus*, *Pimpinella saxifraga*, *Prunella grandiflora*, *Euphorbia verrucosa*, *Anacamptis pyramidalis*, *Centaurea scabiosa*,

erst in zweiter Linie *Molinietalia*-Arten:

*Carex tomentosa*, *Betonica officinalis*, *Cirsium tuberosum*, *Succisa pratensis*.

Die mittlere Artenzahl steigt somit auf 50-55 an.

Es bestehen keine Beziehungen mehr zum Grundwasser. Für die einzelnen Ausbildungen ist vorzugsweise die Mächtigkeit der Feinmaterialschicht verantwortlich zu machen.

Die **Centaurea scabiosa-Ausbildung** stellt am ehesten den Anschluß an die Heidewiese her. Nach RIEMENSCHNEIDER beträgt nämlich die Feinmaterialauflage über Kies bei der

Daphne cneorum-Anemone pulsatilla-Gesellschaft	30—60 cm,
Stipa ioannis-Allium suaveolens-Gesellschaft	10—20 cm.

Bei der **Centaurea-Ausbildung** des Pfeifengras-Kiefernwaldes beträgt die Feinmaterialauflage etwa 45 cm, diese Ausbildung kommt also nur auf flach- bis mittelgründigen Standorten oder bei stärkster Auflichtung des Waldes evtl. auch auf tiefergründigen Standorten zustande. Wo aber stärkere Strauchentwicklung möglich ist, wandelt sie sich in die **typische Ausbildung** um.

Die **Salix purpurea-Juniperus communis-Ausbildung** ist fast ganz auf ein Flächenstück in der Umgebung von Forstern beschränkt, welches 1842 noch Acker- und Wiesenland darstellte, heute aber durch starke Reliefbewegung mit Niveauunterschieden von über 2 m auf kleinstem Raum ausgezeichnet ist. Es wurde hier im vorigen Jahrhundert unregelmäßig Kies entnommen und das nun für landwirtschaftliche Zwecke unbrauchbare Gelände sich selbst überlassen, sodaß sich seitdem Kiefernwald entwickeln konnte. Für die vor der Kiesausbeute verschonten Strecken ursprünglicher Oberfläche darf man einen Grundwasserspiegel von 2.50 bis 3 m Tiefe erwarten (also bereits weit im Schotterhorizont, welcher in etwa 1.20 m Tiefe unter hellem Grobsand beginnt).

Die für diese Kiefernwaldausbildung besonders typischen Sträucher *Salix purpurea* und *Juniperus communis* kann man auch als Hinweise auf die Entstehung aus Kiesgrubengelände gelten lassen. Auch heute siedeln sich allmählich in verlassenen Kiesgruben zuerst *Salix purpurea* und *Juniperus communis* an (siehe die am Schluß der Tabelle aufgeführten Aufnahmen!). *Salix purpurea* wird im Kiefernwald, solange keine zu starke Beschattung herrscht, nicht verdrängt, auch verträgt sie extreme Trockenheit. *Juniperus communis* trifft man gar nicht selten sogar in baumhohen Exemplaren an. Auch einzelne Lavendelweiden (*Salix elaeagnos*) konnten aufgefunden werden. An gestörten Stellen ist gehäuftes Auftreten von *Calamagrostis epigeios* festzustellen. (RUBNER rechnet ja auch in seiner Klassifizierung der Kahlschlagsvegetationstypen diesen Teil des Isarmündungsgebietes zum sog. *Calamagrostis*-Typ.)

*Sorbus aucuparia* findet man nirgends in den Isarauen. Im Umkreis des Singerhofes, wo die Bodenversauerung schon recht weit gediehen ist, ist dieser Strauch aber überall anzutreffen, ebenso mancherorts in den Föhrenwäldern der rechtsseitigen Isarterrassen. Die Moosdecke zeigt an solchen Stellen als Humusform mullartigen Moder, Moder oder sogar schon schwach rohhumusartigen Moder an: *Pleurozium Schreberi*, *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*. Die stellenweise besonders große Bodendurchlässigkeit und daher extreme Dürre dürften vor allem den Abbau der organischen Substanz verlangsamen, die Bodenversauerung ist nämlich noch nicht so weit fortgeschritten.

Sonst überwiegen auch im *Molinio-Pinetum* die Moose, welche guten Humuszustand anzeigen. Gegenüber der *Quercus-Aegopodium*- und der *Quercus-Molinia*-Gesellschaft sind im *Molinio-Pinetum*

vermindert: *Eurhynchium striatum*, *Mnium undulatum*, *Mnium cuspidatum*,

vermehrt: *Scleropodium purum* und *Pleurozium Schreberi*.

## C. Die Pflanzengesellschaften der versauerten Schotter links der Isar (im Umkreis des Singerhofes)

### Allgemeine Standortcharakteristik

Die Eigenständigkeit dieses Bereiches um den Singerhof innerhalb des Untersuchungsgebietes ist in ökologischer und daher auch floristisch-soziologischer Hinsicht offenkundig, es bestehen bemerkenswerte Unterschiede zu den eigentlichen Auen und zum Terrassengebiet um Obermoos-Sammern. Man wird wohl nicht irre gehen, die fundamentale Ursache für diese Eigenständigkeit in einem horizontalen Fazieswechsel der Flußsedimente zu suchen. Es ist hier offenbar Material von etwas anderer chemischer Zusammensetzung (höherer Eisen- und Mangangehalt, geringerer Kalkgehalt) in anderer Art (z. B. ist lehmiges Material hier immer kiesdurchsetzt) abgelagert worden.

Nirgends gibt es flachgründige Böden. Lehm, seltener auch Sand, reicht, stets von Kies durchsetzt, bis in Tiefen von über 1 m. Der Oberboden neigt zur Versauerung. Das Grundwasser steht allgemein hoch bis sehr hoch. Eine Grundwassersenkung könnte im ganzen gesehen eher von Nutzen als von Schaden sein, denn bis in den Frühsommer hinein und auch später noch nach länger anhaltenden Regenfällen sind große Gebietsteile bis zur Oberfläche vernäßt. Das z. T. auch von dem benachbarten Hochterrassenrand herabströmende Wasser wird örtlich gestaut. Ein Anschluß dieses Gebietes an die Donaumpumpwerke ist noch nicht verwirklicht worden. Als Bodentypen finden wir Grundwasser- und Landböden: Vor allem Gleye mit wechselnd hoher Torfaufgabe, Semigleye und Braunerden geringer Basensättigung. Bei den Semigleyen und auch noch bei den Braunerden herrscht im oberen Profilteil eine Bodenbildung wie in terrestrischen Böden, im unteren treten aber Naßbodenerscheinungen auf. In der Oxydationszone des Gleyhorizonts sind besonders auffällig die bis zu stecknadelkopfgroßen orangerotroten Eisen- und schokoladefarbenen Mangankonkretionen. Konkretionen dieser Art sind den Gleyböden des übrigen Untersuchungsgebietes nicht zu eigen.

### Soziologische Übersicht:

Verband *Alnion glutinosae*  
Erlenbruch (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*)

Verband *Fraxino-Carpinion*  
Roterlen-Eschen-Auenwald (*Pruno-Fraxinetum*)  
  *Alnus glutinosa*-Ausbildung  
  *Quercus robur*-Ausbildung

Seegrasseggen-Eichen-Hainbuchenwald (*Querceto-Carpinetum caricetum brizoidis*)

*Equisetum sylvaticum*-Ausbildung  
  *Poa nemoralis*-Ausbildung  
  *Lamium galeobdolon*-Ausbildung

Typischer Eichen-Hainbuchenwald (*Galio-Carpinetum*)

Zur Ökologie: Bodenprofile D (43-48), Grundwasserdiagramme X, Y

#### 1.) Erlenbruch (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*)

Ein wirklich echter Erlenbruch (auch Erlensumpfmoor genannt im Gegensatz zum Erlenstandmoor, das schon eine Übergangsbildung zum

Pruno-Fraxinetum darstellt) kann sich nur an den tiefsten Stellen der zwischen die höheren Terrassenflächen eingesenkten Muldenzonen entwickeln (mittlerer Grundwasserstand -23 cm, Bodentyp: Torfgley, bis zu 40 cm Torfauflage über lehmigem Gleyhorizont). An Charakterarten dieses nährstoffarmen (subkontinentalen) Erlenbruchs sind stets *Alnus glutinosa* und fast stets *Carex elongata* anwesend.

Baum-, Strauch- und Feldschicht sind gut ausgebildet. Hohe Stämme von *Alnus glutinosa* erreichen manchmal sogar die Höhe der oberen Baumschicht, an deren Aufbau sich außerdem die stellenweise eindringenden Eschen beteiligen. Der Aufbau der Strauchschicht wird fast allein von *Prunus padus*, *Ribes nigrum* und *Salix cinerea* bestritten, in deren Geäst sich *Humulus lupulus* und *Solanum dulcamara* emporranken. Der schwarze torfige Boden selbst, welcher einige Monate (im Jahre 1962 bis Mitte Juni) 10 bis 20 cm unter Wasser steht, wird ausschließlich von hygrophilen Pflanzen besiedelt, wobei Großseggen eine wichtige Rolle spielen.

Im Vergleich zum Pruno-Fraxinetum, das sich bei zunehmender Trockenheit auch auf ehemaligen Erlenbruchwaldstandorten zu bilden vermag, ist im Erlenbruch noch keine floristische Vielfalt zu bemerken (geringe Artenzahl von 29). Mesophile und anspruchsvollere Waldbodenpflanzen fehlen vollständig. Gerade dieses Indiz kann zur klaren Trennung des Anetum glutinosae vom Pruno-Fraxinetum herangezogen werden. Auf eine scheinbare Ausnahme muß man hinweisen: Wenn Erlenbruch im Niederwaldbereich bewirtschaftet wird, kommt es oben auf den Erlenstümpfen, also in einiger Entfernung von der zeitweise wasserbedeckten Moorbodenoberfläche, auch zur Ansiedlung solcher mesophiler Pflanzen (in der Tabelle in Klammern!). Es scheint sich im erhöhten Niveau der Erlensümpfe geradezu das Pruno-Fraxinetum bis mitten in das Anetum glutinosae vorzuschieben:

*Rubus idaeus*, *Corylus avellana*, *Sorbus aucuparia*, *Lonicera nigra*, *Berberis vulgaris*, *Daphne mezereum*, *Anemone nemorosa*, *Polygonatum multiflorum*, *Maianthemum bifolium*, *Anemone ranunculoides*, *Leucojum vernum*.

Ein *Carici elongatae*-Anetum glutinosae medioeuropaeum ist nach JARAI-KOMLODI auch in Ungarn zu Hause, und zwar in mehreren Typen. Der sog. *Carex*-Typ mit Seggen, *Iris pseudacorus*, *Caltha palustris* scheint große Ähnlichkeit mit dem hier beschriebenen Erlenbruch zu haben. Für alle diese subkontinentalen bis kontinentalen Gebiete sind von den Charakterarten des Anetum glutinosae, das im atlantischen und nördlichen Europa so wichtig ist, nur *Alnus glutinosa* und *Carex elongata* vorhanden.

## 2.) Roterlen-Eschen-Auenwald (Pruno-Fraxinetum)

Die wesentlichen ökologischen Standortverhältnisse dieser Assoziation sollen kurz zusammengefaßt werden:

- a. Lage im Hinterland in einiger Entfernung vom Fluß,
- b. zeitweise infolge der durch die Muldenlage hervorgerufenen Stauung sehr hoher Grundwasserstand (im Mittel -55 cm), aber höchst selten einmal Überstauung,
- c. andere Bodenentwicklung als im eigentlichen Auengebiet der Isar, vor allem schon schwache Bodenversauerung (pH-Werte 6,7-5,6).

Vor allem der zeitweise fast bis zur Oberfläche reichende Grundwasserspiegel scheint den Abbau der organischen Bestandteile des Oberbodens erheblich zu beeinträchtigen. Es gibt zwar keinen eigentlichen Torf mehr wie im *Alnetum glutinosae*, dagegen eine im Mittel 27 cm tiefe Schicht von torfartigem schwarzbraunen Humus in guter Krümelung. W. LAATSCH (1957, S. 265) stellt solche Böden zu den Anmooren: „Übergänge zu torfigen Bildungen, d. h. sehr humusreiche, nasse Gleybildungen, in denen die Zersetzung der Pflanzenreste in dem fast unmittelbar an die Oberfläche reichenden Grundwasser bereits erheblich stockt“. Wenn die organische Substanz im A-Horizont bereits 30—80% des Trockengewichts ausmacht (wie es hier zutreffen dürfte), nennt er eine solche Bodenbildung *Moorerde*.

Die anders gelagerten Verhältnisse lassen natürlich floristische Unterschiede zur Erlen-Eschen-Ulmenau und Eschen-Ulmenau der Isaraunen erwarten, trotz physiognomischer Ähnlichkeit. Die folgende Zusammenstellung soll dies deutlich werden lassen.

1. Völlig fehlen im *Pruno-Fraxinetum* (gegenüber dem *Fraxino-Ulmetum*): *Ligustrum vulgare*, *Lonicera xylosteum*, *Crataegus monogyna*, *Viburnum lantana*, *Convallaria majalis*, *Carex alba*, *Aconitum napellus*,

weniger häufig als im *Fraxino-Ulmetum* treten auf:

*Alnus incana*, *Acer campestre*, *Cornus sanguinea*, *Viburnum opulus*, *Paris quadrifolia*.

2. Völlig fehlen im *Fraxino-Ulmetum* (gegenüber dem *Pruno-Fraxinetum*): *Alnus glutinosa*, *Lonicera nigra*, *Sorbus aucuparia*, *Rubus idaeus*, *Rubus fruticosus*, *Milium effusum*, *Dryopteris spinulosa*, *Melandrium rubrum*, *Athyrium filix-femina*, *Carex brizoides*, *Geum rivale*, *Crepis paludosa*, *Moehringia trinervia*, *Knautia sylvatica*.

Nur vermehrt sind im *Pruno-Fraxinetum* anzutreffen:

*Prunus padus*, *Circaea lutetiana*, *Impatiens nolitangere*.

Als Zeiger fortgeschrittener Bodenentwicklung sind die schon häufigen Arten *Pulmonaria obscura*, *Symphytum tuberosum*, *Leucojum vernum* und *Anemone ranunculoides* zu werten, welche z. B. im *Fraxino-Ulmetum* noch nicht und erst im *Querceto-Carpinetum asaretosum* vorkommen. Nur hygrophile und mesophile Gewächse setzen die Vegetation des *Pruno-Fraxinetum* zusammen. Die Differentialartengruppe gegen das *Fraxino-Ulmetum* weist fast ausschließlich schwach sauren Oberboden bevorzugende Pflanzen auf. Das vermehrte Auftreten von *Prunus padus*, *Circaea lutetiana* und *Impatiens nolitangere* zeigt uns die stets gute, ja — man könnte fast sagen — zu gute Wasserversorgung des Roterlen-Eschen-Auenwaldes.

Infolge der starken Vernässung, besonders in der noch feuchteren ***Alnus glutinosa*-Ausbildung**, entwickeln *Fraxinus* und *Picea* ein häufig oberflächlich dahinziehendes Wurzelwerk. Durch die geringere Verankerung im Boden ist natürlich die Windwurfgefahr groß. Bei forstlichen Eingriffen ist daher erhöhte Sorgfalt geboten. Die streckenweise stärkeren Störungen in dieser Gesellschaft, welche sich im Überhandnehmen von *Rubus idaeus*, *Rubus fruticosus* und *Carex brizoides* ausdrücken, haben sicherlich teilweise natürliche Ursachen.

In der ***Quercus robur*-Ausbildung** wollen wir diejenigen Vegetationsaufnahmen zusammenfassen, welche nicht das typische *Pruno-Fraxinetum* repräsentieren, sondern zur *Equisetum sylvaticum*-Ausbildung des

Querceto-Carpinetum caricetosum brizoidis tendieren. Viele der feuchtigkeitsliebenden Pflanzen des Alnetum glutinosae, die auch noch in der *Alnus glutinosa*-Ausbildung selten sind, fehlen nun vollständig. Die *Quercus robur*-Ausbildung zeichnet sich besonders durch den höheren Anteil von *Quercus robur* aus — dies soll ja auch die Bezeichnung ausdrücken —, *Alnus glutinosa* braucht aber nicht unbedingt zu fehlen.

Für die Moosvegetation sind im Pruno-Fraxinetum ideale Bedingungen gegeben: daher mittlerer Deckungswert 35%, am häufigsten *Eurhynchium striatum*, *Mnium cuspidatum*, *Mnium undulatum*, *Cirriphyllum piliferum*, *Fissidens taxifolius* und *Catharinaea undulata*. Der Grund der Erlenstämme wird meist überzogen von *Plagiothecium neglectum* und *Lophocolea heterophylla*.

### 3.) Seegrasseseggen-Eichen-Hainbuchenwald (Querceto-Carpinetum caricetosum brizoidis)

Das Pruno-Fraxinetum wird (z. B. bei ETTER) auch als schwarzerlenreiches Querceto-Carpinetum aufgefaßt, welches auf nassen Lehmböden in leicht wasserstauendem Gelände zum Erlenbruch überleitet. Diese Übergangsstellung ist zwar auch im Mündungsgebiet der Isar gegeben, trotzdem besteht das Pruno-Fraxinetum als eigene Assoziation zu Recht, da im Querceto-Carpinetum doch grundsätzlich andere Verhältnisse vorliegen. *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Picea abies*, *Prunus avium* und *Carpinus betulus* sind die wichtigsten Bäume, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior* und *Ulmus carpinifolia* erscheinen nicht mehr. *Carex brizoides*, *Milium effusum*, *Galium sylvaticum* werden zu den beherrschenden Gliedern der Feldschicht. *Carex brizoides* ist dabei ein Hinweis darauf, daß nie große Wassernot eintritt. (Der Grundwasserspiegel liegt nämlich nicht allzu tief bzw. der Boden ist tiefgründig lehmig.)

Es soll ein Vergleich angestellt werden zwischen dem Querceto-Carpinetum caricetosum brizoides und dem Querceto-Carpinetum asaretosum.

Praktisch allein im Querceto-Carpinetum car. briz. treten auf:

*Rubus idaeus*, *Sorbus aucuparia*, *Lonicera nigra*, *Sambucus racemosa*, *Rubus fruticosus*, *Salix caprea*, *Milium effusum*, *Carex brizoides*, *Galium sylvaticum*, *Moehringia trinervia*, *Phyteuma spicatum*, *Equisetum sylvaticum*, *Melampyrum pratense*, *Luzula pilosa*, *Poa nemoralis*, *Agrostis tenuis*, *Epilobium angustifolium*, *Hieracium murorum*, *Mycelis muralis*, *Carex pallescens*, *Luzula luzuloides*, *Aruncus dioicus*, *Vaccinium myrtillus*, *Senecio fuchsii*.

*Rhamnus frangula* ist im Querceto-Carpinetum car. briz. etwas häufiger.

Von dieser großen Anzahl kommen einige Arten zwar auch noch in den anderen Gesellschaften des Bereiches um den Singerhof vor, sonst aber nirgends im Untersuchungsgebiet (vereinzelt jedoch *Fragaria vesca*, *Vaccinium myrtillus* und *Sorbus aucuparia* im Kiefernwald). Viele dieser Pflanzen, welche sauren Oberboden vorziehen, haben ihre Hauptverbreitung erst in der montanen Region. Damit ist ein wesentliches Charakteristikum der floristischen Verhältnisse des Singerhofbereiches aufgezeigt. Nur hier haben z. B. die Wälder auch einige Ähnlichkeit mit denen der Vorberge des nahen Bayerischen Waldes. Für das übrige Isarmündungsgebiet trifft das nicht zu.

Auch die Moosvegetation macht auf die Bodenversauerung aufmerksam: *Catharinaea undulata*, *Polytrichum formosum*, *Hylocomium splen-*

dens, Pleurozium Schreberi, Dicranum scoparium. An örtlich begenzt Stellen macht sich die Versauerung schon so stark bemerkbar, daß Moder oder sogar schon moderartiger Rohhumus entstehen (*Vaccinium myrtillus*, *Luzula pilosa*, *Luzula luzuloides*, *Dicranum scoparium*). *Carex brizoides* begünstigt durch Verfilzung diesen Prozeß.

Es lassen sich drei Ausbildungen des Seegrasseggen-Eichen-Hainbuchenwaldes erkennen:

Die **Equisetum sylvaticum-Ausbildung** steht noch unmittelbar mit der *Quercus robur*-Ausbildung des Pruno-Fraxinetum in Kontakt. Der Grundwassereinfluß ist hier am stärksten. Zeitweise liegt der Grundwasserspiegel nur in 40 cm, im Mittel aber in 1 m Tiefe. Terrestrische Bodenentwicklung und Gleybodenerscheinungen sind stark ineinander verflochten: Braunerde-Gley (zur Gruppe der Halb- oder Semigleye gehörig).

Von der **Lamium galeobdolon-Ausbildung** ist die *Equisetum sylvaticum*-Ausbildung floristisch kaum zu trennen, positiv nur durch *Equisetum sylvaticum*, negativ durch *Lamium galeobdolon*. Die *Lamium galeobdolon*-Ausbildung ist kleinflächig nur in der Nähe von Mainkofen zu finden, wo sich vermutlich noch die letzten Ausläufer der Hochterrasse mit deren Lößlehmdecke bis in das Niederterrassegebiet vorschieben. Größtenteils ist dieser Standort heute in Fichtenforst umgewandelt. Der mittlere Grundwasserstand beträgt -138 cm, der Boden ist ausgesprochen tiefgründig (bis in 1.20 m Tiefe lehmig, bis 2.10 sandig, erst in über 2 m Tiefe stößt man auf Schotter), in 122-126 cm Tiefe konnte ein Calciumcarbonat-Horizont festgestellt werden mit Kalkknollen bis zu 10 cm Länge. Der Bodentyp ist eine Braunerde geringer Basensättigung, die pH-Werte des Oberbodens liegen aber durchwegs über denen der anderen Ausbildungen des Seegrasseggen-Eichen-Hainbuchenwaldes.

Im Gebiet der *Lamium galeobdolon*-Ausbildung ist im Rahmen der geplanten Errichtung eines Schutzgebietes für die Wasserversorgung ein geologisches Gutachten angefertigt worden, in das mir freundlicherweise von der Direktion der Heil- und Pflgeanstalt Mainkofen Einsichtnahme gewährt wurde. Danach lieferten die Tiefbohrungen folgendes Bild der geologischen Schichtenfolge:

0 — 200 cm sandige Auenschlickdecke	} Quartär
— 550 bis 650 cm sandiger Grobkies	
— 730 cm blaugrauer Ton	Tertiär, Obere Süßwassermolasse

Die tonigen Sedimente der Oberen Süßwassermolasse bilden demnach die wasserstauende Sohlschicht. Die durchschnittlichen Grundwasserspiegelhöhen werden angegeben zu -110, -160, -190 cm (vgl. eigene Grundwasserbeobachtung -138 cm). Außerdem werden noch Angaben über die Grundwasserbewegungen gemacht: Wasserstrom von SW nach NE. Das entspricht einer Bewegung von der Hochterrasse gegen die Niederterrasse, wo es dann im Gebiet um den Singerhof zur Stauung kommt.

Die **Poa nemoralis-Ausbildung** ist gegenüber den beiden anderen Ausbildungen ökologisch und floristisch-soziologisch wieder gut zu kennzeichnen. Das Grundwasser steht schon recht tief (im Mittel -130 bis -170 cm). Das geringe Basensättigungsverhältnis und die niederen pH-Werte des Oberbodens bringen oftmals verfilzte und verdichtete Auflagen von

Moder oder moderartigem Rohhumus mit sich. Auffallend ist eine in etwa 50 cm Tiefe einsetzende Farbvertiefung nach kräftig ockerfarbentönlich und Bodenverdichtung in 40 bis 80 cm Tiefe. Als Bodentyp haben wir eine Braunerde sehr geringer Basensättigung.

Die Versauerung (pH-Werte des Oberbodens bis 3,5!) äußert sich besonders in einer floristischen Verarmung, zum anderen in dem stärkeren Auftreten von säureliebenden oder säurevertragenden Pflanzen. So typische Mullbodenpflanzen wie *Primula elatior*, *Knautia sylvatica*, *Pulmonaria obscura*, *Paris quadrifolia* oder *Carex sylvatica* sucht man meist vergeblich, seltener ist *Anemone nemorosa*. Auch fehlen stets die guten Waldboden mit günstiger Wasserversorgung anzeigenden *Circaea lutetiana*, *Impatiens noli-tangere* und *Stachys sylvatica*. Besonders bezeichnend für die Strauchschicht ist das starke Vorherrschen von *Sorbus aucuparia*, *Rhamnus frangula* und *Lonicera nigra*, während *Cornus sanguinea* und *Euonymus europaeus* fehlen. Die *Poa nemoralis*-Ausbildung zeigt an ihren am stärksten versauerten und verarmten Stellen schon eine gewisse Ähnlichkeit mit dem von M. MOOR als Querceto-Carpinetum luzuletosum bezeichneten Eichen-Hainbuchenwald (*Luzula luzuloides*, *Galium sylvaticum*, *Hieracium murorum*, *Polytrichum formosum*, *Thuidium tamariscinum*, im Fichtenforst auch *Deschampsia flexuosa*).

#### 4.) Typischer Eichen-Hainbuchenwald (Galio-Carpinetum)

Darunter soll für unser Gebiet der Typus des Eichen-Hainbuchenwaldes verstanden werden, welcher sich im Mündungsgebiet der Isar auf die dem eigentlichen Auengebiet unmittelbar benachbarten linksseitigen Terrassenflächen beschränkt. *Carex brizoides* ist hier noch nicht zu solcher Herrschaft gelangt, wenn auch Ansätze dazu nicht fehlen.

Wahrscheinlich ist der langsame Fazieswechsel der Schotter des Untergrundes (im Deutschen Planungsatlas 1953 ist gerade hier eine hydrologisch wirksame Verwerfung verzeichnet!) dafür verantwortlich, daß mit zunehmender Annäherung an die Isar die Kennzeichen des Querceto-Carpinetum caricetosum brizoidis ab-, die des Querceto-Carpinetum asaretosum aber zunehmen. Zur Bildung des Querceto-Carpinetum asaretosum selbst kommt es jedoch auf dieser Isarseite nicht.

Von den im wesentlichen auf das Querceto-Carpinetum car. briz. beschränkten Pflanzen dringen nur noch einige bis hierher vor:

*Rubus idaeus*, *Sorbus aucuparia*, *Rubus fruticosus*, *Milium effusum*, *Athyrium filix-femina*, *Galium sylvaticum*, *Melampyrum pratense*.

Folgende treten erst hier auf, fehlen aber sonst im Singerhofbereich: *Lonicera xylosteum*, *Carex alba*, *Convallaria majalis*,

mit wesentlich größerer Mächtigkeit treten erst hier auf:

*Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana*, *Symphytum tuberosum*, *Sanicula europaea*.

Erwähnenswert ist noch das gerade in dieser Gesellschaft gehäufte Auftreten von *Staphylea pinnata* — am Rand des Waldes gegen eine Kahlschlagfläche hin. Außerdem wurde *Lilium martagon* nur im Galio-Carpinetum aufgefunden.

Der mittlere Grundwasserspiegel beträgt -158 cm. Somit sind die Grundwasserverhältnisse der verschiedenen Ausbildungen des Eichen-Hainbuchenwaldes an der Isarmündung einander recht ähnlich:

Querceto-Carpinetum asaretosum

-141 cm

Querceto-Carpinetum caricetosum brizoidis	
Poa nemoralis-Ausbildung	-130 cm
Lamium galeobdolon-Ausbildung	-138 cm
Galio-Carpinetum	-158 cm,
stärker weicht nur die Equisetum sylvaticum-Ausbildung des	
Querceto-Carpinetum caricetosum brizoidis ab:	-100 cm.

#### 5.) Eichen-Hainbuchenwälder in der Umgebung des Isarmündungsgebietes

Nur um die soziologische Stellung der Eichen-Hainbuchenwälder des Isarmündungsgebietes, die ja keine allzu große räumliche Ausdehnung besitzen, besser zu erfassen, wurden auch mehrere Bestände von Eichen-Hainbuchenwäldern der näheren und weiteren Umgebung untersucht, Aufnahmen sollen aber nicht gebracht werden. Dabei ist folgendes klar geworden:

1. Ein Querceto-Carpinetum konnte nirgends mehr festgestellt werden, in welchem Asarum und Mercurialis so üppig gedeihen, wie dies für unser Qu. C. asaretosum zutrifft.
2. Meist findet man das Galio-Carpinetum.
3. Das Galio-Carpinetum weist oft starke Beziehungen zum Querceto-Carpinetum caricetosum brizoidis einerseits und zum Qu. C. stellarietosum andererseits auf. (An der Isarmündung fehlt Stellaria holostea!)
4. Eichen-Hainbuchenwälder der Hochterrasse und Niederterrasse weisen in ihren floristischen Strukturen kaum Unterschiede auf. Auf der Hochterrasse fehlt aber offensichtlich immer Ulmus carpini-*folia*, während *Cornus sanguinea* und *Rubus caesius* dort nur schwächer vertreten sind!

### D. Übersicht über die systematische Einordnung der festgestellten natürlichen Pflanzengesellschaften

Klasse Potametea TX. et PREISG. 42

    Ordnung Potametalia W. KOCH 26

        Verband Eupotamion W. KOCH 26

            Ass. Potametum lucentis HUECK 31

        Verband Nymphaeion OBERD. 57

            Ass. Myriophyllo-Nupharetum W. KOCH 26

            Ass. Hydrochareto-Stratiotetum WESTHOFF 49

            Ass. Hottonietum TX. 37

Klasse Lemnetea W. KOCH et TX. 54

    Ordnung Lemnetalia „

        Verband Lemnion „

            Ass. Lemnetum minoris (OBERD. 57) MÜLLER et GÖRS 60

            Ass. Spirodelo-Lemnetum minoris MÜLLER et GÖRS 60

Klasse Isoeto-Nanojuncetea BR. BL. et TX. 43

    Ordnung Isoetalia BR. BL. 31

Verband Nanocyperion W. KOCH 26

Eleocharis acicularis-Limosella aquatica-Ass.

E. WENDELBERGER-ZELINKA 52

Klasse Phragmitetea TX. et PREISG. 42

Ordnung Phragmitetalia W. KOCH 26

Verband Phragmition „

Ass. Scirpo-Phragmitetum W. KOCH 26

Ass. Glycerietum maximae HUECK 31

Ass. Phalaridetum arundinaceae LIBB. 31

Verband Magnocaricion W. KOCH 26

Ass. Mariscetum (ALL.) ZOBR. 35

Ass. Caricetum elatae W. KOCH 26

Ass. Caricetum gracilis TX. 37

Klasse Scheuchzerio-Caricetea fuscae NORH. 36

Ordnung Tofieldietalia PREISG. apud OBERD. 49

Verband Caricion davallianae KLIKA 34

Ass. Schoenetum ferruginei (W. KOCH 26) VOLLMAR 47

Klasse Molinio-Arrhenatheretea TX. 37

Ordnung Molinietaalia W. KOCH 26

Verband Molinion „

Ass. Molinietum medioeuropaeum W. KOCH 26

Klasse Festuco-Brometea BR. BL. et TX. 43

(hierher gehörig: Trockenrasen. Siehe M. RIEMEN-  
SCHNEIDER 56)

Klasse Salicetea purpureae M. MOOR 58

Ordnung Salicetalia purpureae „

Verband Sacilion albae „

(Ass. Salicetum triandro-viminalis W. LOHMEYER 52)

Ass. Salicetum albo-fragilis R. TX. (48) 55

Klasse Querco-Fagetea BR. BL. et VLIEG. 37

Ordnung Fagetalia silvaticae M. MOOR 58

Verband Fraxino-Carpinion „

Ass. Fraxino-Ulmetum (TX. 52) OBERD. 53

Ass. Pruno-Fraxinetum OBERD. 53

Ass. Querceto-Carpinetum TX. (30) 37

Ass. Galio-Carpinetum OBERD. 57

Klasse Alnetea glutinosae BR. BL. et TX. 43

Ordnung Alnetalia glutinosae TX. 37

Verband Alnion glutinosae (MALC. 29) MEJER-DR. 36

Ass. Carici elongatae-Alnetum glutinosae W. KOCH 26

(Ass. Salici-Franguletum MALC. 29)

Klasse Vaccinio-Piceetea BR. BL. 39

Ordnung Pinetalia OBERD. 49

Verband Erico-Pinion BR. BL. 39

Ass. Molinio-Pinetum H. ETTER 47

## E. Der Einfluß des Menschen

### 1.) Forstwirtschaftliche Maßnahmen

Heute werden im Untersuchungsgebiet — besonders im Gebiet der gräflichen Besitzungen rechts der Isar — bereits ausgedehnte Flächen von **Pappelkulturen** eingenommen. Und immer noch nimmt der Anbau der sog. Kanadapappeln, die aus den verschiedensten Kreuzungen zwischen europäischen Schwarzpappeln, amerikanischen Schwarzpappeln und Balsampappeln hervorgegangen sind, weiter zu. Eine Vermehrung ist nur auf vegetativer Basis möglich. Sich selbst überlassen, würden die Kulturpappelbestände allmählich wieder vollständig vom natürlichen Auwald verdrängt werden.

An der Isarmündung wurden erstmals 1902 Kanadapappeln eingebracht. Seit 1905 besteht in Moos Pappelzucht. Die Altbestände der Mooser Pappelkulturen bestehen zu etwa 55% aus *Populus brabantica*, zu 35% aus *Populus robusta*.

Große Wuchskraft entfaltet die Pappel nur an ihr zusagenden Standorten und bei angemessener Pflege. An der Isarmündung haben wir solche ausgezeichneten Pappelstandorte, Aueböden mit laufender Schlickergänzung durch Hochwasser, oder dort, wo wegen der Dämme solche Schlickablagerung nicht mehr möglich ist, immerhin mineralkräftige Böden mit kalkreichem und rasch fileßendem Grundwasser in mäßiger Tiefe. Nicht günstig für Pappelanbau sind hingegen Letten- oder Tonböden, welche im Frühjahr unter Staunässe, im Sommer unter Trockenheit, stets aber unter Sauerstoffmangel leiden. So sind auf Großseggen- und Pfeifengraswiesen keine besonderen Erfolge zu erwarten. Wenn natürlich billiges Pflanzgut aus eigener Baumschule vorhanden ist, werden auch diese Standorte mit Pappeln bepflanzt. Während auf günstigen Standorten wiederholter Pappelbau ohne Bedenken möglich ist, bedeutet aber für solche kritischen Standorte jede Monokultur eine Belastung. Allgemein pflanzt man heute zur Bodenverbesserung zwischen die Pappeln Grauerlen, seltener auch Roterlen (Stickstoffversorgung durch Actinomyceten!).

Die Kraut- und Strauchvegetation der Pappelkulturen läßt meist gut auf die verdrängten natürlichen Pflanzengesellschaften schließen. Es konnten sogar verschiedentlich Pappelpflanzungen in den Tabellen mitverwandelt werden. Bei einer Zusammenstellung der soziologischen Aufnahmen von Pappelpflanzungen würden wir deshalb nur erneut auf die floristischen Unterschiede der bereits besprochenen Pflanzengesellschaften stoßen. Ein „*Populetum canadensis*“ mit dafür typischen Arten gibt es eben nicht. Den flächenmäßig größten Anteil haben Pappelanpflanzungen auf Weidenau- und Erlen-Weidenau-Standorten. Da hier mit dem Pappelbau nur relativ geringe Änderung der Lichtverhältnisse gegeben ist, hat sich die schon zuvor an gute Belichtung angepaßte Bodenvegetation ebenfalls nur unwesentlich geändert. Die Feldschicht wird weitgehend bestimmt von:

*Urtica dioica*, *Symphytum officinale*, *Rubus caesius*, *Aegopodium podagraria*, *Galium aparine*, *Carex acutiformis*, *Typhoides arundinacea*, *Stachys sylvatica*, *Festuca gigantea*, *Impatiens nolitangere*, *Glechoma hederacea* und *Ficaria verna*.

Als Reste der Strauchschicht sind meist noch vorhanden:  
*Cornus sanguinea*, *Ribes nigrum*, *Prunus padus*.

Etwas häufiger treten Ruderalpflanzen auf:

*Cirsium arvense*, *Lamium album*, *Alliaria officinalis* etc.

Bei Pappelpflanzungen auf Kahlschlagflächen des Fraxino-Ulmetum sind dagegen viel stärkere Veränderungen festzustellen. Die an die ausgeglichenen mikroklimatischen Verhältnisse des schattigen Waldbodens angepaßte Flora kümmerlt unter den stark veränderten Bedingungen und wird schnell von lichtliebenden Unkräutern überwuchert. *Rubus caesius*, *Cirsium arvense*, *Molinia arundinacea*, *Eupatorium cannabinum*, *Glechoma hederacea*, *Urtica dioica*, *Calystegia sepium* u. ä. breiten sich aus, Sträucher wachsen rasch wieder nach, aber trotzdem halten sich die Vertreter der ursprünglichen Bodenvegetation noch recht lange am Leben. Wenn allerdings vor der Pflanzung Bodenvorbereitung durch Vollumbruch angewandt wird, ist es um die natürliche Pflanzendecke vollkommen geschehen.

**Fichtenmonokulturen** sind im Gegensatz zu den Pappelkulturen nur in den seltensten Fällen im eigentlichen Auengebiet zu finden, dagegen häufig in den flußferneren Gebietsteilen. Die Fichtenpflanzungen im Gebiet von Obermoos-Sammern wurden größtenteils in einer Zeit, in der nur extensive Forstwirtschaft betrieben wurde und Jagdnutzung noch wichtiger war, als sog. Fasanenremisen angelegt. Trotz der spärlichen Begleitpflanzen kann fast stets auf die natürliche Vegetation des Standorts geschlossen werden: Die Fichtenforsten der rechten Niederterrassen nehmen Kiefernwaldstandorte, die im Umkreis des Singerhofes vor allem Standorte des Seegrasseggen-Eichen-Hainbuchenwaldes und des Typischen Eichen-Hainbuchenwaldes ein. In den Isarauen wurden nur Flächen der trockeneren Ausbildungen der Eschen-Ulmenau und des Haselwurz-Hainbuchenwaldes mit Fichten bepflanzt.

Außer Pappel- und Fichtenpflanzungen sind mancherorts *Pinus sylvestris*- und *Larix*-Kulturen anzutreffen, stellenweise auch *Acer platanoides*- und *Acer pseudoplatanus*-Pflanzungen. Das Gräfliche Forstamt Moos unternimmt zur Zeit auch den Versuch einer Kultivierung von Schwarzkiefer (*Pinus nigra*) und Serbischer Fichte (*Picea omorica*).

## 2.) Abriß zur soziologischen Stellung der Kulturwiesen

Neben der schon als Halbkulturgesellschaft erwähnten Pfeifengraswiese (*Molinietum medioeuropaeum*) ist die Fettwiese (*Arrhenatheretum medioeuropaeum* (BR. BL. 19) OBERD. 52) der häufigste Wiesentyp. In den tieferen Geländelagen ist der Anteil der *Molinietalia*-Arten beträchtlich. In höheren Zonen treten die *Arrhenatheretalia*- und *Arrhenatherion*-Arten bedeutend stärker hervor. Auch bei Düngung der Trockenrasen bildet sich ein *Arrhenatheretum* aus, ein gewisser Prozentsatz an *Festuco-Brometea*-Arten bleibt aber noch erhalten. Es sind also am häufigsten Pfeifengraswiese, Fettwiese und Heidewiese und alle Übergangsformen zwischen diesen Typen zu finden.

Für den Bereich um den Singerhof ist die zeitweise starke Vernässung der Wiesen kennzeichnend. Die tieferen Wiesen- und Weidengründe werden vielfach von der *Carex panicea*-Ausbildung des Schlankseggenriedes

und der *Carex fusca*-Ausbildung der Pfeifengraswiese eingenommen. Die Vegetation solcher nassen Mulden kann jedoch auch recht inhomogen zusammengesetzt sein, wobei häufig *Alopecurus geniculatus* oder *Glyceria fluitans* vorherrschen. Am ehesten ist dann eine Zuordnung zu der dem Calthion-Verband (Naßwiesen, Sumpfdotterblumenwiesen) angehörenden Assoziationsgruppe der *Bromus racemosus*- (Traubentrespen-)Wiesen möglich. Auf weniger staunassen Flächen entwickeln sich Braunseggen-Wassergreiskrautwiese (*Bromus racemosus*-*Senecio aquaticus*-Assoziation, Subass. von *Carex fusca* TX. 54) und besonders Kohldistelwiese (*Cirsio-Polygonetum* TX. 51, submontane Kohldistelwiese). Wenn Düngung ausbleibt, nehmen *Molinietalia*-Arten auf Kosten der Calthion-Arten zu. In den höheren, nicht staunassen und gut gedüngten Geländepartien stößt man auch hier auf das *Arrhenatheretum*.

### 3.) Die Vegetation der alten Kiesgruben und der Dämme

Je nach der Lage der in den Kiesgruben neugeschaffenen Geländeoberfläche zum Grundwasserstand verläuft deren Besiedlung verschieden. Bei noch größerer Entfernung vom Grundwasserspiegel entstehen *Salix purpurea*-Gebüsche mit Kiefernwaldbegleitflora. Bei einem Grundwasserspiegel über oder nur wenig unter der neuen Oberfläche kommt es zu mehr oder minder homogenen Vergesellschaftungen von Wasser- und Sumpfpflanzen (*Phragmitetea*-, *Phragmition*-, *Magnocaricion*-, *Molinietalia*-Arten). Häufig treten bestimmte Arten faziesbildend auf: *Typha latifolia*, *Schoenoplectus lacustris*, *Juncus effusus* etc. Bei größerer Wassertiefe können sich mit der Zeit Vergesellschaftungen von der Art eines *Myriophyllo-Nupharetum* entwickeln.

Auch die Vegetation der Hochwasserdämme soll nur kurz gestreift werden. Hier sind ebenfalls die meist unausgeglichene floristischen Verhältnisse kennzeichnend. Auf den trockeneren Südhängen haben viele Trockenrasenpflanzen Zuflucht gefunden, an den Nordseiten der Dämme dominieren vielfach gewöhnliche Gewächse unserer Kulturwiesen. Faziesbildungen sind auch hier häufig. Bemerkenswert ist der Orchideenreichtum: *Orchis militaris*, *Gymnadenia conopsea*, *Epipactis latifolia*, *Platanthera bifolia* und *Orchis militaris* sind die häufigsten. Die Dämme werden normalerweise jedes Jahr einmal gemäht. Sobald irgendwo die Mahd einige Zeit ausbleibt, siedeln sich die Bäume und Sträucher des unmittelbar benachbarten Auwaldes an.

## F. Vergleichende Erläuterungen zu den Schichtungsdiagrammen, Lebensformen- und Arealtypenspektren

Diese Spektren (Anhang II) wurden jeweils aus dem Gruppenanteil (d. h. aus der Summe aller Einzelvorkommen einer Gruppe im Verhältnis zur Gesamtsumme aller Einzelvorkommen) errechnet und in Blockdiagrammform dargestellt.

Der Berechnung der Arealtypenspektren wurde folgende Gruppeneinteilung zugrundegelegt (vgl. auch W. WIEDMANN 1954 und M. RIEMENSCHNEIDER 1956):

1. a. boreale Gruppe
- b. subboreale

Hierher werden diejenigen Arten gestellt, die nach MEUSEL ihre Hauptverbreitung in der nördlich gemäßigten Zone besitzen.

2. Boreomeridionale Gruppe (bormer), sie vereinigt die Hauptmasse der mitteleuropäischen Flora, hierzu werden aber auch amphiboreomeridionale Gewächse sowie Kosmopoliten gezählt.
3. Südmitteleuropäische Gruppe (seme), gehört zum boreomeridional-ozeanischen Arealtypenkreis, sie wird vor allem von Arten zusammengesetzt, deren Hauptvorkommen nach MEUSEL (1943, S. 351) „in Mitteleuropa im pflanzengeographischen Sinn liegt und die mehr oder weniger regelmäßig in den Gebirgen Südeuropas wiederkehren.“
4. Kontinentale Gruppe
  - a. Boreomeridional-kontinentaler Anteil, umfaßt Gewächse der nördlichen Steppenzone. Hierher gehören vor allem sarmatische Arten, d. h. europäisch-kontinentale Elemente der boreomeridionalen Zone, außerdem eurasiatisch-boreomeridionale und amphiboreomeridional-kontinentale Elemente.
  - b. Submeridional-kontinentaler Anteil. Setzt sich aus Arten zusammen, die ihre Hauptverbreitung im pontisch-pannonischen und illyrischen Raum besitzen und manchmal schon Beziehungen aufweisen zur
5. submediterranen Gruppe, wozu hauptsächlich Arten des nördlichen Mittelmeergebietes zu rechnen sind.
6. Dealpine Gruppe: Pflanzen, die besonders zu den Alpen mehr oder weniger starke Beziehungen aufweisen. Der Begriff dealpin soll also möglichst weit gefaßt werden, nach A. BRESINSKY (1959, S. 162) ist ja „eine Koordinierung des historisch-genetischen Begriffs mit definierten Arealtypen nicht durchführbar!“

#### a.) Schichtungsdiagramme

Beim Weidewald war eine Zusammenfassung von Baum- und Strauchschicht angebracht, denn es besteht ein allmählicher Übergang zwischen beiden (*Salix purpurea*, *Salix viminalis* und *Alnus incana* z. B. stehen meist dazwischen). Erst mit stärkerem Eindringen von *Cornus sanguinea*, *Prunus padus*, *Ligustrum vulgare* usw., beim Überwiegen von *Ulmus* und *Fraxinus* wäre evtl. eine Scheidung in Baum- und Strauchschicht möglich. Die in der Tiefen Weidenau noch höheren Deckungsgrade der Feldschicht deuten gleichzeitig die Sukzession an: Weiden schieben sich gegen Röhricht- und Großseggenesellschaften vor. Bemerkenswert ist die deutliche Zunahme der Mooschicht beim Übergang von den Weidenauen zu den Erlen-Weidenauen.

Erst bei den Eschen-Ulmenauen ist eine klare Trennung von oberer Baumschicht (B<sup>1</sup>), unterer Baumschicht (B<sup>2</sup>) und Strauchschicht (Str) möglich. In den Erlen-Eschen-Ulmenauen ist die Feldschicht allgemein verhältnismäßig schwach entwickelt: Arten der Erlen-Weidenau treten nämlich schon stark zurück, andererseits gedeihen noch viel weniger anspruchsvolle Kräuter als etwa in der Typischen Eschen-Ulmenau.

Gegenüber den Laubwäldern der Isarauen ist für alle Kiefernwaldgesellschaften eine schwächer ausgebildete Baumschicht typisch. Für die Strauchschicht trifft das aber nicht immer zu, vielmehr gilt dafür manchmal sogar das Gegenteil. Ungefähr in folgender Reihenfolge wird B (und in der Regel auch Str) lichter:

Quercus-Aegopodium-Gesellschaft in typ. Ausb., in Carex glauca-Galium boreale-Ausb. — Quercus-Molinia-Gesellschaft — Molinio-Pinetum in typ. Ausb., in Centaurea-Ausb., in Salix-Juniperus-Ausb.

Eine Trennung in B<sup>1</sup> und B<sup>2</sup> ist für den eigentlichen Pfeifengras-Kiefernwald nicht mehr möglich. Am schwächsten ist die Str in der Centaurea scabiosa-Ausbildung entwickelt. Wegen der kräftigen B- und Str-Vegetation in der Quercus-Aegopodium-Gesellschaft ist hier die Feldschicht am geringsten ausgeprägt.

Die Unterschiede im Schichtenbau von Erlenbruch, Roterlen-Eschen-Auenwald und Seegrasseggen-Eichen-Hainbuchenwald sind augenfällig und bedürfen keines weiteren Kommentars.

### b.) Lebensformenspektren

Im Weidenwald erreichen die Hemikryptophyten ihre höchsten Werte (stets über 50%, bis 73%), Geophyten sind noch kaum zugegen. In der Richtung Tiefe Weidenau — Tiefe Erlen-Weidenau in typ. Ausb. — Tiefe Erlen-Weidenau in fortgeschrittener Ausbildung (und ähnlich, wenn auch weniger auffällig, in der Richtung Hohe Weidenau — Hohe Erlen-Weidenau in typ. Ausb. — Hohe Erlen-Weidenau in fortgeschrittener Ausb.) ist eine deutliche Abnahme der Hemikryptophyten und eine Zunahme besonders der Nanophanerophyten, aber auch der Makrophanerophyten zu beobachten.

Bereits die Erlen-Eschen-Ulmenauen haben eine völlig anderes Spektrum aufzuwarten, die Sträucher und Bäume haben weiter zugenommen, auffällig ist die starke Abnahme der Hemikryptophyten bei gleichzeitiger Zunahme der Geophyten. Die Hohe Erlen-Eschen-Ulmenau zeichnet sich gegenüber der Tiefen Erlen-Eschen-Ulmenau vor allem durch Anwesenheit von Therophyten aus, welche auch als Differentialarten zu verwenden sind (Galium aparine, Impatiens nolitangere, Impatiens parviflora).

Die ausgeglichensten Lebensdiagramme liefert der Haselwurz-Eichen-Hainbuchenwald: geringste Werte der Hemikryptophyten (30 bis 35%), hohe Werte der Geophyten (20 bis 30%), nirgends sonst ist der Anteil der Geophyten so hoch (Eschen-Ulmenau in Melica-Ausb. 18%, in reiner Ausb. 17%, Quercus-Aegopodium-Gesellschaft 16%, Seegrasseggen-Eichen-Hainbuchenwald 16%, Pfeifengras-Kiefernwald 10%).

Die festgestellte soziologisch-ökologische Ähnlichkeit der Quercus-Aegopodium- und auch noch der Quercus-Molinia-Gesellschaft mit der Eschen-Ulmenau findet auch in den Lebensformenspektren ihren Ausdruck. Im Pfeifengras-Kiefernwald selbst ist der Prozentsatz der Hemikryptophyten bereits wieder so hoch, daß eine verblüffende Ähnlichkeit mit den Diagrammen der Erlen-Weidenau bestehen. Eigenartigerweise ist auch das Spektrum des Erlenbruchs sehr ähnlich. (Ökologisch ist das vielleicht durch die einander entsprechenden Belichtungsverhältnisse zu deuten.)

Die Spektren des Roterlen-Eschen-Auenwaldes und des Seegrassseggen-Eichen-Hainbuchenwaldes lassen sich wiederum mit denen der Laubwaldgesellschaften der Isarauen vergleichen.

### c.) Arealtypenspektren

Alle Wasserpflanzengesellschaften und auch noch das Teichröhricht zeichnen sich durch das starke Hervortreten der boreomeridionalen und das fast völlige Fehlen der südmitteleuropäischen Komponente aus, während für das Wasserschwadenröhricht und alle zum Magnocaricion-Verband zählenden Gesellschaften gerade diese südmitteleuropäische (sеме) Komponente auf Kosten der boreomeridionalen (bormer) zunimmt. Die *Carex panicea*-Ausbildungen der Großseggen-Gesellschaften zeigen dabei in ihren Spektren schon die stärksten Anklänge an die Pfeifengraswiese.

Im Schoentum und Molinietum ist der gleichmäßigste Aufbau des Spektrums verwirklicht. Die seme Gruppe hält meist die Spitze, kontinentaler und dealpiner Anteil sind beträchtlich. Der Höhepunkt des kontinentalen Anteils ist zwar hier noch nicht erreicht, sondern erst im Mesobrometum (RIEMENSCHNEIDER!) und Molinio-Pinetum, wohl aber der des dealpinen Elements mit Werten über 10%:

*Schoenus ferrugineus*, *Allium suaveolens*, *Bupthalam salicifolium*, *Primula farinosa*, *Phyteuma orbiculare*, selten auch *Calamagrostis varia*, *Ranunculus nemorosus*, *Gentiana verna*.

Beim Übergang von der Tiefen Weidenau über die typische Ausbildung der Tiefen Erlen-Weidenau zu deren fortgeschrittener Ausbildung (und ähnlich in der Richtung Hohe Weidenau — Hohe Erlen-Weidenau in fortgeschrittener Ausbildung) ändern sich in gleicher Weise nicht nur die floristischen und ökologischen Verhältnisse und auch die Lebensformenspektren, sondern gleichfalls die Arealtypenspektren. Das bormer Element nimmt ab, das seme zu. In den Erlen-Eschen-Ulmenauen halten sich bormer und seme noch in etwa die Waage, in allen anderen Waldgesellschaften der Isarauen und des Bereiches von Obermoos-Sammern aber wird das seme Geoelement vorherrschend, nur in allen Waldgesellschaften des Bereiches um den Singerhof überwiegt stets bormer seme. In trockenen Wäldern sind der kontinentale, submediterrane und dealpine Anteil relativ hoch, so etwa in der *Brachypodium pinnatum*-Ausbildung der Eschen-Ulmenau, in der *Carex glauca*-Ausbildung des Haselwurz-Eichen-Hainbuchenwaldes und in allen Kiefernwaldgesellschaften (besonders in der *Centaurea scabiosa*-Ausbildung des Pfeifengras-Kiefernwaldes: bormer nur 14%, kont 24%, submed 12%, dealpin 6%, stärkste Annäherung an das Spektrum des Mesobrometum der Isarmündung bei RIEMENSCHNEIDER!).

Demgegenüber fehlen den saueren und nassen bis frischen Wäldern im Gebiet um den Singerhof letztere Gruppen fast vollständig. Es zeigt sich also nicht zuletzt auch im Arealtypenspektrum die Sonderstellung des Singerhofgebietes.

# Gesetzmäßigkeiten der Vegetationsanordnung

## 1.) Die Vegetation in Abhängigkeit von der Entfernung vom Fluß

Die in unmittelbarer Nachbarschaft des Flusses gelegenen Geländepartien werden wegen der noch unreifen Böden und der größeren Überschwemmungsgefahr ausnahmslos vom Weidenwald (*Salicetum albo-fragilis*, also Weidenauen und Erlen-Weidenauen) eingenommen. Als Verlandungsgesellschaften haben wir hier nur die Phragmites-Fazies des Teichröhrichts sowie unausgeglichene Großseggenbestände. Das sich zu beiden Seiten der Isar entlangziehende Weidenauband wechselt in seiner Breite: die größte Breite von ca. 1250 m liegt auf der Höhe des Höllengrieses, die geringste Breite von ca. 450 m etwa auf der Höhe Plankenholz — Starzenbacher Holz oder Aulose — Hölle.

Erst im Durchdringungsgebiet von Weidenwald und Erlen-Eschen-Ulmenauen, das sich beiderseits randlich anschließt und noch größtenteils zwischen den Dämmen gelegen ist, erreichen *Myriophyllo-Nupharetum*, *Hottonietum*, *Hydrochareto-Stratiotetum* sowie *Caricetum elatae* und *Caricetum gracilis* ihre größte Ausdehnung, niemals schon am Fluß.

Bei weiterer Entfernung vom Fluß folgen die Eschen-Ulmenauen (*Fraxino-Ulmetum*), die *Carex panicea*-Ausbildungen der Großseggengesellschaften und bereits Pfeifengraswiesen. Diese dritte Zone, welche bereits hinter die Dämme zu liegen kommt, gehört noch zum eigentlichen Auengebiet. Eine zonenförmige Anordnung der einzelnen Ausbildungen des *Fraxino-Ulmetum* ist nicht zu erkennen, vielmehr beschränkt sich die *Brachypodium pinnatum*-Ausbildung fast ganz auf das Pfarrerkreut, die *Melica nutans*-Ausbildung fast ganz auf das Scheuerer Holz, die *Equisetum hyemale*-Ausbildung findet man sowohl im Pfarrerkreut als auch im Scheuerer Holz.

In der Flußau kommt es normalerweise noch nicht zur Ausbildung der Klimaxgesellschaft, des Eichen-Hainbuchenwaldes (*Querceto-Carpinetum*). Das nur im Gebiet von Isarmünd — Grieshaus entwickelte *Querceto-Carpinetum asaretosum* nimmt eine Übergangsposition zwischen Au und Terrasse ein. Links der Isar begrenzt die Schwaigisar streckenweise den Auenbereich, gleich dahinter auf der Terrasse haben wir das *Galio-Carpinetum* und in noch größerer Entfernung vom Fluß das *Querceto-Carpinetum caricetosum brizoidis*.

Bei extremen ökologischen Bedingungen kann sich aber auch auf der Terrasse nicht die Klimaxgesellschaft einstellen, es besteht dann nur die Möglichkeit der Entwicklung von sog. Dauergesellschaften. Im Gebiet von Obermoos-Sammern stellt das Wasser den ökologischen Minimumfaktor dar, es entstehen je nach der Gründigkeit und dem Wasserhaushalt des Bodens als Dauergesellschaften verschiedene Kiefernwaldgesellschaften. Im Bereich des Singerhofes dagegen bedingen Staunässe und zu hoher Grundwasserstand in den Muldenzonen der Terrasse die Entstehung des Erlenbruches und des Roterlen-Eschen-Auwaldes.

## 2.) Beziehungen der rezenten Vegetation zu früheren Isarläufen

(Siehe auch Tafel II und Tafel III!)

### a.) Beziehungen zum Isarlauf von 1842

Die Gebiete, die heute Eschen-Ulmenau tragen, waren schon im Jahre 1842 vom Isarlauf etwas entfernt. Die heutigen Flächen der Erlen-Eschen-Ulmenauen lagen ebenfalls meist weiter von der Isar weg, nur in einigen Fällen wurden sie vom Fluß gerade berührt (Angergries, Kälberhirt südlich der Schwaigisar). Genau entlang der heutigen Grenzlinie zwischen Hoher Erlen-Eschen-Ulmenau und Erlen-Weidenau in der Nähe von Schiltorn floß damals die Isar. Die Strecken des Isarbettes selbst tragen heute höchstens Weidenauen und Erlen-Weidenauen (und zwar häufig Hohe Weidenau, hinter dem Damm Tiefe Erlen-Weidenau), zur Ausbildung der Erlen-Eschen-Ulmenau und Eschen-Ulmenau sind daher bestimmt längere Zeiträume als 120 Jahre erforderlich.

Zum Teil blieben alte Arme schon seit 1842 außerhalb des Anlandungs- und Aufschüttungsbereiches:

Myriophyllo-Nupharetum, Phragmites-Fazies des Scirpo-Phragmitetum, Caricetum elatae und Tiefe Weidenau des Isararmes im Pfarrrerkreuz,

Myriophyllo-Nupharetum und Phragmites-Fazies des Scirpo-Phragmitetum im Höllgries,

schon 1842 Totarm in der Aulose, heute Hottonietum, Caricetum elatae, Carex riparia-Ausb. des Caricetum gracilis, Grauweidenbusch,

schon 1842 Totarm im Rüsselwöhr, heute Myriophyllo-Nupharetum, Phragmites-Fazies des Scirpo-Phragmitetum, Caricetum elatae, Glycerietum maximae,

obere Abzweigung zur Schwaigisar: heute mehrere kleine Tümpel, teilweise durch den Damm verschüttet, Hydrochareto-Stratiotetum, Myriophyllo-Nupharetum, Caricetum elatae, Glycerietum maximae, Carex rostrata-Ausb. des Caricetum elatae,

untere Abzweigung zur Schwaigisar durch das Scheuerer Holz: ebenfalls in mehrere Tümpel zerteilt, Hottonietum, Lemnetum minoris, Caricetum elatae,

Abfluß zur Isar hin im Gebiet des Kälberhirts: heute Caricetum gracilis.

### b.) Beziehung zum Isarlauf von 1880

(Kurz vor der Korrektion, welche 1888—98 durchgeführt wurde!)

Erlen-Eschen-Ulmenau sind heute an hauptsächlich fünf Stellen vor den Dämmen anzutreffen: Starzenbacher Holz — Ableitung zur Schwaigisar — südlich des Scheuerer Holzes — Aulose — Rüsselwöhr, welche, obgleich sie streckenweise weit gegen die Isar vorstoßen, sowohl 1842 als auch 1880 von ihr nicht mehr berührt wurden. Einzelne Teile des damaligen Isarbettes von 1880 sind inzwischen durch Flußsedimente aufgefüllt worden und tragen heute Weidenwald (2 Aufnahmen Hohe Erlen-Weidenau, 2 Aufnahmen Tiefe Weidenau, 1 Aufnahme Tiefe Erlen-Weidenau). Die Hauptarme der Isar von 1880 sind aber größtenteils noch als

alte Arme, Altwasserflächen und Röhrlichtzonen erhalten, es ist höchstens Umwandlung in Tiefe Weidenau und Tiefe Erlen-Weidenau erfolgt. Die Isararme im Rüsselwöhr und kurz vor der Mündung in die Donau sind heute hauptsächlich die Standorte der sich fast jeden Herbst neu entwickelnden Eleocharis-Limosella-Gesellschaft und des Phalaridetum arundinaceae.

### 3.) Sukzession und Kontakt (Zonation)

(Siehe auch Sukzessionsschema und Zonations-skizzen!)

Die Isarregulierung bedeutet eine Zäsur in der Auenentwicklung. Die im heutigen künstlichen Isarbett sedimentierten Schottermassen werden maschinell entfernt und außerhalb des Isarbettes kommt es nun niemals mehr zur Schotterablagerung, höchstens zu geringfügigen Übersandungen in unmittelbarer Flußnähe. Direkte Beobachtungen allogener Sukzessionen (nach MOOR 1958 und SEIBERT 1962 gleichbedeutend mit Standortsüberlagerungen) sind nicht mehr möglich. Autogene (oder reine) Sukzessionen verlaufen aber äußerst langsam, sodaß man meist gezwungen ist, vom Nebeneinander auf das Nacheinander zu schließen. Es ist aber selbstverständlich oft recht schwierig auseinanderzuhalten, was nur durch Kontakt oder Zonation (Nebeneinander) und was durch Sukzession (Nacheinander) bedingt ist. Das Sukzessionsschema mußte daher mit der erforderlichen Vorsicht aufgestellt werden, da es ja größtenteils aus Beobachtungen der rezenten Zonationsverhältnisse erschlossen werden mußte. Im Schema wird auch versucht, neben der Andeutung von ökologischen Unterschieden die räumlichen Beziehungen zwischen den drei Teilbereichen des Isarmündungsgebietes (eigentliche Isarauen, Bereich von Obermoos-Sammern und Gebiet um den Singerhof) soweit wie möglich herauszustellen.

Einige typische, den natürlichen Verhältnissen nur etwas überhöht nachgezeichnete Zonationsbeispiele sollen schließlich das Problem Sukzession und Kontakt noch etwas beleuchten und klarmachen, wie die in der Regel schon auf kleinstem Raum bedeutenden Standortsunterschiede ihren Ausdruck in unterschiedlicher Vegetation finden.

## Zusammenfassung

### A. Problemstellung

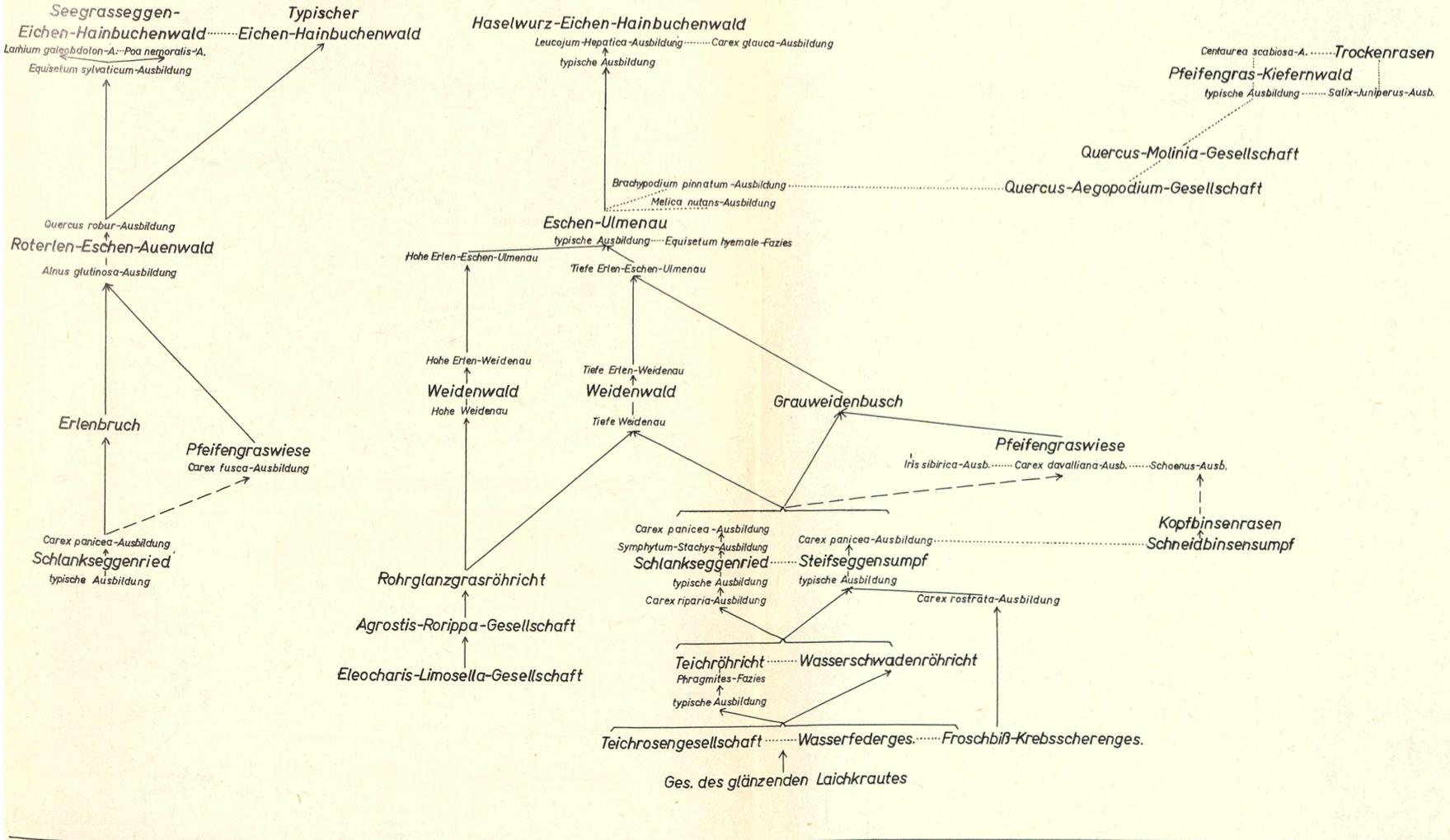
Im Mündungsgebiet der Isar kann selbst heute noch über weite Strecken hin recht natürliche Auenvegetation aufgefunden werden, trotz der bereits über 60 Jahre zurückliegenden Isarkorrektion und trotz der besonders in letzter Zeit immer stärker werdenden menschlichen Eingriffe. Es sind daher hier, zur Zeit wenigstens noch, erfolgversprechende botanische Studien möglich. In unserem Zusammenhang sollten aber weniger rein floristische Beobachtungen durchgeführt werden, sondern vor allem folgende Punkte geklärt werden:

a.) Wie kann in die zunächst so verwirrende Auenvegetation mittels der pflanzensoziologischen Methode Klarheit gebracht werden?

b.) Welches sind die Lebensbedingungen dieser Vegetation? Inwieweit besteht eine Koinzidenz zwischen Pflanzengesellschaft und Standort?

SUKZESSIONSSCHEMA

↑ natürliche Sukzession    ↗ menschlich beeinflusste Sukzession    ..... Kontakt



starke Anlandung      schwache Anlandung      Verlandung  
 allogene Sukzession (Standortsüberlagerung)      autogene (reine) Sukzession

GEBIET DER VERSAUERTEN SCHOTTER  
 UM DEN SINGERHOF

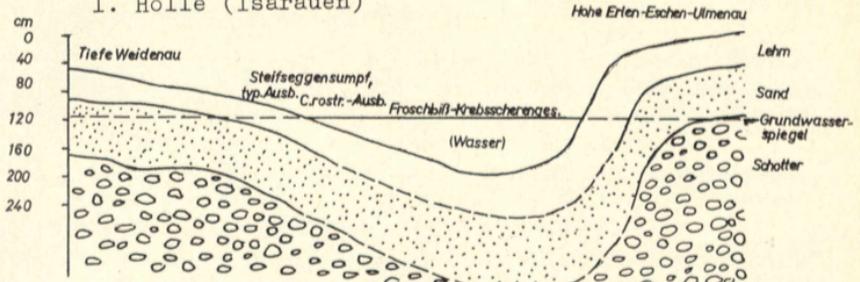
I S A R A U E N

GEBIET DER  
 KALKREICHEN NIEDERTERRASSENSCHOTTER  
 VON OBERMOOS-SAMMERN

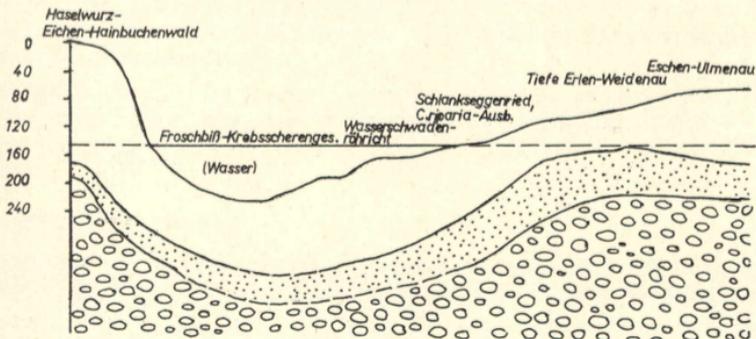


Abb. 3: Zonationsbeispiele

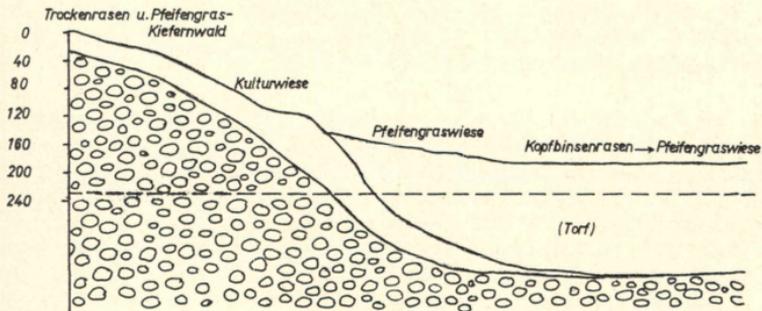
1. Hölle (Isarauen)



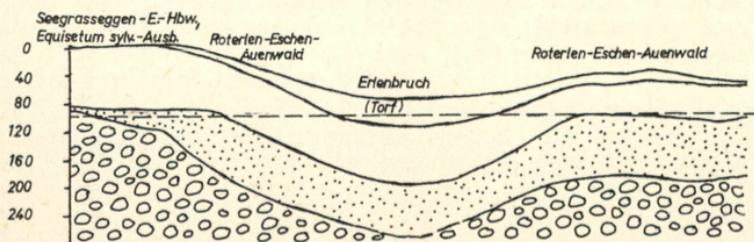
2. Plattlinger Gemeindeteile (Isarauen)



3. Hirschbüchel (Bereich von Obermoos-Sammern)



4. Holzpaint (Bereich um den Singerhof)





c.) Wie verteilen sich die festgestellten Vegetationseinheiten über das Gelände und wie gestaltet sich eine kartenmäßige Erfassung der Pflanzenwelt, auf Grund derer auch Aussagen über die wichtigsten ökologischen Gegebenheiten gemacht werden können?

## B. Umfang und Gang der Untersuchungen

Nach der Auseinandersetzung mit den wichtigsten allgemeinen Bedingungen des Mündungsgebietes der Isar (Topographie und Geologie, Klima, Hydrographie) begannen die eigentlichen soziologisch-ökologischen Untersuchungen, die sich über mehrere Jahre erstreckten.

a.) Zunächst war es möglich, auf Grund von Vegetationssaufnahmen, die nach der bewährten Methode von BRAUN-BLANQUET erstellt wurden, etwa 65 soziologische Einheiten zu unterscheiden.

b.) Danach konnten die wichtigsten Standortverhältnisse dieser Gesellschaftseinheiten untersucht werden: Beobachtung der Grundwasserverhältnisse an 74 Meßstellen von Ende März bis Anfang Oktober 1962, bodenkundliche Untersuchungen an insgesamt 152 teilweise bis in 2 m Tiefe reichenden Profilen, unterschiedliche Überschwemmungsverhältnisse, menschliche Einwirkungen etc.

c.) Schließlich wurde die Vegetation unter Berücksichtigung von 47 soziologischen Einheiten — und zwar zunächst im Maßstab 1:5000 — kartiert. (Verschiedene Einheiten waren für die Kartierung zu kleinflächig entwickelt!)

## C. Wichtigste Ergebnisse

1.) Die letztlich geologisch zu begründende standörtliche Dreiteilung des Untersuchungsgebietes findet ihren Niederschlag in der Vegetation.

Die eigentlichen Isarauen, die den Bereich der Alluvionen mit hohem Grundwasser, noch unreifen Böden und größerer Überschwemmungsgefahr umfassen, werden von den verschiedensten Verlandungsgesellschaften (Verlandungsgesellschaften des offenen Wassers, Röhrichte und Großseggenesellschaften) und Auenwäldern (Weidenwald, Eschen-Ulmenau, im Übergangsbereich zur rechten Niederterrasse schon Eichen-Hainbuchenwald) eingenommen.

Die rechtsseitige jungdiluviale Niederterrasse des Gebietes von Obermoos-Sammern trägt auf flach- bis mittelgründigen kalkreichen Schotterböden mit tiefliegendem Wasserspiegel Kiefernwälder sowie Trockenrasen, in Senken mit Grundwasseranschluß Schneidbinsensumpf, Kopfbinsenrasen und verschiedene Ausbildungen der Pfeifengraswiese. Eine klare Grenze zwischen alluvialem und diluvialem Gebiet läßt sich aber nur schwer ziehen, es bestehen daher auch starke Verzahnungen der Vegetation der Isarauen mit derjenigen der rechten Niederterrasse.

Die linksseitigen Niederterrassenschotter um den Singerhof, die etwa bis gegen die Schwaigisar vorstoßen, bedingen ganz andere ökologische Verhältnisse. Bei stets zur Versauerung neigenden Böden stellen sich hier, je nach der Tiefe des Grundwasserspiegels, Erlenbruch, Roterlen-Eschen-Auenwald oder Eichen-Hainbuchenwald ein.

Diese Großgliederung ist auch der soziologisch-ökologischen Abhandlung der Pflanzengesellschaften zugrundegelegt, sie kommt auch im Sukzessionsschema und vor allen Dingen in der Vegetationskarte zum Ausdruck.

2.) Die Übersicht auf S. 60 zeigt die systematische Einordnung der natürlichen Pflanzengesellschaften. Keiner der aufgeführten Assoziationen anzuschließen sind die sog. „uneinheitlichen Großseggenbestände“ (V. Magnocaricion) sowie die als Quercus-Aegopodium-Gesellschaft und Quercus-Molinia-Gesellschaft bezeichneten Kiefernwaldgesellschaften (zwischen V. Fraxino-Carpinion und V. Erico-Pinion).

Die Zuordnung der unterschiedenen soziologischen Einheiten (Subasoziationen, Ausbildungen, Fazies) zu den Assoziationen sowie deren Charakter- und Differentialarten sind den soziologischen Übersichtstabellen (Anhang I) zu entnehmen. Zu ihrer Charakterisierung dienen auch Schichtungsdiagramme, Lebensformen- und Arealtypenspektren (Anhang II).

3.) Im Abschnitt „Gesetzmäßigkeiten der Vegetationsanordnung“ soll das heutige topographische Vegetationsbild erklärt werden: Die Vegetation ändert sich gesetzmäßig mit der Entfernung vom Fluß. Außerdem können Beziehungen der heutigen Pflanzendecke zu früheren hydrographischen Gegebenheiten festgestellt werden. Schließlich werden noch einige Gedanken über die Möglichkeiten der Gesellschaftsentwicklung (Sukzession) und über Kontakt, Zonation dargelegt, welche im Sukzessionsschema und in Zonationsskizzen ihren Ausdruck finden sollen.

4.) Schon im Zusammenhang mit der soziologischen Beschreibung der Gesellschaften und ihrer Untereinheiten werden auch die wichtigsten ökologischen Bedingungen erwähnt (außerdem Anhang III und IV). Absolute Rückschlüsse von der Vegetation auf den Standort sind zwar nicht immer möglich. Doch ist die Entsprechung von Pflanzengesellschaft und Standort vollkommen ausreichend, um auch praktisch ausgewertet werden zu können.

Hier soll eine vereinfachte Zusammenstellung diese Übereinstimmungen noch einmal aufzeigen.

#### Wichtigste ökologische Bedingungen

Soziologische Einheit	Hydrologische Verhältnisse (M = mittl. Wasserstand)	Bodenart	Bodentyp	Allgemeines
<b>V. Eupotamion</b>				
<b>Ges. des glänzenden Laichkrautes</b>	tiefere Gewässer, stets bewegtes Wasser, stärkere Wasserspiegelschwankungen	———	Gyttja (= Halbfaulschlamm)	———
<b>V. Nymphaeion</b>				
<b>Teichrosengesellschaft</b>	M + 75 cm (+ 50 bis + 100 cm) mäßig bewegt bis ruhig, stärkere Wasserspiegelschwankungen möglich	———	Gyttja	———

Soziologische Einheit	Hydrologische Verhältnisse (M = mittl. Wasserstand)	Bodenart	Bodentyp	Allgemeines
<b>Wasserfeder- gesellschaft</b>	M + 50 bis + 60 cm, meist ruhig, geringe Wasserspiegelschwankungen	—	Gyttja	kleine Tümpel im schattigen Auwald
<b>Froschbiß- Krebsscheren- gesellschaft</b>	M + 60 bis + 70 cm, ruhig, geringe Schwankungen	—	—	schattige Lage
<b>V. Lemnion</b>				
<b>Ges. der kleinen Wasserlinse</b>	vollkommen ruhig	—	—	bei sehr schattiger Lage auch in flachen Tümpeln
<b>V. Nanocyperion</b>				
<b>Eleocharis- Limosella- Ges.</b>	bis zum Herbst unter Wasser	schlammbedeckter Kies	—	—
<b>V. Phragmition</b>				
<b>Teichröhricht</b>				
typische Ausb.	M + 50 cm (+ 35 bis + 65 cm), ständig unter Wasser	—	Gyttja	—
Phragmites-Fazies	M + 20 cm, fast ständig unter Wasser	—	(Gyttja)	—
<b>Wasser- schwaden- röhricht</b>	M + 10 bis 0 cm	Lehm	Naßgley	—
<b>Rohrglanz- grasröhricht</b>	M — 10 cm, nur zeitweise hoch überschwemmt und starke Wasserbewegung	lehmiger Sand bis sandiger Lehm	Kalkpaternia	—
<b>V. Magnocaricion</b>				
<b>Steifseggen- sumpf</b>				
Carex rostrata Ausbildung	M + 25 cm, fast ständig unter Wasser	torfiger Lehm	(Gyttja bis subhydrisches Niedermoor)	folgt in der Sukzession auf Froschbiß-Krebsscherengesellschaft

Soziologische Einheit	Hydrologische Verhältnisse (M = mittl. Wasserstand)	Bodenart	Bodentyp	Allgemeines
typische Ausbildung	M + 10 cm	Lehm nur bis 30 cm Tiefe, darunter meist schon (lehmiger) Sand	vergleyte Kalkpaternia bis Kalkpaternia-gley	—
Carex panicea-Ausbildung	M — 20 cm, geringe Wasserstands-schwankungen	Lehm bis toniger Lehm	Naßgley bis Eugley, seltener Kalkpaternia-gley	erst weiter vom Fluß entfernt
<b>Schlankseggenried</b>				
Carex riparia-Ausbildung	M + 10 cm	Lehm	Naßgley	—
typische Ausbildung	M 0 cm	Lehm	Naßgley bis Eugley	
Carex panicea-Ausbildung	(M ca. — 20 cm)	Lehm	Naßgley bis Eugley	weiter vom Fluß entfernt
Uneinheitliche Großseggenbestände	M — 30 cm	sandiger Lehm	vergleyte Kalkpaternia bis Kalkpaternia-gley	—
<b>Schneidbinsensumpf</b>	M — 10 cm, relativ geringe Wasserstands-schwankungen	(lehmiger) Torf	semiterrestr. Niedermoor	Obermoos-Sammern
<b>V. Caricion davallianae</b>				
<b>Kopfbinsensrasen</b>	M — 20 cm, relativ geringe Wasserstands-schwankungen	(lehmiger) Torf	semiterrestr. Niedermoor	Obermoos-Sammern
<b>V. Molinion</b>				
<b>Pfeifengraswiese</b>				nur bei regelmäßiger Mahd
Schoenus-Ausb. (Subass.)	M — 55 cm	(lehmiger) Torf	semiterrestr. Niedermoor	Obermoos-Sammern
Carex davalliana-Ausb.	M — 50 cm	torfiger Lehm	Naßgley bis Eugley	—
Carex fusca-Ausbildung	(M ca. — 40 cm)	bis zu 30 cm Torf über tonigem Lehm	Torfegley	Singerhof
Iris sibirica-Ausbildung	M — 55 bis — 65 cm	(toniger) Lehm	Eugley	—

Soziologische Einheit	Hydrologische Verhältnisse (M = mittl. Wasserstand)	Bodenart	Bodentyp	Allgemeines
<b>V. Salicion albae</b>				
<b>Weidenwald</b>	starke Überschwemmungsgefahr			
Tiefe Weidenau	M — 40 cm, stärkste Überschwemmungsgefahr	Lehm bis zu 50 cm Tiefe, darunter Sand	vergleyte Kalkpaternia	—
Tiefe Erlen-Weidenau	M — 60 cm	Lehm bis 50 cm Tiefe, darunter Sand	schwach vergleyte Kalkpaternia	—
Hohe Weidenau	M — 65 cm, starke Überschwemmungsgefahr	Lehm, sehr selten lehmiger Kles	Kalkpaternia	—
Hohe Erlen-Weidenau	M — 85 cm	(sandiger) Lehm bis 60 cm, darunter Sand	Kalkpaternia	—
Grauweidenbusch	(M ca. — 20 bis — 50 cm)	(toniger) Lehm, selten Torf	Naßgley bis Eugley	erst hinter den Dämmen
<b>V. Alnion glutinosae</b>				
<b>Erlenbruch</b>	M — 25 cm, einige Wochen überstaut	etwa 30 cm starke Torfdecke über tiefgründigem Lehm	Torfegley	Singerhof
<b>V. Fraxino-Carpinion</b>				
<b>Eschen-Ulmenau</b>	mäßige Überschwemmungsgefahr			
Tiefe Erlen-Eschen-Ulmenau	M - 50 cm	Lehm	verbraunter Eugley	—
Hohe Erlen-Eschen-Ulmenau	M - 95 cm	(sandiger) Lehm	verbraunte Kalkpaternia	—
reine Ausbildung	M - 85 cm	Lehm	vergleyte braune Kalkvega	—
Melica nutans-Ausbildung	M - 115 cm	Lehm bis zu 70 cm Tiefe, darunter Sand, Kies tiefer als 1 m	(schwach entwickelte) braune Kalkvega	—
Brachypodium pinnatum-Ausbildung	M - 105 cm	Lehm bis 30 cm, Sand bis 55 cm, darunter Kies (mittelgründig)	(sehr schwach entwickelte) braune Kalkvega	—
Equisetum hyemale-Ausbildung	M - 120 cm (- 80 bis - 160 cm)	Lehm bis 40 cm, darunter bis in große Tiefen Sand	(schwach entwickelte) braune Kalkvega	—

Soziologische Einheit	Hydrologische Verhältnisse (M = mittl. Wasserstand)	Bodenart	Bodentyp	Allgemeines
<b>Roterlen-Eschen-Auenwald</b>	M - 55 cm (selten kurzzeitig überstaut)	Lehm, ab etwa 55 cm Sand	vergleyte Moorerde	Singerhof
<b>Haselwurz-Eichen-Hainbuchenwald</b>	M - 140 cm, aber stellenweise tiefer als 3 m	tiefgründiger Lehm	braune Kalkvega	Isarmünd-Grieshaus
<b>Seegrasseggen-Eichen-Hainbuchenwald</b>				Singerhof, starke Bodenversauerung
<b>Equisetum sylvaticum-Ausbildung</b>	M - 100 cm	(sandiger) kiesdurchsetzter Lehm	Braunerde-Gley	
<b>Poa nemoralis-Ausbildung</b>	M - 130 cm	(sandiger) kiesdurchsetzter Lehm	Braunerde geringer Basensättigung	—
<b>Lamium galeobdolon-Ausbildung</b>	M - 140 bis - 160 cm	tiefgründiger Lehm	Braunerde geringer Basensättigung	—
<b>Typischer Eichen-Hainbuchenwald</b>	M - 160 cm	Lehm	Braunerde	Bodenversauerung
<b>V. Erico-Pinion</b>				
<b>Pfeifengras-Kiefernwald</b>	M tiefer als 2.50 m			Obermoos-Sammern
typische Ausbildung	—	Lehm bis höchstens 40 cm, bis 75 cm Sand, dann erst Kies	verbraunte Pararendzina	—
<b>Centaurea scabiosa-Ausbildung</b>	—	Lehm bis höchstens 40 cm, Kies ab 50 cm (mittelgründig)	(verbraunte) Pararendzina	—
<b>Salix purpurea-Juniperus communis-Ausbildung</b>	—	dünne Lehmedecke über tiefgründigem Grobsand	(schwach verbraunte) Pararendzina,	—
<b>Quercus-Aegopodium-Gesellschaft</b>	(M ca. - 130 bis - 180 cm)	im Mittel Lehm bis 30 cm, darunter Sand, Kies ab 60 cm	Pararendzina-Braunerde o. Braunerde	Obermoos-Sammern
<b>Quercus-Molinia-Gesellschaft</b>	M - 200 cm	höchstens 40 cm mächtige Lehmedecke über tiefgründigem Sand	Pararendzina	Obermoos-Sammern

**Literaturverzeichnis**

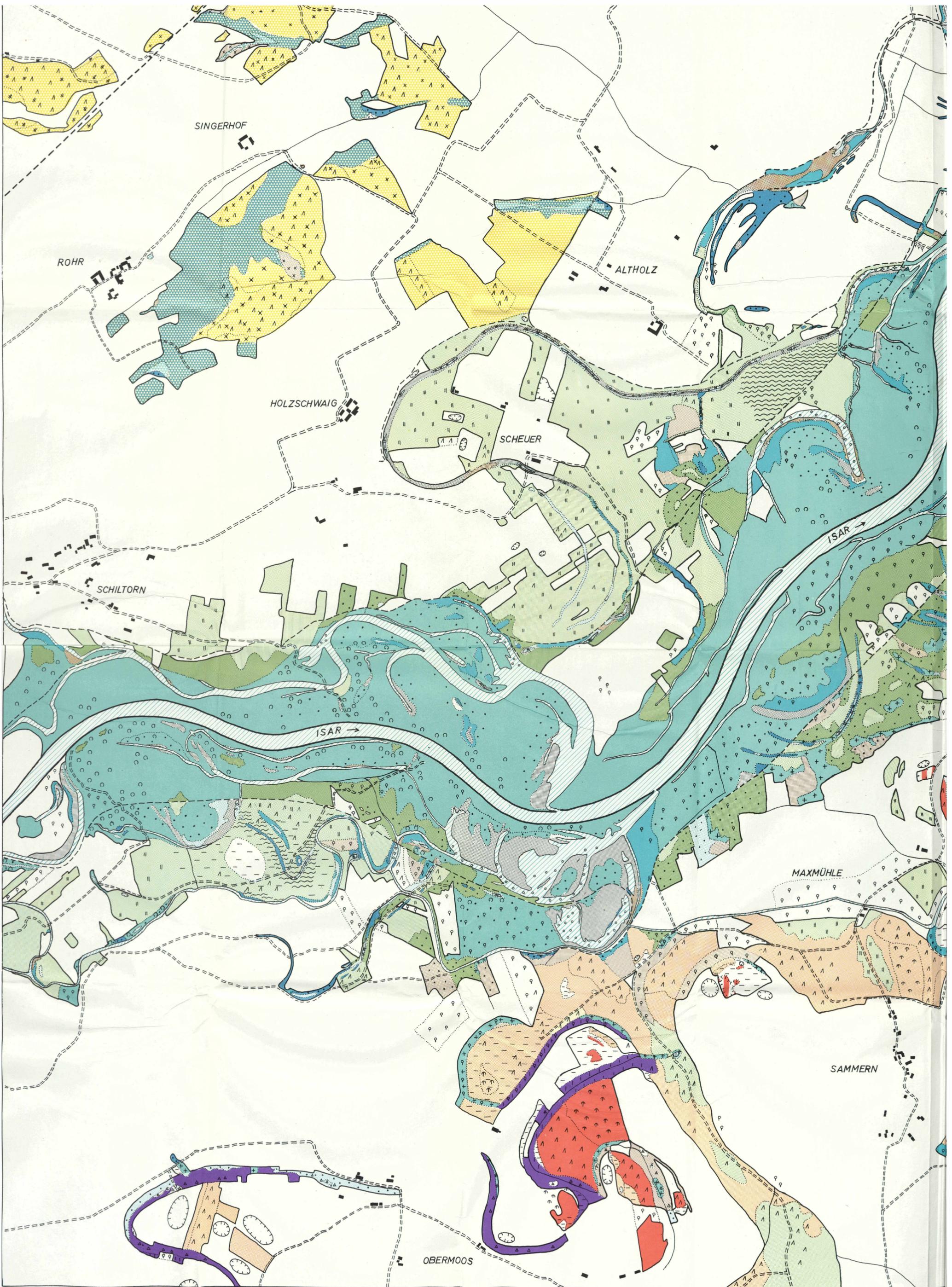
- ADE, A.: Die Isarauen unterhalb Moos bei Plattling. Bl. f. Naturschutz, 23. Jhrg., Heft 2/3, S. 55-57, München 1940
- AICHINGER, E.: Vegetationskunde der Karawanken. Jena 1933
- BAUER, K.: Zur Kenntnis einiger Erlenwaldgesellschaften. Veröff. Württ. Landesstelle Natursch., Heft 17, Stuttgart 1941
- BERTSCH, K.: Moosflora. Stuttgart 1949
- BERTSCH, K.: Geschichte des deutschen Waldes. Jena 1952
- BODEAUX, A.: Alnetum glutinosae, Mitt. d. Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, Stolzenau 1955. S. 114-138
- BRESINSKY, A.: Die Vegetationsverhältnisse der weiteren Umgebung Augsburgs. 11. Ber. Naturf. Ges. Augsburg. Augsburg 1959
- BRAUN, W.: Die Vegetationsverhältnisse des Naturschutzgebietes „Eggstätt-Hemhofer Seenplatte“ im Chiemgau. Zulassungsarbeit zum Staatsexamen 1961, München 1961
- BRAUN-BLANQUET, J.: Pflanzensoziologie. Wien 1951
- BRUNNACKER, K.: Geologische Karte von Bayern, M. 1 : 25 000, Blatt Nr. 7142 Straßkirchen. Herausgegeben vom Bayerischen Geologischen Landesamt, München 1956
- BRUNNACKER, K.: Bodenkarte von Bayern, M. 1 : 25 000, Blatt Nr. 7142 Straßkirchen. Bayer. Geolog. Landesamt, München 1957
- Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch, Donaugebiet. Abflußjahre 1951-59. München 1953-60
- Deutscher Planungsatlas: Bayern. München 1953
- ELLENBERG, H.: Auswirkungen der Gundwassersenkung auf die Wiesengesellschaften am Seitenkanal westlich Braunschweig. Angewandte Pflanzensoziologie Nr. 6 Stolzenau 1952. Grundlagen der Vegetationsgliederung. 1. Teil: Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. Stuttgart 1956; Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Stuttgart 1963
- ETTER, H.: Pflanzensoziologische und bodenkundliche Studien in schweizerischen Laubwäldern. Mitt. d. Schweizer. Anstalt f. d. forstliche Versuchswesen, XXIII/1, Zürich 1943
- ETTER, H.: Über die Waldvegetation am SO-Rand des schweizerischen Mittelandes. Mitt. d. Schweizer. Anstalt f. d. forstliche Versuchswesen, XXV/1, Zürich 1947
- FABRY, R. und LUTZ, J.: Bodenkunde für Schule und Praxis. München 1950
- FABRY, R. und LUTZ, J.: Bodenuntersuchung im Gelände. München 1950
- GAMS, H.: Kleine Kryptogamenflora Bd. IV: Moos- und Farnpflanzen. Stuttgart 1957
- GAUCKLER, K.: Das südlich-kontinentale Element in der Flora von Bayern mit besonderer Berücksichtigung des Fränkischen Stufenlandes. Abh. Naturhist. Ges. Nürnberg, XXIV 1930
- GEIGER, R.: Das Klima der bodennahen Luftschicht. Braunschweig 1961
- GERSTLAUER, L.: Neue Pflanzenfunde bei Deggendorf und Umgebung. Ber. Bayer. Bot. Ges. Bd. XVIII/1, S. 60-64. München 1925
- GÖRS, S.: Beiträge zur Kenntnis basiphiler Flachmoorgesellschaften. 1. Teil: Das Davallseggen-Quellmoor (*Caricetum davallianae* KOCH 28). Veröff. d. Landesstelle f. Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg. Heft 31, S. 7-30. Ludwigsburg 1963
- GRUBER, Chr.: Die Isar nach ihrer Entwicklung und ihren hydrologischen Verhältnissen. München 1889
- HÄUSLER, H. und E.: Die Auwaldböden der Umgebung von Linz. Naturkundl. Jahrbuch d. Stadt Linz. 1957
- HEGI, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. München-Berlin. Versch. Bde.
- HEINE, H.: *Callitriche cophocarpa* SENDTNER. Ber. d. Bayer. Bot. Ges. Bd. XXX 1954, S. 32-37

- HESMER, H.: Das Pappelbuch. Bonn 1951
- HOFMANN, J.: Flora des Isargebietes von Wolfratshausen bis Deggendorf. Landshut 1883
- IVERSEN, J.: Studien über die pH-Verhältnisse dänischer Gewässer und ihren Einfluß auf die Hydrophyten-Vegetation. Dansk Botanisk Tidsskrift Bd. 40, S. 277-336, Kopenhagen 1929
- IVERSEN, J. und OLSEN, S.: Die Verbreitung der Wasserpflanzen in Relation zur Chemie des Wassers. Dansk Botanisk Tidsskrift, Bd. 46, S. 136-145. Kopenhagen 1946
- JARAI-KOMLODI, M.: Die Pflanzengesellschaften in dem Turjangebiet von Ocsa-Dabas (Donau-Theiß-Zwischenstromgebiet). Acta Bot. Ac. Scient. Hung. Tomus IV/1-2, S. 63-92. Budapest 1958
- KARL, J.: Die Vegetation der Lechauen zwischen Füssen und Deutenhausen. Ber. Bayer. Bot. Ges. Bd. XXX, S. 65-70. München 1954
- KLAPP, E.: Taschenbuch der Gräser. Berlin 1957
- Klimaatlas von Bayern, Deutscher Wetterdienst der US-Zone. Bad Kissingen 1952
- KNAPP, R.: Arbeitsmethoden der Pflanzensoziologie. Stuttgart 1958
- KOCH, W.: Die Vegetationseinheiten der Linthebene. Jahrb. d. St. Gall. Naturwiss. Ges., 61. Bd.. St. Gallen 1925
- KÖSTLER, J.: Waldpflege. Hamburg 1953
- KÖSTLER, J.: Waldbau. Hamburg 1955
- KORNECK, D.: Beobachtungen an Zwergbinsengesellschaften im Jahre 1959. Beitr. z. naturkundl. Forsch. SW-Deutschlands, Karlsruhe 1960/1, S. 101-110
- KORNECK, D.: Die wichtigsten Kontaktgesellschaften der Molinieten. Beitr. z. naturkundl. Forsch. in SW-Deutschland, Bd. XXII/1, Karlsruhe 1963
- KUBIENA, W. L.: Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. Madrid-Stuttgart 1953
- LAATSCH, W.: Dynamik der mitteleuropäischen Mineralböden. Dresden 1957
- LUNDEGARDH, H.: Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben, Jena 1957
- LUTZ, J.: Geobotanische Beobachtungen an *Cladium mariscus* R. BR. in Süddeutschland. Ber. d. Bayer. Bot. Ges. 1938, S. 135-142
- MATUSZKIEWICZ, W. i BOROWIK, M.: Zur Systematik der Auenwälder in Polen. Acta Soc. Bot. Pol. Vol. XXVI/4. Warschau 1967
- MEUSEL, H.: Vergleichende Arealkunde. 1. Bd. Textteil, 2. Bd. Listen- und Kartenteil. Berlin-Zehlendorf 1943
- MEUSEL, H.: Die Eichenmischwälder des mitteldeutschen Trockengebietes. Wiss. Zeitschr. d. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Jahrg. 1, Heft 1/2, 1951/52
- MOOR, M.: Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen. Mitt. d. Schweiz. Anstalt f. d. Forstl. Versuchswesen, Bd. 34/4, 1958
- MÜCKENHAUSEN, E.: Die wichtigsten Böden der Bundesrepublik Deutschland. Wiss. Schriftenreihe d. AID Heft XIV, Bad Godesberg 1957
- MÜLLER, T. und GÖRS, S.: Zur Kenntnis einiger Auenwaldgesellschaften im Württ. Oberland. Beitr. z. Naturk. Forsch. in SW-Deutschland, Bd. XVII/2, S. 88-165. Karlsruhe 1958
- MÜLLER, T. und GÖRS, S.: Pflanzengesellschaften stehender Gewässer in Baden-Württemberg. B. z. n. F. in SW-D. Karlsruhe 1960/1, S. 60-100
- MÜLLER, T.: Die Fluthahnenfußgesellschaften unserer Fließgewässer. Veröffentl. d. Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württ. Heft 30. Ludwigsburg 1962
- OBERDORFER, E.: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Jena 1957
- PASCHER, A.: Die Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Jena 1925
- PAUL, H.: Beiträge zur Kenntnis des Formenkreises des Besenriedes. *Molinia coerulea* MOENCH in Bayern. Ber. d. Bayer. Bot. Ges. Bd. XXII, S. 15-22. 1937

- PHILIPPI, G.: Zur Gliederung der Pfeifengraswiesen im südlichen und mittleren Oberrheingebiet. Beitr. z. Naturk. Forsch. in SW-Deutschland, Bd. XIX/2, S. 138-187. Karlsruhe 1960
- v. RAESFELDT: Der Wald in Niederbayern nach seinen natürlichen Standortverhältnissen. 15. Bericht des Bot. Vereins Landshut, 1896-97. Landshut 1898
- RIEMENSCHNEIDER, M.: Vergleichende Vegetationsstudien über die Heidewiesen im Isarbereich. Sonderdruck aus den Ber. d. Bayer. Bot. Ges. Bd. XXXI 1956.
- ROTHMALER, W.: Exkursionsflora von Deutschland. Berlin 1961
- RUBNER, K.: Die Wiederaufforstung in Bayern von 1948-1954. München 1954
- RUBNER, K.: Die Roterlengesellschaften der oberbayerischen Grundmoräne. Forstarchiv 25. Jahrg., S. 137-142. Hannover 1954
- SCHMEIL, O. und FITSCHEN, J.: Flora von Deutschland. Heidelberg 1958
- SCHRETZENMAYR, M.: Sukzessionsverhältnisse der Isarauen südlich Lenggries. Ber. d. Bayer. Bot. Ges. Bd. XXVIII 1950, S. 19-64
- SEIBERT, P.: Die Pflanzengesellschaften im Naturschutzgebiet „Pupplinger Au“. Landschaftspflege und Vegetationskunde, Heft I. München 1958
- SEIBERT, P.: Die Auenvegetation an der Isar nördlich von München und ihre Beeinflussung durch den Menschen. Landschaftspflege und Vegetationskunde Heft 3. München 1962
- SENDTNER, O.: Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns nach den Grundsätzen der Pflanzengeographie. München 1854
- SIEDE, E.: Untersuchungen über die Pflanzengesellschaften im Flyschgebiet Oberbayerns. Landschaftspflege und Vegetationskunde Heft 2. München 1960
- SOO, R.: Systematische Übersicht der Pannonischen Pflanzengesellschaften I. Acta Bot. Ac. Scient. Hung. Tom. III/3-4. Budapest 1957
- SOO, R.: Die Wälder des Amöld. Tom. IV/3-4. Budapest 1958
- TÜXEN, R.: Die Pflanzengesellschaften NW-Deutschlands. Hannover 1937
- TÜXEN, R.: Angewandte Pflanzensoziologie, verschiedene Hefte, insbes. Heft Nr. 8, Stolzenau 1954: Pflanzensoziologie als Brücke zwischen Land- und Wasserwirtschaft. Ergebnisse der Tagung vom 22./23. Okt. 1953 in Stolzenau. Mit Beiträgen von R. TÜXEN, G. SCHROEDER, K. BUCHWALD, J. DITTRICH, G. HORN, E. KLAPP.  
Heft Nr. 15, Stolzenau 1958: Bericht über das Internationale Symposium Pflanzensoziologie-Bodenkunde vom 18. bis 22. 9. 1956 in Stolzenau.
- VARESCHI, V.: Die Gehölztypen des obersten Isartaales. Ber. d. Naturwissenschaftlich-medizin. Vereins in Innsbruck, XLII. Jahrg., Innsbruck 1931
- VOLLMANN, F.: Flora von Bayern. Stuttgart 1914
- VOLLMAR, F.: Die Pflanzengesellschaften des Murnauer Moores. Ber. d. Bayer. Bot. Ges. Bd. XXVII, S. 13-98. 1947
- WAGNER, H.: Das Molinietum coeruleae (Pfeifengraswiese) im Wiener Becken. Vegetatio Vol. II. Den Haag 1950
- WALTER, H.: Grundlagen der Pflanzenverbreitung. 1. Teil: Standortlehre, 2. Teil: Arealkunde. Stuttgart 1960
- WENDELBERGER-ZELINKA, E.: Die Vegetation der Donauauen bei Wallsee. Wels 1952
- WENDELBERGER-ZELINKA, E.: Die Auwaldtypen von Oberösterreich. Österr. Vierteljahresschrift f. Forstwesen. 1952
- WIEDMANN, W.: Trockenrasen zwischen Würm- und Ammersee. Ber. d. Bayer. Bot. Ges. Bd. XXX. 1954
- ZIEGLER, H.: Beitrag zur Kenntnis der in Deutschland eingewanderten nordamerikanischen Erigeron-Arten. Ber. der Bayer. Bot. Ges. Bd. XXIX. München 1952
- ZOBRIST, L.: Pflanzensoziologische und bodenkundl. Untersuchung des Schoenetus nigricantis im nordostschweizerischen Mittellande. Bern 1935
- ZÖTTL, H.: Zur Verbreitung des Schneeheide-Kiefernwaldes im bayerischen Alpenvorland. Ber. d. Bayer. Bot. Ges. Bd. XXIX. München 1952
- ZYCHA - RÜHRIG - RETTELBACH - KNIGGE: Die Pappel. Hamburg-Berlin 1959

Anschrift des Verfassers: Dr. Helmut Linhard, 836 Deggendorf, Weinstraße 20.

**Anhang**



SINGERHOF

ROHR

ALTHOLZ

HOLZSCHWAIG

SCHEUER

SCHILTORN

ISAR

ISAR

MAXMÜHLE

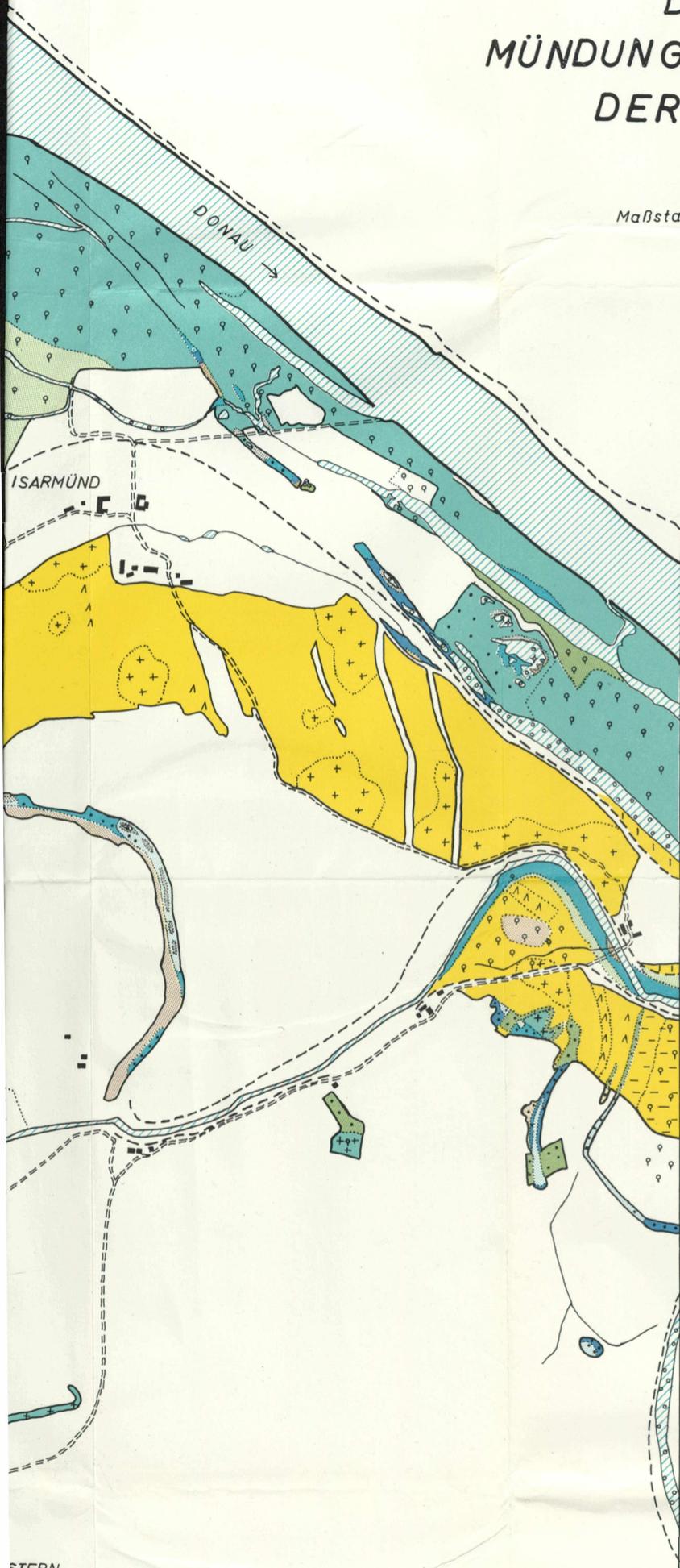
SAMMERN

OBERMOOS



# VEGETATIONSKARTE DES MÜNDUNGSGEBIETES DER ISAR

Maßstab: 1:10 000



### Kieferwaldgesellschaften und Trockenrasen

- Pfeifengras-Kieferwald (*Molinio-Pinetum*), typische Ausbildung
- Pfeifengras-Kieferwald, *Centaurea scabiosa*-Ausbildung
- Pfeifengras-Kieferwald, *Salix purpurea-Juniperus communis*-Ausb.
- Kiesgrubenvegetation mit Entwicklungstendenz zum Pfeifengras-Kieferwald
- Trockenrasen (*Mesobrometum*)
- Quercus robur-Aegopodium podagraria*-Gesellschaft
- Quercus robur-Molinia arundinacea*-Gesellschaft

### Eichen-Hainbuchenwälder

- Haselwurz-Eichen-Hainbuchenwald (*Querceto-Carpinetum asaretosum*), typische Ausbildung
- Haselwurz-Eichen-Hainbuchenwald, Kontaktgesellschaft zur Eschen-Ulmenau
- Haselwurz-Eichen-Hainbuchenwald, *Carex glauca*-Ausbildung
- Typischer Eichen-Hainbuchenwald (*Gallio-Carpinetum*)
- Seegrass-Eichen-Hainbuchenwald (*Querceto-Carpinetum caricetosum britanici*), *Equisetum sylvaticum*-Ausbildung
- Seegrass-Eichen-Hainbuchenwald, *Poa nemoralis*-Ausbildung
- Seegrass-Eichen-Hainbuchenwald, *Lamium galabardon*-Ausbildung

### Auwaldbesellschaften

- Typische Eschen-Ulmenau (*Fraxino-Ulmetum*), reine Ausbildung
- Eschen-Ulmenau, *Melica nutans*-Ausbildung
- Eschen-Ulmenau, *Brachypodium pinnatum*-Ausbildung
- Eschen-Ulmenau, *Equisetum hyemale*-Fazies
- Tiefe Erlen-Eschen-Ulmenau
- Hohe Erlen-Eschen-Ulmenau
- Roterlen-Eschen-Auenwald (*Pruno-Fraxinetum*)
- Weidenwald (*Salicetum albo-fragilis*), Tiefe Weidenau
- Tiefe Erlen-Weidenau
- Hohe Weidenau
- Hohe Erlen-Weidenau
- Grauweidenbusch (*Salici-Fraguletum*)

### Bruchwald

- Erlenbruch (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*)

### Röhrichte u. Großseggenbestände

- Teichröhricht (*Scirpo-Phragmitetum*), typische Ausb. und *Phragmites*-Fazies
- Wasserschwadenröhricht (*Glycerietum maxime*)
- Rohrglanzgrasröhricht (*Phalaridetum arundinaceae*)
- Durchdringung von Großseggenes., *Phragmites*-Fazies des Teichröhrichts u. Rohrglanzgrasröhricht, in typischer Ausbildung
- in *Carex panicea*-Ausbildung
- Schlankseggenried (*Caricetum gracilis*), typ. Ausb. u. *Symphium* off. *Stachys palustris*-Ausb.
- Schlankseggenried, *Carex riparia*-Ausbildung
- Schlankseggenried, *Carex panicea*-Ausbildung
- Steifseggenesump ( *Caricetum elatae* ), typische Ausbildung
- Steifseggenesump, *Carex panicea*-Ausbildung
- Schneidbinsensumpf (*Mariscetum*)

### Kopfbinsenerasen und Pfeifengraswiesen

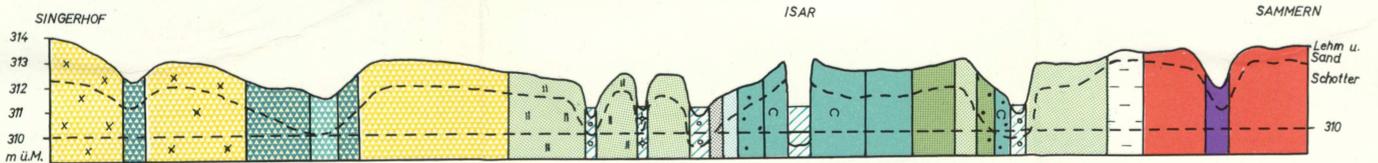
- Kopfbinsenerasen (*Schoenetum ferruginei*) und Kopfbinsenerasen-Pfeifengraswiese (*Molinietum coeruleae schoenetosum*)
- Kopfbinsenerasen-Pfeifengraswiese, Übergang zum *Molinietum litoralis*
- Kopfbinsenerasen-Pfeifengraswiese, Übergang zum *Mesobrometum*
- Pfeifengraswiese (*Molinietum coeruleae*), *Tris sibirica*-Ausbildung
- Pfeifengraswiese, *Carex davalliana*-Ausbildung
- Pfeifengraswiese, *Carex fusca*-Ausbildung

### Vegetation der Wasserflächen

- Teichrosengesellschaft (*Hyriophylo-Nupharetum*)
- Wasserfederengesellschaft (*Hottonietum palustris*)
- Froschbühl-Krebschierengesellschaft (*Hydrochareto-Stratiotetum*)

### Allgemeines

- Gewässer
- Pappelpflanzungen
- Fichtenforst
- Kiefernpflanzungen
- Kulturland (Äcker, Wiesen und Weiden)
- Gebäude
- Straßen und Wege
- Hochwasserdämme
- Bahndamm
- Kiesgruben



Halbschematisches Querprofil  
(M. 1: 25 000 bei 125-facher Überhöhung)

## A N H A N G

- I. Soziologische Übersichtstabellen
- II. Schichtungsdiagramme, Lebensformen- und Arealtypenspektren
- III. Bodenprofile
- IV. Wasserstandsmessungen

I. SOZIOLOGISCHE ÜBERSICHTSTABELLEN.

Es wird die aus den Originaltabellen errechnete Stetigkeit der einzelnen Pflanzenarten angegeben, wobei bedeuten:

I bis V Stetigkeit von 20 zu 20% bei 5 und mehr zusammengefaßten Aufnahmen,

1 bis 4 Stetigkeit bei 4 und weniger Aufnahmen.

Nur in wichtigeren Fällen werden zur Charakterisierung auch noch in Hochzahlen die Mengenzahlen bzw. deren Schwankungsbereich angegeben (siebenteilige Skala von BRAUN-BLANQUET bzw. KNAPP: r, +, 1 bis 5).

## Abkürzungen:

Aufn.	Zahl der Aufnahmen in den Originaltabellen
B.	Begleiter
Ch.	Charakterarten
Diff.	Differential- oder Trennarten
div. sp.	verschiedene Arten
iuv.	Jungpflanze(n)
Kl.	Klassenkennarten
Klg.	Keimling(e)
künstl.	künstlich eingebracht
mittl. A.	mittlere Artenzahl
mittl. Fl.	mittlere Aufnahmefläche
O.	Ordnungskennarten
V.	Verbandskennarten

TABELLE I

## Ordnungen Potametalia und Lemnetalia

- a) Ges. des glänzenden Laichkrautes (Potametum lucentis)  
 b) Teichrosengesellschaft (Myriophyllo-Nupharetum)  
 c) Wasserfedergesellschaft (Hottonietum palustris)  
 d) Froschbiß-Krebsscherengesellschaft (Hydrochareto-Stratiotetum)  
 e) Ges. der kleinen Wasserlinse (Lemnetum minoris)

	a)	b)	c)	d)	e)
Aufn.	3	8	9	5	5
Mittl. A.	10	10	10	7	5
Mittl. Fl. qm	15	16	18	22	20

Ch.	a)	b)	c)	d)	e)
Potamogeton lucens	3 <sup>1-4</sup>	II <sup>+2</sup>	II <sup>4</sup>	III <sup>+</sup>	
Nuphar luteum	1	V <sup>2-5</sup>	IV <sup>r-3</sup>	I <sup>2</sup>	I <sup>r</sup>
Ceratophyllum demersum	2	II <sup>1</sup>	II <sup>2-5</sup>		II
Hottonia palustris		II <sup>1</sup>	V <sup>2-5</sup>	I <sup>1</sup>	
Hydrocharis morsus-ranae			II	V <sup>1-2</sup>	
Stratiotes aloides				V <sup>4-5</sup>	
Utricularia vulgaris				V <sup>1-4</sup>	
Lemna minor	2 <sup>+</sup>	II <sup>+2</sup>	IV <sup>+2</sup>	IV <sup>+3</sup>	V <sup>4-5</sup>
V. Potamion					
Potamogeton pectinatus	3				
Potamogeton perfoliatus	2				
V. Nymphaeion					
Myriophyllum verticillatum	2	IV	II	III	I
Callitriche sp.	2	IV	III		I
Hippuris vulgaris		IV	IV		
Myriophyllum spicatum	2	I	I	I	
Polygonum amphibium		II	I		
Nymphaea alba		I			
Ranunculus trichophyllus		I			
Diff. V. Nymphaeion					
Lemna trisulca		II	V <sup>1-5</sup>	V <sup>2</sup>	I
Spirodela polyrhiza				I	
O. und. Kl.					
Ranunculus circinatus	2	IV	II		
Potamogeton natans		II	III	I	I
Elodea canadensis	1	I	II		
Potamogeton densus	2	I			
B. V. Phragmition					
Sagittaria sagittifolia		II	II		
Buromus umbellatus	1		I	I	
Sium latifolium		II			
Phragmites communis		II			
Schoenoplectus lacustris		I			
Rumex hydrolapathum		I			
B. O. und Kl. Phrag.					
Alisma plantago-aquatica		II	III	II	II
Oenanthe aquatica		II	I	I	
Veronica comosa		II			
Acorus calamus		II			
Equisetum fluviatile		I			
Sonstige B. mit geringer Stetigkeit: Polygonum mite, Agrostis stolonifera, Rorippa amphibia, Lysimachia nummularia, Caltha palustris, Galium palustre, Glyceria fluitans, Ricciocarpus natans, Mentha aquatica, Carex elata					

TABELLE II

Teichröhricht (Scirpo-Phragmitetum)

a) typische Ausbildung

b) Phragmites - Fazies

Aufn.	a)	b)		
Mittl. A.	7	4		
Mittl. Fl. qm	9	3		
	15	15	a)	b)
Ch.				
Schoenoplectus lacustris	V <sup>4</sup>		B. Kl. Potametea	
	V <sup>4-2</sup>		Nuphar luteum	IV
Sagittaria sagittif.	III <sup>+</sup>		Lemna trisulca	IV
Typha latifolia	I		Hippuris vulgaris	III
Sparganium neglectum	I		Potamogeton lucens	III
V.			Hottonia palustris	III
Phragmites communis	V <sup>1-2</sup>	4 <sup>4-5</sup>	Myriophyllum vertic.	II
Sium latifolium	I		Lemna minor	I
O. und Kl.			Sonstige B.	
Equisetum fluviatile	III	1	Rorippa amphibia	I
Alisma plantago-aqu.	II		Equisetum palustre	I
Acorus calamus	I		Galium palustre	1
Veronica comosa	I		Lysimachia vulgaris	1
			Carex riparia	1
			Humulus lupulus Klg.	1

TABELLE III

Wasserschwadenröhricht (Glycerietum maximae)

Aufn.				
Mittl. A.	9			
Mittl. Fl. qm	13			
	30			
Ch.			Sonstige B.	
Glyceria maxima	V <sup>4-5</sup>		Rorippa amphibia	IV
V.			Myosotis scorpioides	III
Phragmites communis	IV <sup>r-2</sup>		Ranunculus repens	III
Rumex hydrolypaphum	III		Typhoides arundinacea	III
Sium latifolium	I		Polygonum mite	III
O. und Kl.			Urtica dioica iuv.	III
Acorus calamus	II		Lysimachia nummularia	II
Equisetum fluviatile	II		Equisetum palustre	II
Iris pseudacorus	II		Symphytum officinale	II
Veronica comosa	II		Hippuris vulgaris	II
Alisma plantago-aqu.	II		Nasturtium officinale	II
B.V. Magnocaricion			Callitriche sp.	II
Galium palustre	IV <sup>1-3</sup>		außerdem je einmal	
Carex vesicaria	III		Mentha aquatica, Nuphar luteum,	
Carex elata	II		Polygonum amphibium, Cardamine	
Carex riparia	II		pratensis, Poa trivialis,	
Carex gracilis	II		Scrophularia umbrosa, Eleocharis	
Carex acutiformis	II		palustris, Galium aparine,	
Senecio paludosus	I		Taraxacum off., Lemna minor	

TABELLE IV

Steifseggensumpf (Caricetum elatae)

- a) *Carex rostrata* - Ausbildung  
 b) typische Ausbildung  
 c) *Carex panicea* - Ausbildung

Aufn.	a)	b)	c)
Mittl. A.	5	17	9
Mittl. Fl. qm	12	15	26
	20	28	28
Ch.			
<i>Carex elata</i>	V <sup>2-5</sup>	V <sup>3-5</sup>	V <sup>2-5</sup>
<i>Senecio paludosus</i>	I <sup>r</sup>	II <sup>r-1</sup>	IV <sup>r-1</sup>
Diff. der verschiedenen Ausb.			
<i>Carex rostrata</i>	V <sup>r-4</sup>		
<i>Lemna minor</i>	IV <sup>+3</sup>		
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	IV <sup>r</sup>		
<i>Sparganium neglectum</i>	III <sup>r-2</sup>		
<i>Lemna trisulca</i>	III <sup>1</sup>		
<i>Rumex hydrolapathum</i>	II		
<i>Equisetum fluviatile</i>	II	I <sup>r</sup>	I <sup>r</sup>
<i>Mentha aquatica</i>		III <sup>+1</sup>	IV <sup>-1</sup>
<i>Caltha palustris</i>		III <sup>r+</sup>	II <sup>+2</sup>
<i>Ranunculus repens</i>		II <sup>+</sup>	III <sup>1-2</sup>
<i>Myosotis scorpioides</i>		II	III
<i>Valeriana dioica</i>		III	II
<i>Filipendula ulmaria</i>		II	III
<i>Vicia cracca</i>		II	III
<i>Valeriana officinalis</i>		II	II
<i>Peucedanum palustre</i>		I	III
<i>Lathyrus pratensis</i>		I	II
<i>Euphorbia palustris</i>		II	I
<i>Potentilla reptans</i>		I	III <sup>r-2</sup>
<i>Sanguisorba officinalis</i>			IV <sup>+2</sup>
<i>Carex panicea</i>			V <sup>+3</sup>
<i>Eleocharis palustris</i>		I	III <sup>+3</sup>
<i>Molinia coerulea</i>			III <sup>r-2</sup>
<i>Allium angulosum</i>			III <sup>+2</sup>
<i>Serratula tinctoria</i>			III
<i>Lychnis flos-cuculi</i>			III
<i>Deschampsia caespitosa</i>			II
<i>Potentilla erecta</i>			II
<i>Iris sibirica</i>			II
<i>Succisa pratensis</i>			II
<i>Carex lepidocarpa</i>			II
<i>Juncus subnodulosus</i>			II
<i>Galium uliginosum</i>			II
<i>Allium suaveolens</i>			II
V.			
<i>Galium palustre</i>	III	IV	V
<i>Carex vesicaria</i>	I	III	II
<i>Carex riparia</i>		II	II
<i>Carex gracilis</i>	II	II	I
<i>Carex disticha</i>		I	
Diff. V.			
<i>Lysimachia vulgaris</i>	II	III	V
<i>Carex acutiformis</i>	II	II	II
<i>Lathyrus paluster</i>		II	III
<i>Lycopus europaeus</i>		I	
O. und Kl.			
<i>Iris pseudacorus</i>	II	V	III
<i>Typhoides arundinacea</i>	I	III	II
<i>Acorus calamus</i>		I	
<i>Alisma plantago-aquatica</i>		I	

## FORTSETZUNG TABELLE IV

	a)	b)	c)
B.			
Phragmites communis	II <sup>+3</sup>	III <sup>r-4</sup>	III <sup>r-2</sup>
Lythrum salicaria	IV <sup>r++</sup>	V <sup>r-1</sup>	V <sup>+2</sup>
Equisetum palustre	III	III	III
Symphytum officinale	I	IV	II <sup>r</sup>
Thalictrum flavum	I	II	III
Polygonum amphibium		II	II
Salix cinerea iuv.		II	
Dactylorhiza incarnata		I	II
Rhamnus frangula iuv.		II	I
Cirsium palustre		I	II
Calystegia sepium		II	
Sium latifolium		II	
Eupatorium cannabinum		II	
Solanum dulcamara		I	
Angelica sylvestris		I	
Rubus caesius		I	
Ficaria verna		I	
Agrostis gigantea		I	

außerdem je einmal in a) Utricularia vulgaris, Nuphar luteum, Potamogeton natans, Myriophyllum spicatum, Stratiotes aloides, Epilobium parviflorum, in b) Lysimachia nummularia, Cardamine pratensis, Urtica dioica, Schoenoplectus lacustris, Ranunculus lingua, Scutellaria galericulata, Typha latifolia, Epilobium palustre, Ulmus carpinifolia iuv., Cirsium arvense, Festuca arundinacea, in c) Cardamine pratensis, Glyceria maxima, Carex flava, Carex davalliana, Rhinanthus minor, Taraxacum officinale, Selinum carvifolia, Mentha arvensis, Poa trivialis, Plantago lanceolata, Centaurea jacea, Pimpinella major, Eriophorum latifolium, Ranunculus acer, Silaum silaus, Potentilla anserina, Dactylis glomerata, Pedicularis palustris, Ranunculus flammula, Linum catharticum, Leontodon hispidus, Carex lasiocarpa, Gentiana pneumonanthe

Moose: in a) keine, in b) Acrocladium cuspidatum, Campylium stellatum, Drepanocladus intermedius, in c) Acrocladium cuspidatum, Drepanocladus intermedius, Campylium stellatum, Fissidens adiantoides, Mnium cuspidatum

## TABELLE V

Schlankseggenried (Caricetum gracilis)

- a) Carex riparia - Ausbildung  
 b) Carex vesicaria - Fazies  
 c) typische Ausbildung  
 d) Symphytum officinale-Stachys palustris - Ausb.  
 e) Carex panicea - Ausbildung

	a)	b)	c)	d)	e)
Aufn.	7	4	6	11	5
Mittl. A.	10	14	14	21	28
Mittl. Fl. qm	20	20	30	25	25

Ch. und Diff. derUntereinheiten

Carex riparia	V <sup>4-5</sup>	I <sup>+</sup>	I <sup>3</sup>	I <sup>1-2</sup>	II <sup>1</sup>
Carex vesicaria	III <sup>1-2</sup>	IV <sup>3-5</sup>	IV <sup>+2</sup>	III <sup>r-2</sup>	III <sup>+1</sup>
Polygonum mite		4 <sup>+1</sup>			
Glyceria aquatica		3 <sup>*-1</sup>			
Alisma plantago-aquatica		2			

## FORTSETZUNG TABELLE V

	a)	b)	c)	d)	e)
Carex gracilis	II <sup>+</sup>	3 <sup>2-4</sup>	V <sup>+5</sup>	III <sup>1-4</sup>	IV <sup>+3</sup>
Carex disticha	I <sup>3</sup>		IV <sup>+1</sup>	III <sup>r-1</sup>	II <sup>3</sup>
Carex acutiformis			II <sup>+</sup>	III <sup>1-5</sup>	II <sup>4</sup>
Typhoides arundinacea		1	IV <sup>r-3</sup>	IV <sup>1-3</sup>	I <sup>1</sup>
Mentha aquatica		2	I	III	III
Caltha palustris	I	2	I	III	I
Ranunculus repens		4		III	IV
Myosotis scorpioides		3	II	IV <sup>+3</sup>	II <sup>r-1</sup>
Symphytum officinale	II <sup>r</sup>	1 <sup>r</sup>		IV <sup>+3</sup>	III <sup>r-1</sup>
Thalictrum flavum	I <sup>+</sup>			III <sup>+1</sup>	II <sup>+2</sup>
Stachys palustris	I <sup>r</sup>			IV <sup>+</sup>	
Valeriana dioica	I <sup>r</sup>			II <sup>+1</sup>	II <sup>2-3</sup>
Filipendula ulmaria				II	IV
Vicia cracca	I			II	I
Valeriana officinalis			I	II	I
Angelica sylvestris				II	II <sup>+2</sup>
Potentilla reptans					III <sup>r-1</sup>
Sanguisorba officinalis					IV <sup>r-1</sup>
Carex panicea					III <sup>+2</sup>
Eleocharis palustris					II
Carex davalliana					III
Selinum carvifolia					III
Lychnis flos-cuculi					III
Allium angulosum				I	II
Lathyrus pratensis	I				II
Galium uliginosum					II
Deschampsia caespitosa					II
Festuca pratensis					II
Holcus lanatus					II
Centaurea jacea					II
Senecio aquaticus					II
Molinia coerulea					I
Allium suaveolens					I
Serratula tinctoria					I
V.					
Galium palustre	III	3	IV	V	II
Diff.V.					
Lysimachia vulgaris	III	1	II	IV	III
Lathyrus paluster					II
Lycopus europaeus			I	I	
O. und Kl.					
Iris pseudacorus	V	2	IV	IV	II
Equisetum fluviatile			I	I	
B.					
Phragmites communis	IV <sup>r-2</sup>	3 <sup>+</sup>	III <sup>r-1</sup>	V <sup>r-4</sup>	III <sup>r-2</sup>
Carex elata	IV <sup>r-2</sup>	1 <sup>l</sup>	II <sup>r</sup>	III <sup>r-1</sup>	II <sup>r</sup>
Equisetum palustre	III <sup>l</sup>	1 <sup>+</sup>	V <sup>r-4</sup>	III <sup>r-1</sup>	III <sup>l</sup>
Lythrum salicaria	III <sup>r-1</sup>	1 <sup>+</sup>	II <sup>r</sup>	IV <sup>r-1</sup>	III <sup>+</sup>
Polygonum amphibium	III	1	III	II	
Sium latifolium	I	4	I		
Senecio paludosus		2		II	I
Lemna minor	II			I	
Lysimachia nummularia		1		I	III
Stellaria palustris	I	1	I	I	
Mentha arvensis		1		I	I
Carex flava				I	I
Plantago lanceolata				I	I
Taraxacum officinale				I	I
Scirpus sylvaticus				I	I
Cirsium oleraceum				II	

FORTSETZUNG TABELLE V

	a)	b)	c)	d)	e)
<i>Urtica dioica</i>				I	I
<i>Cardamine pratensis</i>		1			II
<i>Rubus caesius</i>				I	I
<i>Calystegia sepium</i>				II	
<i>Viburnum opulus iuv.</i>				II	
<i>Utricularia vulgaris</i>			II		
<i>Agrostis gigantea</i>	I			I	
<i>Acorus calamus</i>		1	I		
<i>Salix alba iuv.</i>				I	
<i>Salix cinerea iuv.</i>	I				
<i>Alnus incana iuv.</i>				I	
<i>Pimpinella major</i>			I		I
<i>Poa trivialis</i>				I	
<i>Ficaria verna</i>			I	I	
außerdem je einmal in a) <i>Lemna trisulca</i> , in b) <i>Veronica comosa</i> , <i>Butomus umbellatus</i> , <i>Oenanthe aquatica</i> , <i>Rorippa amphibia</i> , <i>Impatiens nolitangere</i> , <i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Glyceria fluitans</i> , <i>Veronica anagallis-aquatica</i> , in d) <i>Cirsium palustre</i> , <i>Impatiens nolitangere</i> , <i>Carex muricata</i> , <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> , <i>Prunella vulgaris</i> , <i>Ribes nigrum</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> Klg., <i>Aconitum napellus</i> , <i>Hypericum maculatum</i> , <i>Epilobium parviflorum</i> , <i>Anemone nemorosa</i> , <i>Primula elatior</i> , <i>Aster tradescantii</i> , <i>Glechoma hederacea</i> , <i>Rorippa islandica</i> , <i>Galeopsis</i> sp., in e) <i>Potentilla erecta</i> , <i>Rhinanthus minor</i> , <i>Medicago lupulina</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Parnassia palustris</i> , <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Dactylorhiza latifolia</i> , <i>Juncus effusus</i> , <i>Colchicum autumnale</i> , <i>Briza media</i> , <i>Dianthus superbus</i> , <i>Senecio aquaticus</i> , <i>Trifolium hybridum</i> , <i>Juncus inflexus</i> , <i>Bromus hordeaceus</i> , <i>Hierochloa odorata</i>					
Moose: in a) <i>Acrocladium cuspidatum</i> , <i>Drepanocladus aduncus</i> , in b) <i>Acrocladium cuspidatum</i> , <i>Mnium cuspidatum</i> , in c) <i>Acrocladium cuspidatum</i> , in d) <i>Acrocladium cuspidatum</i> , <i>Mnium cuspidatum</i> , in e) <i>Acrocladium cuspidatum</i> , <i>Climacium dendroides</i> , <i>Thuidium delicatulum</i> , <i>Mnium cuspidatum</i> , <i>Campylium stellatum</i> , <i>Drepanocladus aduncus</i>					

TABELLE VI

## Verband Magnocaricion:

Kleinflächige Durchdringung von Steifseggensumpf und Schlankseggenried

- a) mit stärkeren Beziehungen zur *Phragmites*-Fazies des Teichröhrichts  
 b) in typischer Ausbildung  
 c) mit stärkeren Beziehungen zum Rohrglanzgrasröhricht  
 d) in *Carex panicea* - Ausbildung

	a)	b)	c)	d)
Aufn.	8	6	5	6
Mittl. A.	18	22	14	24
Mittl. Fl. qm	30	30	30	50

Leitpflanzen der

Untereinheiten:

*Phragmites communis*  
*Polygonum mite*  
*Typhoides arundinacea*  
*Lysimachia vulgaris* (Diff.V.)  
*Iris pseudacorus*  
*Lythrum salicaria*

$V_1^{4-5}$	$V^{2-5}$	$II^{+-1}$	$III^{+-1}$
$III_1^{1-2}$	$III^{+-1}$	$I^+$	
$III_1^{1-2}$	$V^{1-3}$	$V^{5-5}$	$V^{2-3}$
$II^r$	$V^{+-1}$	$IV^{+-3}$	$III^{+-1}$
$II$	$IV$	$III$	$V$
$II$	$V$	$II$	$V$

FORTSETZUNG TABELLE VI

	a)	b)	c)	d)
Stachys palustris	II	V	IV	III
Carex vesicaria	II	IV	II	IV
Valeriana officinalis	II	IV	II	IV
Thalictrum flavum	I	V		III
Senecio paludosus	II	V	III	IV
Lysimachia nummularia		II	III	II
Filipendula ulmaria		III	I	II
Rubus caesius		III	II	
Equisetum palustre		II		IV
Allium angulosum				IV
Agrostis gigantea				III
Deschampsia caespitosa			I	II <sup>2</sup>
Euphorbia lucida				II <sup>2</sup>
Carex panicea				II
Lathyrus pratensis				II
Prunella vulgaris				II
Plantago lanceolata				II
Gentiana pneumonanthe				I
V.				
Galium palustre	V <sup>+1</sup>	V <sup>1-3</sup>	IV <sup>1-4</sup>	V <sup>r-3</sup>
Carex elata	IV <sup>r-1</sup>	I <sup>r</sup>	III <sup>+1</sup>	III <sup>1-2</sup>
Carex riparia	II <sup>+1</sup>	I <sup>r</sup>	II <sup>1</sup>	I <sup>1</sup>
Carex gracilis	I <sup>+</sup>	II <sup>2</sup>		III <sup>+1</sup>
Diff.V.				
Carex acutiformis	III <sup>+1</sup>	III <sup>+3</sup>	II <sup>1-2</sup>	III <sup>+3</sup>
Lycopus europaeus	III <sup>+</sup>			
B.V. Phragmition				
Glyceria maxima	II	II		II
Rumex hydrolapathum	I	III	II	
Sium latifolium	I	II	I	
Typha latifolia	II			
O. und Kl.				
Alisma plantago-aquatica	II		I	
Veronica comosa	II	I		
Veronica anagallis-aquatica	I			
B.				
Symphytum officinale	V	V	IV	IV
Myosotis scorpioides	II	V	V	II
Caltha palustris	III	IV	IV	II
Ranunculus repens	III	III	II	IV
Poa trivialis	III	III		II
Urtica dioica	IV	III	I	
Mentha arvensis	I	II	II	I
Calystegia sepium	II	III	I	
Taraxacum officinale	I	I	I	II
Humulus lupulus	III			
Aster tradescantii	II	I		II
Cardamine pratensis	II		I	
Cirsium arvense	I	I		I
Vicia cracca		II		II
Potentilla reptans			I	III
Solidago gigantea	I			II
Angelica sylvestris	I			I
Rorippa islandica	II			
Cirsium palustre		I		I
Polygonum arpaibium		I	I	I
Impatiens nolitangere	I	I	I	
Alopecurus pratensis		I		II

FORTSETZUNG TABELLE VI

	a)	b)	c)	d)
<i>Barbarea stricta</i>	II			
<i>Solanum dulcamara</i>	I		I	
<i>Salix purpurea</i> iuv.	I	I		
<i>Aegopodium podagraria</i>		I		I
<i>Carex flava</i>		I		I
<i>Senecio fluviatilis</i>		II		
<i>Festuca gigantea</i>			I	I
<i>Pimpinella major</i>				II
<i>Hypericum maculatum</i>				II
<i>Rorippa amphibia</i>	I	I		
außerdem je einmal in a) <i>Carex pseudocyperus</i> , <i>Rumex crispus</i> , <i>Scrophularia umbrosa</i> , <i>Epilobium hirsutum</i> , <i>Eupatorium cannabinum</i> , <i>Matricaria matricarioides</i> , <i>Malachium aquaticum</i> , <i>Hippuris vul-</i> <i>garis</i> , in b) <i>Acorus calamus</i> , in c) <i>Scutellaria galericulata</i> , <i>Scrophularia nodosa</i> , in d) <i>Carex tomentosa</i> , <i>Iris sibirica</i> , <i>Achillea ptarmica</i> , <i>Veronica longifolia</i> , <i>Stellaria palustris</i> , <i>Festuca pratensis</i> , <i>Hypericum tetrapterum</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> , <i>Silau silaus</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Centaurea jacea</i> , <i>Lychnis flos-cuculi</i> , <i>Carex hirta</i> , <i>Juncus articulatus</i> Moose: <i>Acrocladium cuspidatum</i> , <i>Brachythecium rutabulum</i> , <i>Mnium</i> <i>cuspidatum</i> , <i>Drepanocladus aduncus</i> , <i>Drepanocladus intermedius</i> , ( <i>Chara</i> sp.)				

TABELLE VII

Schneidbinsensumpf (Mariscetum)

Aufn.			
Mittl. A.	4		
Mittl. Fl. qm	16		
	21		
Ch.		<i>Lysimachia vulgaris</i>	3 <sup>+1</sup>
<i>Cladium mariscus</i>	4 <sup>5</sup>	<i>Allium suaveolens</i>	3 <sup>+2</sup>
V.		<i>Carex panicea</i>	2
<i>Peucedanum palustre</i>	3	<i>Symphytum officinale</i>	2 <sup>r</sup>
<i>Galium palustre</i>	1	<i>Molinia coerulea</i>	2
B.		<i>Juncus subnodulosus</i>	2
<i>Rhamnus frangula</i> iuv.	4 <sup>+1</sup>	<i>Thalictrum flavum</i>	2
<i>Lythrum salicaria</i>	4 <sup>r-1</sup>	<i>Mentha aquatica</i>	2
<i>Phragmites communis</i>	4 <sup>r+</sup>	<i>Schoenus ferrugineus</i>	1
außerdem je einmal: <i>Salix cinerea</i> , <i>Salix myrsinifolia</i> , <i>Alnus</i> <i>glutinosa</i> künstl., <i>Betula pendula</i> iuv., <i>Epipactis palustris</i> , <i>Pinguicula vulgaris</i> , <i>Carex hostiana</i> , <i>Gratiola officinalis</i> , <i>Polygala amara</i> , <i>Gentiana pneumonanthe</i> , <i>Eupatorium cannabinum</i> Moose: <i>Drepanocladus intermedius</i> , <i>Acrocladium cuspidatum</i> , <i>Campylium stellatum</i> , <i>Fissidens adiantoides</i> , <i>Preissia quadrata</i> , <i>Mnium cuspidatum</i> , <i>Syntrichia subulata</i> , <i>Brachythecium rutabu-</i> <i>lum</i> , <i>Brachythecium velutinum</i>			

TABELLE VIII

a) Kopfbinsenrasen (Schoenetum ferruginei)Pfeifengraswiese (Molinietum coeruleae)

- b) Subassoziation von *Schoenus ferrugineus*  
 c) Übergang zum *Molinietum litoralis*  
 d) Übergang zum *Mesobrometum*  
 e) *Carex davalliana* - Ausbildung  
 f) *Carex fusca* - Ausbildung  
 g) typische *Iris sibirica* - Ausbildung  
 h) *Iris sibirica* - Ausbildung auf trockeneren Standorten  
 i) Pappelpflanzungen auf Pfeifengraswiesen

Aufn.	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)
Mittl. A.	5	6	3	2	6	5	5	8	6
Mittl. Fl. qm	21	26	32	34	41	39	26	34	26
	40	40	35	15	30	50	45	40	55

## Ch. und Diff. der

## Untereinheiten

	IV <sup>1-2</sup>	V <sup>1-3</sup>	3 <sup>1</sup>	2 <sup>+</sup>	V <sup>+2</sup>	II <sup>2</sup>	II <sup>1-2</sup>	V <sup>+3</sup>
<i>Allium suaveolens</i>	IV <sup>1-5</sup>	V <sup>+5</sup>	2	1				
<i>Schoenus ferrugineus</i>	V	III		1	IV			
<i>Scorzonera humilis</i>	I	II	1	1	IV			
<i>Primula farinosa</i>	V <sub>3</sub>	I	1					
<i>Carex lepidocarpa</i>	I <sub>3</sub>	III	1	1				
<i>Schoenus nigricans</i>	II	I						
<i>Taraxacum palustre</i>	II	I						
<i>Pinguicula vulgaris</i>	II							
<i>Juncus subnodulosus</i>	I	I						
<i>Orchis palustris</i>	I	I <sub>1</sub>						
<i>Deschampsia caespitosa</i>		I <sup>1</sup>	2 <sup>+</sup>	1 <sup>+</sup>	III <sup>+</sup>	V <sup>r-2</sup>	IV <sup>1-3</sup>	V <sup>1</sup>
<i>Filipendula ulmaria</i>					V <sup>+</sup>	V <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>	IV <sup>1</sup>
<i>Ranunculus repens</i>	I				IV	V	IV	II
<i>Iris pseudacorus</i>					I	II <sup>r</sup>	IV <sup>r</sup>	IV <sup>r</sup>
<i>Symphytum officinale</i>					II <sup>r</sup>	I <sup>r</sup>	II <sup>r</sup>	II <sup>r</sup>
<i>Senecio paludosus</i>	II	I			I	III	II	III
<i>Equisetum palustre</i>		I			III	I	II	IV
<i>Vicia cracca</i>					Iv		II	IV
<i>Carex acutiformis</i>					III	I	III	II
<i>Iris sibirica</i>	I <sup>+</sup>				I <sup>+</sup>	IV <sup>1-2</sup>	II <sup>1-4</sup>	II
<i>Stachys palustris</i>						I	IV <sup>+1</sup>	IV <sup>+1</sup>
<i>Valeriana officinalis</i>					II		II	IV
<i>Lathyrus paluster</i>					II		II	IV
<i>Angelica sylvestris</i>					II	II	I	II
<i>Allium angulosum</i>					II		IV	III <sup>+3</sup>
<i>Caltha palustris</i>					II	II	I	II
<i>Juncus inflexus</i>					Iv		II	
<i>Lychnis flos-cuculi</i>				1		I	II	II
<i>Poa pratensis</i>					I	I	I	I
<i>Carex elata</i>					I		I	III
<i>Myosotis scorpioides</i>					I	II	I	I
<i>Viola elatior</i>							I	II
<i>Lycopus europaeus</i>					I		I	I
<i>Carex vesicaria</i>							I	II
<i>Selinum carvifolia</i>	IV	3			V	IV	III	IV
<i>Silau silaus</i>	I	3			II	III	I	III
<i>Potentilla erecta</i>	III	V	3	2	V	V		III
<i>Succisa pratensis</i>	III	V	2	2	V	IV		III
<i>Centaurea jacea</i>	III	3	1		III	V		II

## FORTSETZUNG TABELLE VIII

a) b) c) d) e) f) g) h) i)

Galium verum		I	3	2	IV	I		IV	II
Galium boreale		IV	2	2	IV	II		I	I
Briza media		II	2	2	IV	IV		I	
Phyteuma orbiculare		III	1	2	V	I		I	I
Carex glauca		III	2	2	III	II		I	
Cirsium tuberosum		II	2	1	I				
Ranunculus nemorosus			1	2	I				
Bromus erectus			1	2 <sup>2</sup>	II				
Lotus siliquosus			2		I	I			
Trifolium montanum			1		III				
Pimpinella saxifraga			2		I				
Rhinanthus minor			1		II				
Molinia arundinacea			3 <sup>2-3</sup>						
Carex caryophylla				2					
Gentiana verna				2					
Scabiosa columbaria				2					
Thymus serpyllum				2					
Carex davalliana	III <sup>1</sup>				V <sup>+4</sup>	IV <sup>1-4</sup>	I	I	
Lathyrus pratensis					IV	II	II	I	
Prunella vulgaris					IV	V		II	
Galium uliginosum					IV	III	I	II	
Carex flava					II	V			
Dactylorhiza latifolia						IV			
Anthoxanthum odoratum						IV			
Cardamine pratensis						III			
Senecio aquaticus						II			
Crepis paludosa						II			
Carex fusca						V <sup>+1</sup>			
V. Molinion									
Molinia coerulea		V <sup>+1</sup>	V <sup>+2</sup>	3 <sup>+</sup>		V <sup>2-4</sup>	V <sup>2-4</sup>	IV <sup>+2</sup>	V <sup>2-4</sup>
Thalictrum flavum	IV	III	1		III		IV	IV	III
Gentiana pneumonanthe	II	II	2		IV	IV	I	III	IV
Inula salicina		IV	2		I		II	III	III
Carex tomentosa					IV			III	
O. und Kl. Mol.									
Lythrum salicaria	IV	III	1		IV	II	IV	IV	V
Sanguisorba off.	IV	IV	2	2	IV	I	IV	IV	IV
Serratula tinctoria	III	II	1	1	V	III	III	IV	III
Carex panicea	V	V	2	2	V	V	III	IV	III
Valeriana dioica	IV	III	1		V	III	II	III	II
Dactylorhiza incarnata	IV	III	1		III			II	
Leontodon hispidus		II	1	2	II	I		I	
Plantago lanceolata				2	I			II	
Festuca pratensis						II		II	
Trifolium pratense				1	I	I			
Euphrasia Rostkoviana								II	I
Holcus lanatus					I	I			
Diff. O. Mol.									
Lysimachia vulgaris	III	II	2		IV	III	IV	IV	V
Cirsium palustre					II	II	I	I	III
Cirsium oleraceum					II	II		I	III
B.									
Phragmites communis	III	IV	3		III		V <sup>1-3</sup>	V <sup>1-2</sup>	V
Mentha aquatica	IV	II	2		IV	IV	IV	III	IV <sup>+3</sup>
Rhamnus frangula iuv.	I	II	2		II		II		IV <sup>+3</sup>
Ranunculus acer		III	1		III	V	I	III	
Peucedanum palustre	III	III			I		II	II	II
Dactylis glomerata		II	1	2	III	I		III	
Carex hostiana	IV	III	2		III	IV			
Lotus corniculatus		I		2	III	V		I	

## FORTSETZUNG TABELLE VIII

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)
Galium palustre		I			I	I	II	II	III
Cladium mariscus	II	III	1						IV
Parnassia palustris	I	II	1	2	I		I	II	II
Polygala amarella	I	II	1	1	III				
Chrysanthemum leucanth.		I	1	2	III	I		II	
Galium mollugo			1	1	I		I	III	III
Taraxacum officinale				2	II	I		II	
Rhamnus cathartica iuv.		I	2					I	IV
Buphthalmum salicifolium		II	2	2	I		I	I	
Eupatorium cannabinum		I			II	I		I	III
Salix cinerea iuv.					I	II	I	I	I
Linum catharticum	II	II	1		II			I	I
Typhoides arundinacea							IV	II	I
Potentilla reptans					I	I			
Juncus articulatus	I	II			III	III		I	
Eleocharis palustris		I			III	II	I		
Euphorbia palustris	I		1		I		II	I	I
Salix myrsinifolia iuv.			1		II	I			
Ranunculus flammula	III					III			
Betonica officinalis					I	III		I	
Mentha arvensis			2		I	I		I	
Potentilla anserina					II	I		I	
Pimpinella major						III		II	
Alnus glutinosa künstl.		I							II
Viola hirta		I			I			I	
Agrostis gigantea					I	I	I	I	I
Achillea millefolium							I		I
Calystegia sepium							I	I	II
Ligustrum vulgare									III
Cirsium arvense									III
Salix repens	I	I							

außerdem je einmal in a) *Epipactis palustris*, *Equisetum fluviatile*, in b) *Inula hirta*, *Prunella vulgaris*, *Calamagrostis epigeios*, *Carex flava x lepidocarpa*, in c) *Calamagrostis varia*, *Prunella grandiflora*, *Equisetum hyemale*, *Gentiana germanica*, in d) *Arabis hirsuta*, *Plantago media*, *Filipendula hexapetala*, *Orchis ustulata*, *Pinus sylvestris iuv.*, *Orchis morio*, *Anthyllis vulneraria*, *Tofieldia calyculata*, *Cerastium caespitosum*, in e) *Inula hirta*, *Koeleria gracilis*, *Koeleria pyramidata*, *Orchis militaris*, *Colchicum autumnale*, *Plantago major*, *Viburnum lantana iuv.*, *Hippocrepis comosa*, *Tragopogon pratensis*, *Gentiana germanica*, in f) *Plantago media*, *Glyceria fluitans*, *Glyceria plicata*, *Agrostis stolonifera*, *Medicago lupulina*, *Viola stagnina*, *Senecio rivularis*, *Origanum vulgare*, *Alopecurus pratensis*, *Phleum pratense*, *Agrostis canina*, *Carex leporina*, in g) *Lycopus europaeus*, *Hypericum tetrapterum*, *Koeleria pyramidata*, *Helictotrichon pubescens*, *Poa trivialis*, in h) *Lycopus europaeus*, *Filipendula hexapetala*, *Euphorbia lucida*, *Salix purpurea iuv.*, *Scirpus sylvaticus*, *Carex riparia*, *Ononis spinosa*, *Orobanche gracilis*, *Melilotus officinalis*, *Medicago falcata*, in k) *Peucedanum oreoselinum*, *Betula pendula*, *Berberis vulgaris*, *Cynanchum vincetoxicum*, *Rubus caesius*, *Scutellaria galericulata*, *Salix purpurea*

Moose:

in a) *Acrocladium cuspidatum* V, *Drepanocladus intermedius* V, *Campyllum stellatum* V, *Scorpidium scorpioides* III, *Fissidens adiantoides*, *Drepanocladus aduncus*, *Syntrichia subulata*

in b) *Acrocladium cuspidatum*, *Drepanocladus intermedius*, *Campyllum stellatum*

in c) *Campyllum stellatum*, *Acrocladium cuspidatum*

in d) *Rhytidium rugosum*, *Rhytidadelphus triquetrus*, *Scleropodium purum*, *Fissidens cristatus*, *Abietinella abietina*

## FORTSETZUNG TABELLE VIII

in f) *Acrocladium cuspidatum*, *Climacium dendroides*, *Mnium cuspidatum*, *Scleropodium purum*, *Thuidium delicatulum*, *Fissidens adiantoides*, *Rhytidiadelphus squarrosus*

in g) *Acrocladium cuspidatum*, *Climacium dendroides*, *Mnium cuspidatum*,

in h) *Acrocladium cuspidatum*, *Campyllum stellatum*, *Drepanocladus intermedius*, *Thuidium delicatulum*

## TABELLE IX

Weidenwald (*Salicetum albo-fragilis*)

- a) Tiefe Weidenau  
 b) Tiefe Erlen-Weidenau, reine Ausbildung  
 c) " " , fortgeschrittene Ausbildung  
 d) Grauweidenbusch (*Salici-Franguletum*, Verband *Alnion glutinosae*?)  
 e) Hohe Weidenau  
 f) Hohe Erlen-Weidenau, reine Ausbildung  
 g) " " , fortgeschrittene Ausbildung

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Aufn.	9	7	5	5	6	14	11
Mittl. A.	34	29	41	34	25	31	34
Mittl. Fl. qm	80	125	150	100	100	125	125

Ch. und Diff.	v <sup>1-4</sup>	v <sup>+5</sup>	v <sup>3-5</sup>	I <sup>+</sup>	III <sup>2</sup>	IV <sup>+4</sup>	III <sup>r-4</sup>
<i>Salix purpurea</i> (Kl.)	v <sup>1-4</sup>	v <sup>+5</sup>	v <sup>3-5</sup>	I <sup>+</sup>	III <sup>2</sup>	IV <sup>+4</sup>	III <sup>r-4</sup>
<i>Salix alba</i>	v <sup>1-4</sup>	II <sup>r</sup>	III <sup>r</sup>	v <sup>2-5</sup>	IV <sup>2</sup>	v <sup>1-4</sup>	III <sup>r-4</sup>
<i>Salix cinerea</i>	I <sup>r</sup>	II <sup>r</sup>	III <sup>r</sup>	v <sup>1</sup>		I <sup>r</sup>	I <sup>r</sup>
<i>Rhamnus frangula</i>	v <sup>1-4</sup>	II <sup>r</sup>	III <sup>r</sup>	IV <sup>1</sup>			
<i>Phragmites communis</i>	v <sup>1-4</sup>	v <sup>+2</sup>	v <sup>+1</sup>	I <sup>2</sup>	IV <sup>r-2</sup>	III <sup>+</sup>	III <sup>+</sup>
<i>Carex acutiformis</i>	v <sup>r-3</sup>	v <sup>+2</sup>	v <sup>+1</sup>	III <sup>1-3</sup>	III <sup>1</sup>	III <sup>+</sup>	II <sup>+1</sup>
<i>Lysimachia vulgaris</i>	IV	V	IV	V	II		I
<i>Galium palustre</i>	IV	IV	IV	II	III	I	I
<i>Cirsium palustre</i>	II	II	III	III	I	I	
<i>Senecio paludosus</i>	III	II	III	III	I	I	
<i>Carex elata</i>	I	I		III	I		
<i>Carex vesicaria</i>	II	I		I		I	I
<i>Euphorbia palustris</i>			II	III			
<i>Carex riparia</i>	I			II			
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	II	I					
<i>Carex gracilis</i>	II	I					
<i>Viola elatior</i>		I	II				
<i>Carex flava</i>	I	I					
<i>Glyceria maxima</i>	II					I	
<i>Allium angulosum</i>		I	I				
<i>Valeriana dioica</i>	I <sup>r</sup>		I <sup>r</sup>				
<i>Urtica dioica</i> (V.)	IV <sup>+</sup>	II <sup>r-2</sup>	III <sup>+</sup>		v <sup>2-5</sup>	v <sup>+5</sup>	v <sup>r-3</sup>
<i>Galium aparine</i>	II <sup>+</sup>		I <sup>1</sup>		v <sup>+2</sup>	v <sup>r-4</sup>	IV <sup>+2</sup>
<i>Aegopodium podagraria</i>	I		I	I	II	III	IV <sup>+5</sup>
<i>Galeopsis tetrahit</i>	I		I	I	III	III	IV
<i>Senecio fluviatilis</i>	II	II			I	III	II <sup>1-2</sup>
<i>Festuca gigantea</i>		I			II	II	III <sup>1-2</sup>
<i>Alopecurus pratensis</i>	I				II	II	III
<i>Lamium maculatum</i>					II	II	III <sup>+3</sup>
<i>Cucubalus baccifer</i>					III <sup>+1</sup>	II	I
<i>Salix viminalis</i>	III <sup>1-4</sup>				IV <sup>r-5</sup>	II <sup>+2</sup>	
<i>Salix fragilis</i>	II	II			I	II	
<i>Salix alba x fragilis</i>	II				II	I	

## FORTSETZUNG TABELLE IX

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Prunus padus		IV	V	III <sup>2</sup>		IV <sup>1-5</sup>	IV <sup>1-5</sup>
Alnus incana	II <sup>r-1</sup>	IV <sup>+3</sup>	V <sup>r-4</sup>	III <sup>2</sup>		IV	IV
Cornus sanguinea	I	IV	V	III		III	V
Ribes nigrum	I	III	IV		II	IV	IV
Viburnum opulus	I	IV	III	III	I	I	III
Euonymus europaeus	I	IV	III	III		IV	IV
Ligustrum vulgare		II	III	I			I
Ulmus carpinifolia		II	I	I		I	I
Ulmus carpinifolia iuv.		III	I	III		I	II
Fraxinus excelsior		I	II	I			II
Fraxinus excelsior iuv.			I	III		I	II
Quercus robur iuv.		II	I	III		I	I
Quercus robur			I				
Rhamnus cathartica	I	I	I				II
Crataegus monogyna		III	I				I
Viburnum lantana		II					
Primula elatior		I	IV	I		I	III
Brachypodium sylvaticum		I	IV	I		I	II
Paris quadrifolia			I	I			III
Viola reichenbachiana							I
Convallaria majalis			I				I
Carex sylvatica			I				I
Glechoma hederacea	I	III	III	I	III	IV	V
Humulus lupulus	II	III	III	III	III	IV	IV
Angelica sylvestris	II	III	III	I	III	V	IV
Cirsium oleraceum			III	III	II	III	III
Galium mollugo		II	IV	III	III	IV	IV
Stachys sylvatica		I	III	I	I	I	III
Impatiens nolitangere	I	I	III		II	III	IV
V.							
Poa trivialis	IV	II			IV	IV	III
Solanum dulcamara	II	IV	IV	III	II	II	III
B. (Baum- und Strauchschicht)							
Populus "canadensis"	I	II	I	III	II	II	III
Salix myrsinifolia	I		I	I		I	I
Alnus glutinosa	I		I	I		I	I
Populus nigra						II	
Prunus spinosa			III			I	
Sambucus nigra							II
Populus alba		I				I	I
Corylus avellana			I	I			
Rosa majalis			I	I			
B. (Krautschicht)							
Symphytum officinale	V	V	V	IV	V	V	V
Rubus caesius	III	IV	IV	IV	IV	V	V
Typhoides arundinacea	V	III	IV	IV	IV	IV	IV
Iris pseudacorus	IV	V	IV	V	III	III	IV
Calystegia sepium	V	IV	IV	III	III	IV	II
Myosotis scorpioides	V	I	II	II	III	IV	II
Valeriana officinalis	IV	III	III	II	III	III	II
Scrophularia nodosa	III	II			II	IV	III
Valeriana officinalis	IV	III	III	II	III	III	II
Deschampsia caespitosa	III	II	III	II	I	I	III
Stachys palustris	III	III	IV	IV	II	II	II
Lysimachia nummularia	IV	II	IV		II	III	I
Filipendula ulmaria	III	III	III	IV	II	III	III
Mentha aquatica	III	II	III		I	I	I
Cirsium arvense	III	II	I	I	III	II	I
Thalictrum flavum	III	III		I	II	II	I
Ficaria verna	II			II	II	II	II

## FORTSETZUNG TABELLE IX

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
<i>Vicia cracca</i>	III	I	III		II	II	II
<i>Aster</i> (div. sp.)	III		I		III	II	I
<i>Eupatorium cannabinum</i>		III	I	V	II	II	I
<i>Lycopus europaeus</i>	III		III	IV			II
<i>Equisetum arvense</i>	I	I	IV	I	I	II	I
<i>Solidago gigantea</i>	II	I			I	I	II
<i>Aconitum napellus</i>			I	II	I	I	II
<i>Ranunculus repens</i>	III	I	I		I	II	
<i>Circaea lutetiana</i>	II		I	II			II
<i>Ajuga reptans</i>	I		I			I	II
<i>Potentilla reptans</i>	I					I	I
<i>Anthriscus sylvestris</i>					I	II	II
<i>Taraxacum officinale</i>	I				I	I	I
<i>Cardamine pratensis</i>	II		I			I	
<i>Prunella vulgaris</i>	II					I	I
<i>Equisetum palustre</i>	I	I		II			I
<i>Dactylis glomerata</i>	I						
<i>Impatiens parviflora</i>	I		I		I	I	
<i>Agropyron caninum</i>						I	II
<i>Malanthemum bifolium</i>			I	I		I	I
<i>Colchicum autumnale</i>		I	II				I
<i>Agrostis stolonifera</i>	II				I		
<i>Rumex crispus</i>	I				I		I
<i>Hypericum tetrapterum</i>	II					I	
<i>Tanacetum vulgare</i>	II					I	
<i>Arrhenatherum elatius</i>						I	
<i>Veronica filiformis</i>						II	
<i>Malachium aquaticum</i>					II		

außerdem mit Stetigkeit I in a) *Plantago lanceolata*, *Lathyrus paluster*, *Carex pseudocyperus*, *Typha latifolia*, *Achillea ptarmica*, *Juncus inflexus*, *Carex vulpina*, *Juncus articulatus*, *Rumex obtusifolius*, *Phleum pratense*, *Potentilla reptans*, *P. anserina*, *Molinia arundinacea*, *Epilobium parviflorum*, *Juncus effusus*, in b) *Malus sylvestris*, *Clinopodium vulgare*, in c) *Salix triandra*, *Populus tremula*, *Pyrus communis*, in d) *Lonicera xylosteum* iuv., *Melica nutans*, *Agrostis gigantea*, *Carex appropinquata*, *Peucedanum palustre*, *Iris sibirica*, *Selinum carvifolia*, *Asarum europaeum*, *Anemone nemorosa*, in e) *Heracleum sphondylium*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Galeopsis bifida*, *Saponaria officinalis*, *Artemisia vulgaris*, *Rumex conglomeratus*, *Achillea millefolium*, *Rumex hydrolapathum*, *Polygonum amphibium*, *Carduus crispus*, *Chenopodium album*, *Achillea ptarmica*, in f) *Populus tremula* iuv., *Scirpus sylvaticus*, *Verbascum thapsiforme*, *Veronica chamaedrys*, *Agropyron repens*, *Erigeron strigosus*, *Fragaria vesca*, *Chelidonium majus*, *Polygonum mite*, *Poa pratensis*, *Helictotrichon pubescens*, *Erigeron canadensis*, *Festuca heterophylla*, *Festuca longifolia*, *Galium verum*, *Medicago lupulina*, *Lychnis flos-cuculi*, *Cerastium caespitosum*, *Cuscuta europaea*, *Melandrium rubrum*, *Calamagrostis epigeios*, in g) *Salix elaeagnos*, *Betula pendula*, *Lonicera xylosteum*, *Picea abies*, *Acer negundo*, *Acer pseudoplatanus* iuv. künstl., *Lamium album*, *Mentha longifolia*, *Epilobium hirsutum*, *Allium suaveolens*, *Listera ovata*, *Equisetum fluviatile*, *Equisetum hyemale*, *Scilla bifolia*, *Alliaria officinalis*, *Carduus personata*, *C. crispus*, *Chenopodium album*, *Erysimum cheiranthoides*

Moose:  
in b) *Brachythecium rutabulum*, *Mnium cuspidatum*, *Mnium undulatum*, *Fissidens taxifolius*, *Acrocladium cuspidatum*, *Homalia trichomanoides*, *Bryum capillare*,  
in c) *Brachythecium rutabulum*, *Fissidens taxifolius*, *Thuidium delicatulum*, *Mnium undulatum*, *Eurhynchium striatum*<sup>0</sup>

## FORTSETZUNG TABELLE IX

in d) *Mnium cuspidatum*, *Brachythecium rutabulum*, *Acrocladium cuspidatum*, *Climacium dendroides*, *Mnium undulatum*, *Fissidens taxifolius*, *Mnium punctatum*,  
 in e) *Brachythecium rutabulum*, *Mnium cuspidatum*,  
 in f) *Brachythecium rutabulum*, *Eurhynchium striatum*<sup>o</sup>, *Mnium undulatum*, *Acrocladium cuspidatum*, *Mnium cuspidatum*,  
 in g) *Brachythecium rutabulum*, *Brachythecium velutinum*, *Fissidens taxifolius*, *Eurhynchium striatum*<sup>o</sup>, *Mnium undulatum*

TABELLE X

Eschen-Ulmenau (Fraxino-Ulmetum)

Erlen-Eschen-Ulmenau

a) Tiefe Erlen-Eschen-Ulmenau

b) Hohe Erlen-Eschen-Ulmenau

Typische Eschen-Ulmenau

c) reine Ausbildung

d) *Melica nutans* - Ausbildunge) *Brachypodium pinnatum* - Ausbildungf) *Equisetum hyemale* - Fazies

	a)	b)	c)	d)	e)	f)
Aufn.	8	12	9	17	5	3
Mittl. A.	35	40	37	37	42	16
Mittl. Fl. qm	150	200	250	250	275	150

Ch. und Diff. der

Untereinheiten

<i>Alnus incana</i>	IV <sup>r-1-4</sup>	IV <sup>+2</sup>	II <sup>r-1</sup>	I <sup>r-+</sup>	II <sup>+</sup>	3 <sup>r-2</sup>
<i>Populus nigra</i>	I <sup>+</sup>	I <sup>r-1</sup>	I <sup>r</sup>			
<i>Ribes nigrum</i>	I <sup>+</sup>	IV <sup>r-2</sup>				
<i>Sambucus nigra</i>	I	II				
<i>Salix alba</i>	II	I		I		
<i>Valeriana officinalis</i>	IV <sup>+2</sup>	V <sup>+2</sup>	II <sup>+</sup>			
<i>Stachys palustris</i>	III	III	II	I <sup>r</sup>		
<i>Circaea lutetiana</i>	III	III	III	I		
<i>Festuca gigantea</i>	III	III	I			
<i>Humulus lupulus</i>	II	III	II	I		1
<i>Typhoides arundinacea</i>	IV	III				
<i>Scrophularia nodosa</i>	III	III	I			
<i>Calystegia sepium</i>	III	II				
<i>Caltha palustris</i>	III	II				
<i>Myosotis scorpioides</i>	II	III				
<i>Poa trivialis</i>	II	II				
<i>Mentha aquatica</i>	II	I	I			
<i>Thalictrum flavum</i>	II <sup>r-3</sup>	II				
<i>Salix cinerea</i>	IV <sup>r-3</sup>		I <sup>1</sup>			
<i>Lysimachia vulgaris</i>	IV <sup>+2</sup>	III <sup>+</sup>	II		I	1
<i>Phragmites communis</i>	III <sup>+3</sup>	II <sup>+</sup>		I		
<i>Galium palustre</i>	III					
<i>Viola elatior</i>	II					
<i>Ranunculus repens</i>	II					
<i>Urtica dioica</i>	II <sup>r-1</sup>	V <sup>r-4</sup>				
<i>Galium aparine</i>	II <sup>r-+</sup>	V <sup>r-3</sup>				
<i>Impatiens nolitangere</i>	I	V <sup>2-4</sup>				
<i>Ficaria verna</i>	I	IV <sup>1</sup>				
<i>Impatiens parviflora</i>	I	II				
<i>Senecio fluviatilis</i>		II				
<i>Aster sp.</i>	I	II <sup>r</sup>				
<i>Equisetum hyemale</i>		II <sup>r</sup>		II <sup>r</sup>	I <sup>2</sup>	3 <sup>5</sup>

FORTSETZUNG TABELLE X

	a)	b)	c)	d)	e)	f)
Primula elatior	IV <sup>+</sup>	IV <sup>r-2</sup>	V <sup>+2</sup>	V <sup>+2</sup>	III <sup>+</sup>	
Brachypodium sylvaticum	III <sup>+</sup>	IV <sup>r-2</sup>	V <sup>+3</sup>	V <sup>+4</sup>	III <sup>+</sup>	1-3
Aegopodium podagraria	II <sup>+</sup>	IV <sup>r-2</sup>	V <sup>+5</sup>	IV <sup>r-5</sup>	III <sup>+</sup>	+2
Acer campestre				II	II	
Ligustrum vulgare	III	III	IV	V	V	3
Corylus avellana	III	II	IV	IV	III	3
Lonicera xylosteum	I	II	III	V	V	
Berberis vulgaris	II	II	III	V	V	1
Daphne mezereum		I	III	V	V	2
Viburnum lantana	II	III	III	IV	IV	2
Acer pseudoplatanus iuv.				III		
Acer campestre iuv.			II	II		
Carex alba			III <sup>+</sup>	V <sup>1-5</sup>	V <sup>2-3</sup>	
Viola reichenbachiana	II <sup>r</sup>	II <sup>r</sup>	III <sup>+</sup>	IV <sup>r-1</sup>	III <sup>+</sup>	
Carex sylvatica	II	II	IV	V	I	1
Polygonatum multiflorum		I	IV	IV	I	1
Campanula trachelium	I	I	III	III	II	
Hypericum hirsutum		I	II	II	V	
Aquilegia atrata			II	III		
Sanicula europaea			II	II	I	
Viola hirta				II	I	
Thalictrum aquilegifolium				I		
Clematis vitalba				II	II	
Melica nutans	II <sup>r</sup>		II <sup>r</sup>	IV <sup>+2</sup>	V <sup>1-3</sup>	
Carex glauca			I	II	IV	
Lithospermum officinale				I	I	
Clematis recta				I	I	
Brachypodium pinnatum					V <sup>r-3</sup>	
Carex tomentosa			I		III	
Euphorbia cyparissias					III	
Carex acutiformis	IV <sup>+2</sup>	IV <sup>r-1</sup>	IV <sup>+1</sup>	II <sup>r-1</sup>	I <sup>+</sup>	1
Deschampsia caespitosa	IV <sup>r-4</sup>	IV <sup>+4</sup>	IV <sup>r-1</sup>	II <sup>r</sup>	II <sup>r</sup>	
Filipendula ulmaria	V	IV	III		I	1
Stachys sylvatica	II	III	III	II	I	
Iris pseudacorus	IV	III	III	I		
Glechoma hederacea	II	III	II	I		
Cirsium oleraceum	II	III		II		
Galeopsis tetrahit	I	IV	I	I		
Ass.						
Ulmus carpinifolia	IV <sup>2-4</sup>	III <sup>2-5</sup>	V <sup>1-3</sup>	IV <sup>1-3</sup>	II <sup>1-3</sup>	3 <sup>+4</sup>
V.						
Scilla bifolia	I		I	I		
Anemone ranunculoides			I			
O.						
Acer pseudoplatanus				II		
Tilia cordata				I		
Paris quadrifolia	III	IV	IV	V	IV	1
Pulmonaria obscura				I		
Kl.						
Fraxinus excelsior	IV <sup>1-3</sup>	IV <sup>+4</sup>	IV <sup>1-5</sup>	V <sup>+5</sup>	V <sup>1-4</sup>	3 <sup>1-3</sup>
Populus tremula	I	II	I	II	I	
Prunus padus	V <sup>r-2</sup>	V <sup>r-1</sup>	IV <sup>+1</sup>	IV <sup>+</sup>	II <sup>r-1</sup>	3 <sup>r-1</sup>
Convallaria majalis	III	IV	IV	V	V	2
Anemone nemorosa	I	I	IV	III		
Viola mirabilis			II	III		
B. O. Prunetalia						
Cornus sanguinea	V	V	V	V	V	3
Viburnum opulus	V	IV	V	V	V	3
Crataegus monogyna	IV	III	IV	V	V	2

FORTSETZUNG TABELLE X

	a)	b)	c)	d)	e)	f)
<i>Euonymus europaea</i>	I	IV	IV	IV	I	
<i>Rhamnus cathartica</i>	II	II	I	II	II	
<i>Prunus spinosa</i>	II	I	II	III	III	
<i>Malus sylvestris</i>	I		I	II		1
Sonstige B. (Baumschicht)						
<i>Quercus robur</i>	IV <sup>r-4</sup>	V <sup>l-4</sup>	V <sup>+4</sup>	V <sup>+5</sup>	IV <sup>l-4</sup>	2 <sup>2-3</sup>
<i>Picea abies</i>	I	II	II	III	II	
<i>Populus "canadensis"</i>	I	II	I			
<i>Carpinus betulus</i>				I		
B.(Strauchschicht)						
<i>Fraxinus excelsior iuv.</i>	IV	III	IV	V	IV	
<i>Rhamnus frangula</i>	III	I	II	III	II	1
<i>Quercus robur iuv.</i>	III	II	II	III	II	
<i>Picea abies iuv.</i>		I		I	I	
<i>Populus tremula</i>	I	I	I	I		
<i>Prunus avium</i>				I		
<i>Populus alba</i>	I	I	I	I		
<i>Rosa majalis</i>	I			I		
<i>Salix fragilis</i>		I				
<i>Alnus glutinosa</i>		I	I			
B.(Krautschicht)						
<i>Rubus caesius</i>	V	V	V	IV	V	2
<i>Maianthemum bifolium</i>	III	III	IV	V	IV	1
<i>Aconitum napellus</i>	II	III	III	III	II	
<i>Equisetum arvense</i>	III	III	IV	III	I	
<i>Angelica sylvestris</i>	IV	V	III	III	III	
<i>Symphytum officinale</i>	V	V	II	II	II	
<i>Colchicum autumnale</i>	II		III	III	II	
<i>Galium mollugo</i>	III	I	II	I		
<i>Taraxacum officinale</i>	I	I		II		
<i>Heracleum sphondylium</i>	I		I	II		
<i>Lysimachia nummularia</i>		III	I			
<i>Pimpinella major</i>			II	II	II	
<i>Listera ovata</i>			I	I		
<i>Cirsium arvense</i>	I	I				
<i>Vicia cracca</i>	I	I				
<i>Molinia arundinacea</i>	I	I				
<i>Lycopus europaeus</i>	II	I				
<i>Calamagrostis epigeios</i>	I		I			
<i>Cyripedium calceolus</i>				I	II	
<i>Platanthera bifolia</i>				I	II	
<i>Scutellaria galericulata</i>		I				
außerdem je einmal in a) <i>Salix myrsinifolia</i> , <i>Lythrum salicaria</i> , <i>Carex flava</i> , <i>Euphorbia palustris</i> , <i>Epipactis helleborine</i> , <i>Geum urbanum</i> , <i>Carex riparia</i> , <i>Agrostis gigantea</i> , <i>Solanum dulcamara</i> , mit Stetigkeit I in b) <i>Salix elaeagnos</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Alnus incana iuv.</i> , <i>Solanum dulcamara</i> , <i>Cardamine pratensis</i> , <i>Cucubalus baccifer</i> , <i>Carex vesicaria</i> , <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Ornithogalum umbellatum</i> , <i>Anthriscus sylvestris</i> , <i>Allium oleraceum</i> , <i>Lamium maculatum</i> , in c) <i>Fagus sylvatica künstl.</i> , <i>Populus alba</i> , <i>Sorbus aucuparia</i> , <i>Ranunculus acer</i> , <i>Geranium robertianum</i> , <i>Ophrys insectifera</i> , <i>Vinca minor</i> , <i>Phyteuma orbiculare</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , in d) <i>Acer platanoides</i> , <i>Carex ornithopoda</i> , <i>Orchis militaris</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , in e) <i>Poa pratensis</i> , <i>Campanula persicifolia</i> , <i>Carex panicea</i> , <i>Calamagrostis varia</i> , <i>Koeleria pyramidata</i> , <i>Koeleria gracilis</i> , <i>Gymnadenia conopsea</i> , <i>Bromus erectus</i> , <i>Trifolium montanum</i> , <i>Helictotrichon pubescens</i> , <i>Agrimonia eupatoria</i> , <i>Carlina vulgaris</i> , <i>Potentilla erecta</i> , <i>Euphor-</i>						

## FORTSETZUNG TABELLE X

bia verrucosa, Origanum vulgare, Hippocrepis comosa, Sanguisorba minor, Clinopodium vulgare, Gentiana cruciata, zusätzlich in d) Fragaria vesca, Actaea spicata, Phyteuma spicatum, Pulmonaria officinalis, Primula veris, Veronica chamaedrys

Moose:

in a) Eurhynchium striatum, Mnium undulatum, Acrocladium cuspidatum, Brachythecium rutabulum, Fissidens taxifolius, Cirriphyllum piliferum, Mnium cuspidatum, Thuidium tamariscinum, Homalia trichomanoides,

in b) Eurhynchium striatum, Fissidens taxifolius, Brachythecium rutabulum, Mnium undulatum, Mnium cuspidatum, an Bäumen Hypnum cupressiforme, Frullania dilatata, Orthotrichum speciosum, Radula complanata, Anomodon viticulosus, Homalia trichomanoides, Neckera complanata,

in c) Eurhynchium striatum V, Fissidens taxifolius V, Mnium cuspidatum V, Mnium undulatum IV, Rhytidiadelphus triquetrus II, Thuidium delicatulum II, außerdem Hypnum cupressiforme, Ctenidium molluscum, Radula complanata, Frullania dilatata, Orthotrichum speciosum, Anomodon attenuatus, Anomodon viticulosus, Homalothecium sericeum, Brachythecium rutabulum, Dicranum scoparium, Pylaisia polyantha,

in d) Eurhynchium striatum V, Fissidens taxifolius IV, Mnium undulatum III, Mnium cuspidatum, Rhytidiadelphus triquetrus, Plagiochila asplenoides, Hypnum cupressiforme, Homalia trichomanoides, Anomodon attenuatus, Dicranum scoparium,

in e) Eurhynchium striatum V, Mnium undulatum IV, Rhytidiadelphus triquetrus IV, Mnium cuspidatum IV, Hylacomium splendens II, Pleurozium Schreberi II, Thuidium delicatulum, Lophocolea bidentata, Rhodobryum roseum, Scleropodium purum, Hypnum cupressiforme, Homalia trichomanoides, (Selaginella helvetica),

in f) Eurhynchium striatum, Fissidens taxifolius, Mnium cuspidatum, Acrocladium cuspidatum

## TABELLE XI

Haselwurz-Eichen-Hainbuchenwald (Querceto-Carpinetum asaretosum)

- a) Kontaktgesellschaft mit dem Fraxino-Ulmetum  
 b) Typische Ausbildung  
 c) Leucojum vernum-Hepatica nobilis - Ausbildung  
 d) Carex glauca - Ausbildung  
 e) Pappelpflanzungen auf Standorten des Qu.-C. asaretosum

	a)	b)	c)	d)	e)
Aufn.	7	4	5	2	4
Mittl. A.	45	45	48	45	57
Mittl. Fl. qm	250	300	300	250	100

## Ch. und Diff. gegenüber

## dem Fraxino-Ulmetum

Acer pseudoplatanus	III <sup>r-1</sup>	4 <sup>1-2</sup>	V <sup>r-2</sup>	2 <sup>1-4</sup>	
Tilia cordata	III <sup>+</sup>	2 <sup>r</sup>	IV <sup>r-2</sup>	1 <sup>1</sup>	
Carpinus betulus		I <sup>r</sup>	II <sup>r</sup>		
Mercurialis perennis	IV <sup>+1</sup>	4 <sup>3-5</sup>	V <sup>2-5</sup>	4	3 <sup>+2</sup>
Asarum europaeum	III <sup>1-3</sup>	4 <sup>2-4</sup>	V <sup>2-3</sup>	2 <sup>1-2</sup>	2 <sup>1-2</sup>
Symphytum tuberosum	III <sup>r-1</sup>	3 <sup>+1</sup>	V <sup>+2</sup>	2 <sup>1</sup>	
Pulmonaria obscura	III <sup>+2</sup>	4 <sup>+2</sup>	V <sup>+1</sup>	1 <sup>+</sup>	
Cynanchum vincetoxicum	I	3	III	2	4
Anemone ranunculoides	III	4	V		
Euphorbia dulcis	I	2	IV	2	2
Lamium galeobdolon	III		III		1
Lathyrus vernus	I		III		

## FORTSETZUNG TABELLE XI

	a)	b)	c)	d)	e)
Leitpflanzen der					
Untereinheiten					
Leucojum vernum			IV <sup>+3</sup>		
Hepatica nobilis			IV <sup>+1</sup>		
Melica nutans	III	1	I	2	1
Carex glauca			I	2	2
Lithospermum officinale				1	2
Brachypodium pinnatum				1	2
Carex tomentosa				1	2
Clematis recta				1	
Polygonatum officinale				1	
Populus "canadensis"					4
Molinia arundinacea				2	4
Galium mollugo	I	1			4
Cirsium arvense					4
Adenophora liliifolia				1 <sup>r</sup>	4 <sup>+</sup>
Clinopodium vulgare					3
V.					
Aegopodium podagraria	V	3	IV	2	3
Stachys sylvatica	V	3	III	1	2
Scilla bifolia	III	4	III	1	2
Circaea lutetiana	II				
Festuca gigantea	I	1	I		3
Ficaria verna	I				
O.					
Paris quadrifolia	V	4	V	2	
Viola reichenbachiana	III	2	III	1	2
Carex sylvatica	IV	3	IV		1
Polygonatum multiflorum	II	3	V		
Scrophularia nodosa	I	1			
Kl.					
Fraxinus excelsior	V <sup>1-4</sup>	4 <sup>3-5</sup>	V <sup>3-4</sup>	2 <sup>2-3</sup>	
Acer campestre	I		I	1	
Populus tremula	I		I		
Acer pseudoplatanus iuv.	IV	3	II	2	2
Acer campestre iuv.	II	2	III		1
Primula elatior	V	4	IV	2	2
Brachypodium sylvaticum	V	4	IV	2	3
Convallaria majalis	V	4	IV	2	3
Corylus avellana	V	4	V	2	4
Prunus padus	III	2	III		
Anemone nemorosa	V	3	IV	1	1
Viola mirabilis	V	4	IV	1	1
B. Verband Berberidion					
Ligustrum vulgare	V	4	IV	1	2
Berberis vulgaris	II	4	IV	2	2
Viburnum lantana	III	3	I	1	2
B. O. Prunetalia					
Corpus sanguinea	V	4	V	2	4
Viburnum opulus	V	4	III	1	1
Crataegus monogyna	IV	4	IV	1	2
Euonymus europaeus	II		II		
Rhamnus cathartica	I		I	2	2
Prunus spinosa	II	2	II		2
Humulus lupulus	I	1	II		2
Sonstige B. (Baumschicht)					
Quercus robur	V	2	II	1	
Ulmus carpinifolia	V	1	III	1	
Picea abies	II	3	I		
B. (Strauchsicht)					
Lonicera xylosteum (Kl.)	III	4	V	2	2

## FORTSETZUNG TABELLE XI

	a)	b)	c)	d)	e)
<i>Fraxinus excelsior</i> iuv.	III	1	II	1	
<i>Daphne mezereum</i>	III	4	IV	1	
<i>Quercus robur</i> iuv.		2	III		2
<i>Rhamnus frangula</i>	I		III	2	2
<i>Ulmus carpinifolia</i> iuv.	I	1	I	1	3
<i>Picea abies</i> iuv.	II		I	1	
<i>Alnus incana</i>	I			1	
B.(Krautschicht)					
<i>Rubus caesius</i>	V	3	V	1	4
<i>Maianthemum bifolium</i>	V	4	IV	1	3
<i>Carex acutiformis</i>	V	3	I	2	3
<i>Carex alba</i>	V	2	V	1	1
<i>Aconitum napellus</i>	V	3	IV	1	3
<i>Deschampsia caespitosa</i>	IV	1			2
<i>Equisetum arvense</i>	IV	3	I		2
<i>Filipendula ulmaria</i>	IV	2	III		2
<i>Colchicum autumnale</i>	III	3	IV	2	2
<i>Glechoma hederacea</i>	IV	3	II		
<i>Campanula trachelium</i>	III	3	III	1	2
<i>Iris pseudacorus</i>	III	2	I		4
<i>Listera ovata</i>	III	2	III	1	
<i>Hypericum hirsutum</i>	II	1	I	1	3
<i>Ajuga reptans</i>	V	3	II		
<i>Cirsium oleraceum</i>	III		II		
<i>Sanicula europaea</i>	I	2	I		
<i>Lysimachia vulgaris</i>	II				3
<i>Stachys palustris</i>	I			1	3
<i>Symphytum officinale</i>	I				3
<i>Valeriana officinalis</i>	II				2
<i>Eupatorium cannabinum</i>	I			I	2
<i>Lysimachia nummularia</i>	II				
<i>Taraxacum officinale</i>	I		I		2
<i>Vicia cracca</i>	I			1	2
<i>Lycopus europaeus</i>	I				3
<i>Angelica sylvestris</i>	II				2
<i>Galeopsis tetrahit</i>	I		I		3
<i>Viola hirta</i>	I	1			1
<i>Calamagrostis epigeios</i>				1	2
<i>Allium oleraceum</i>		1	I	1	
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	I			1	1
<i>Agropyron caninum</i>	I	1			1
<i>Aquilegia</i> sp.			I	1	
<i>Calystegia sepium</i>					2
<i>Thalictrum flavum</i>					2
<i>Galium verum</i>					2
<i>Agrimonia eupatoria</i>					2

außerdem je einmal in a) *Heracleum sphondylium*, *Orchis militaris*, in b) *Acer platanoides*, in c) *Vinca minor*, in d) *Allium suaveolens*, *Anthericum ramosum*, in e) *Pimpinella major*, *Heracleum sphondylium*, *Viola elatior*, *Ranunculus repens*, *Aster* sp., *Scutellaria galericulata*, *Carex panicea*, *Potentilla erecta*, *Euphorbia verrucosa*, *Origanum vulgare*, *Peucedanum officinale*, *Hypericum perforatum*, *Bupthalmum salicifolium*, *Carduus nutans*, *Prunella vulgaris*, *Chenopodium album*, *Plantago major*, *Agrostis stolonifera*, *Erigeron canadensis*, *Galeopsis speciosa*, *Tanacetum vulgare*, *Solidago gigantea*, *Picris hieracioides*, *Centaurea jacea*, *Aster salignus*, *Betonica officinalis*, *Rhinanthus minor*, *Festuca pratensis*, *Malachium aquaticum*, *Solanum nigrum*, *Melilotus officinalis*, *Polygonum hydropiper*, *Iris sibirica*, *Viola tricolor*

## FORTSETZUNG TABELLE XI

Moose:

in a) *Eurhynchium striatum* V, *Fissidens taxifolius* V, *Mnium cuspidatum*, *Acrocloadium cuspidatum*, *Mnium undulatum*, *Orthotrichum stramineum*, *Radula complanata*, *Homalia trichomanoides*, *Frullania dilatata*, *Anomodon attenuatus*, *Pylaisia polyantha*,  
 in b) *Eurhynchium striatum* V, *Mnium undulatum* V, *Fissidens taxifolius* IV, *Mnium cuspidatum* IV, *Mnium punctatum*, *Hypnum cupressi* forme, *Ctenidium molluscum*, *Anomodon attenuatus*, *Homalia trichomanoides*, *Orthotrichum speciosum*, *Radula complanata*,  
 in c) *Eurhynchium striatum* V, *Fissidens taxifolius* IV, *Mnium undulatum*, *Mnium cuspidatum*, *Plagiochila asplenioides*, *Rhodobryum roseum*, *Lophocolea bidentata*, *Homalia trichomanoides*, *Ctenidium molluscum*, *Pylaisia polyantha*,  
 in d) *Eurhynchium striatum*, *Fissidens taxifolius*, *Mnium cuspidatum*, *Mnium undulatum*

## TABELLE XII

## Kiefernwaldgesellschaften

*Quercus robur*-*Aegopodium podagraria* - Gesellschaft

a) typische Ausbildung

b) *Carex glauca*-*Galium boreale* - Ausbildungc) *Quercus robur*-*Molinia arundinacea* - GesellschaftPfeifengras-Kiefernwald (Molinio-Pinetum)

d) typische Ausbildung

e) *Centaurea scabiosa* - Ausbildungf) *Salix purpurea*-*Juniperus communis* - Ausbildung

g) Initialstadium in alten Kiesgruben

Aufn.	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Mittl. A.	9	6	7	4	3	8	5
Mittl. Fl. qm	39	41	39	50	55	53	49
	225	200	225	225	180	225	80

Kl.	IV <sup>2-5</sup>	V <sup>3-4</sup>	V <sup>2-4</sup>	4 <sup>3-4</sup>	3 <sup>4-5</sup>	V <sup>2-4</sup>	I <sup>r</sup>
<i>Pinus sylvestris</i>							
Ch. und Diff. der Untereinheiten							
<i>Fraxinus excelsior</i>	IV <sup>1-4</sup>	IV <sup>1-3</sup>	III <sup>r-2</sup>		1 <sup>+</sup>	II <sup>+1</sup>	I <sup>1</sup>
<i>Quercus robur</i>	III <sup>1-4</sup>	V <sup>r-4</sup>	IV <sup>r-3</sup>				
<i>Cornus sanguinea</i>	V <sup>1-4</sup>	V <sup>+4</sup>	III <sup>r-3</sup>	2 <sup>1-2</sup>	1 <sup>+</sup>	II <sup>r+</sup>	IV <sup>+2</sup>
<i>Prunus spinosa</i>	V <sup>r-1</sup>	V <sup>r-2</sup>	III <sup>r-2</sup>	1 <sup>+</sup>	2 <sup>+</sup>	I <sup>r</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Prunus padus</i>	IV <sup>r-2</sup>	III <sup>+</sup>	III <sup>+</sup>			I <sup>r</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Clematis vitalba</i>	II	I					
<i>Galium mollugo</i>	V <sup>+</sup>	V <sup>r-1</sup>	V <sup>r-2</sup>		2 <sup>+</sup>	III <sup>+</sup>	V <sup>r-1</sup>
<i>Carex alba</i>	V <sup>2-4</sup>	V <sup>2-3</sup>	IV <sup>2</sup>	2 <sup>+</sup>	3 <sup>+</sup>	III <sup>1-2</sup>	II <sup>+1</sup>
<i>Melica nutans</i>	IV	V	IV		3	III	III
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	V <sup>1-3</sup>	V <sup>+3</sup>	V <sup>r-3</sup>	1 <sup>+</sup>			I <sup>+</sup>
<i>Symphytum officinale</i>	IV <sup>r</sup>	III <sup>r</sup>	II				
<i>Viola reichenbachiana</i>	IV	IV	II	1			
<i>Ajuga reptans</i>	IV	IV	III				
<i>Aquilegia atrata</i>	III	IV	III				
<i>Paris quadrifolia</i>	III	III	II				I
<i>Angelica sylvestris</i>	III	II	II				I
<i>Stachys sylvatica</i>	II	I	I				
<i>Viola mirabilis</i>	I	I	I				
<i>Sanicula europaea</i>		I	II				
<i>Daphne mezereum</i>	V <sup>1</sup>	III <sup>+1</sup>	II <sup>r</sup>	1 <sup>r</sup>	1 <sup>r</sup>		II <sup>r+</sup>
<i>Polygonatum multiflorum</i>	IV	III		1		I	

## FORTSETZUNG TABELLE XII

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Aegopodium podagraria	IV <sup>+2</sup>	III <sup>+2</sup>					
Convallaria majalis	III	III					
Maianthemum bifolium	II	II	I				
Campanula trachelium	II	I					
Carex glauca	I	V	II	4	3	IV	IV
Galium boreale		V	III	3	3	II	I
Filipendula hexapetala	I	III	III	4	3	I	II
Anthericum ramosum	I <sub>r</sub>	II	II	3	3	II	
Brachypodium pinnatum	II <sub>r</sub>	II <sub>r-3</sub>	V <sub>1-4</sub>	4 <sub>1-3</sub>	3 <sub>2-4</sub>	V <sub>1-4</sub>	II <sub>+1</sub>
Molinia arundinacea	I <sub>r</sub>	I <sub>2</sub>	V <sub>+3</sub>	4 <sub>3-4</sub>	3 <sub>2-4</sub>	V <sub>2-4</sub>	III <sup>+2</sup>
Calamagrostis varia		I <sup>+</sup>	III <sup>+1</sup>	4 <sup>+2</sup>	1	V <sup>+2</sup>	
Knautia arvensis			II	2	3	IV	I
Calamagrostis epigeios		I	III	2		III	II
Phyteuma orbiculare			I	2	1	II	
Ranunculus nemorosus		II	II	4	3	V	II
Potentilla erecta		I	II	4	3	V	I
Carex tomentosa		I	II	3	3	V	III
Galium verum				3	2	V	III
Peucedanum oreoselinum		I	I	4	2	IV	I
Dactylis glomerata		I	I	2	3	V	II
Achillea millefolium				3	1	IV	IV
Trifolium montanum				3	3	IV	I
Bromus erectus		I	I		3	IV	I
Pimpinella saxifraga				1		V	III
Bupthalmum salicifolium				3	2	III	III
Betonica officinalis				2	2	II	I
Selinum carvifolia	I					III	III
Prunella grandiflora					2	IV	I
Hippocrepis comosa				1	1	IV	I
Briza media				3	2	III	I
Lotus corniculatus					1	III	I
Asperula tinctoria				3	3	I	
Cirsium tuberosum				3	2	II	
Salvia pratensis				4		II	
Euphorbia verrucosa		I		3	1		
Peucedanum cervaria				2	2		
Gymnadenia conopsea				1	2	II	
Helictotrichon pratense				1		II <sub>r-3</sub>	V <sub>2-5</sub>
Salix purpurea						IV <sub>r-3</sub>	V <sub>+1</sub>
Juniperus communis					1	V <sub>r-3</sub>	II <sub>+1</sub>
Salix myrsinifolia			I			III	III
Pinus sylvestris iuv.				2	1	II	III
Iris sibirica					1	III	I
Tofieldia calyculata						III	I
Leontodon hispidus						III	I
Succisa pratensis		I			1	III	I
Centaurea jacea					1	III	III
Festuca amethystina					1	II	I
Helictotrichon pubescens					1	II	I
Anacamptis pyramidalis					1	II <sub>r</sub>	
Centaurea scabiosa					3	I	
Salix cinerea							III <sup>+</sup>
Valeriana dioica							II
Juncus inflexus							II
B. (Baumschicht)							
Picea abies	III	II	II	3	1	I	
Betula pendula	I		II	2	1	II	I

## FORTSETZUNG TABELLE XII

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Ulmus carpinifolia	II <sup>1-2</sup>	I		1		I	
Tilia cordata	I	I				I	
B. (Strauchschicht)							
Lonicera xylosteum	V	V	V	4	1	V	II
Rhamnus cathartica	V	V	V	4	3	IV	III
Ligustrum vulgare	V	IV	V	2	2	V	II
Quercus robur iuv.	IV	IV	IV	4	2	IV	IV
Rhamnus frangula	IV	IV	IV	4	3	V	IV
Berberis vulgaris	V	IV	V	4	2	V	IV
Crataegus monogyna	V	IV	V	1	1	III	III
Euonymus europaeus	IV	IV	V	4	2	IV	
Viburnum opulus	V	III	V	2	1	IV	II
Viburnum lantana	IV	I	III	3	2	III	III
Fraxinus excelsior iuv.	V	II	IV	3	2	II	I
Ulmus carpinifolia iuv.	II	II		2	1	I	
Corylus avellana	I	I				III	I
Betula pendula iuv.		I		1	1	II	III
Sorbus aucuparia	I	III			1	I	
Picea abies iuv.	I		I	2			II
Rosa majalis	II		I	1			II
Tilia cordata iuv.		II			2		
Alnus incana		I					II
Acer pseudoplatanus iuv.			II				I
B. (Krautschicht)							
Rubus caesius	V	V	V	2	2	IV	V
Euphorbia cyparissias	III	IV	III	3	3	III	III
Colchicum autumnale	III	I	I	3	1	II	II
Viola hirta	I	II	II	1	2	II	III
Deschampsia caespitosa	II				1	III	IV
Epipactis helleborine	II	I	I		2	III	III
Cirsium arvense	II		II	2		III	III
Primula veris	III	II	II	2		I	
Hypericum perforatum		I	III	2	1	II	
Eupatorium cannabinum	II	I	II	1		II	III
Agrostis stolonifera		II	II	1		IV	
Koeleria pyramidata	II	II	I	3			
Lithospermum officinale	II	I	III			II	
Equisetum arvense	III	II	II	2		I	
Fragaria vesca	II	II	I	2	1		
Lysimachia vulgaris		I	II		1	II	III
Vicia cracca	I		II	1	1	I	II
Allium suaveolens				1	1	III	II
Lathyrus pratensis		II	I	2	1	I	
Cynanchum vincetoxicum	II	I	II		1	I	
Clinopodium vulgare	II	IV	III				
Lythrum salicaria		I			2	I	III
Sanguisorba officinalis	II			1		I	II
Agrimonia eupatoria	I			1	1	II	I
Galeopsis tetrahit	I	I				III	
Polygonatum officinale	I	II	I		1	I	
Equisetum hyemale				2	1	II	II
Campanula rotundifolia				2	1	II	I
Inula salicina		I				II	II
Serratula tinctoria	II	I	I		1	II	
Valeriana officinalis			I				III
Helianthemum nummularium				1	2		II
Cephalanthera damasonium				4	1		
Primula elatior	II				1		I
Pimpinella major	I	II		1			

## FORTSETZUNG TABELLE XII

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Carex acutiformis		II				I	I
Galeopsis speciosa			I			II	
Allium oleraceum		I		1	1	II	
Plantago lanceolata				1		III	II
Veronica chamaedrys		II	I				
Poa pratensis		II					I
Heracleum sphondylium	II			1			
Iris pseudacorus	II						I
Prunella vulgaris			I				II
Carex ornithopoda	I			1		I	
Scabiosa columbaria						I	II
Listera ovata				1		I	
Taraxacum officinale					1	I	
Thymus serpyllum					2	I	
Koeleria gracilis						II	I
Tragopogon pratensis						II	
Clematis recta	I	I					
Vinca minor	II						
Potentilla reptans			II				
Veronica spicata					1		I
Ononis spinosa						I	I
Plantago media							II

außerdem je einmal in a) *Populus tremula*, *Acer platanoides* iuv., *Geum urbanum*, *Humulus lupulus*, *Cypripedium calceolus*, *Asarum europaeum*, *Mercurialis perennis*, *Pulmonaria officinalis*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Cirsium vulgare*, *Aconitum napellus*, *Hypericum hirsutum*, *Vicia sepium*, *Carex hirta*, in b) *Fagus sylvatica* künstl., *Larix* sp. künstl., *Malus sylvestris*, *Luzula pilosa*, *Anthoxanthum odoratum*, *Veronica officinalis*, *Cirsium oleraceum*, *Phleum pratense*, *Agrostis tenuis*, *Arrhenatherum elatius*, *Thalictrum aquilegifolium*, in c) *Tilia platyphyllos*, *Prunus avium* iuv., *Anthoxanthum odoratum*, *Veronica officinalis*, *Festuca gigantea*, *Scrophularia nodosa*, *Scutellaria galericulata*, *Ranunculus acer*, *Dryopteris spinulosa*, *Actaea spicata*, in d) *Poa trivialis*, *Astragalus glycyphyllos*, *Ophrys apifera*, *Thesium linophyllum*, *Carex panicea*, *Cytisus ratisbonensis*, in e) *Prunus avium* iuv., *Potentilla heptaphylla*, *Origanum vulgare*, *Poa trivialis*, *Mentha arvensis*, *Thalictrum flavum*, *Cytisus ratisbonensis*, *Peucedanum officinale*, *Linum catharticum*, *Hypochoeris maculata*, *Scorzonera humilis*, *Genista tinctoria*, in f) *Salix elaeagnos*, *Sambucus nigra*, *Parnassia palustris*, *Potentilla heptaphylla*, *Agrostis intermedia*, *Pastinaca sativa*, *Medicago falcata*, *Asperula cynanchica*, *Senecio erucifolius*, *Campanula glomerata*, *Melampyrum cristatum*, in g) *Salix fragilis*, *Salix viminalis*, *Salix triandra*, *Populus alba*, *Salix alba*, *Carex flava*, *Ranunculus repens*, *Phragmites communis*, *Holcus lanatus*, *Tussilago farfara*, *Equisetum palustre*, *Cirsium palustre*, *Urtica dioica*, *Epilobium palustre*, *Epilobium parviflorum*, *Typha latifolia*, *Malus sylvestris*, *Calystegia sepium*, *Allium angulosum*, *Filipendula ulmaria*

Moose:

in a) *Scleropodium purum* V, *Eurhynchium striatum* V, *Mnium cuspidatum* V, *Rhytidiadelphus triquetrus* IV, *Mnium undulatum*, *Lophocolea bidentata*, *Hylocomium splendens*, *Fissidens taxifolius*, *Brachythecium rutabulum*, *Leucodon sciuroides*, in b) *Scleropodium purum*, *Mnium cuspidatum*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Eurhynchium striatum*, *Mnium undulatum*, *Brachythecium rutabulum*, *Rhodobryum roseum*, *Pleurozium Schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Hypnum cupressiforme*

## FORTSETZUNG TABELLE XII

in c) *Scleropodium purum* V, *Mnium cuspidatum* V, *Hylocomium splendens* IV, *Rhytidiadelphus triquetrus* III, *Eurhynchium striatum* III, *Pleurozium Schreberi* III, *Hypnum cupressiforme*, *Polytrichum formosum*, *Dicranum undulatum*, *Tetraxis pellucida*, *Lophocolea heterophylla*, *Mnium undulatum*,  
 in d) *Scleropodium purum* 4, *Mnium cuspidatum* 4, *Rhytidiadelphus triquetrus* 3, *Hylocomium splendens* 2, *Eurhynchium striatum*, *Pleurozium Schreberi*, *Lophocolea bidentata*,  
 in e) *Scleropodium purum*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Mnium cuspidatum*, *Hylocomium splendens*,  
 in f) *Scleropodium purum* V, *Pleurozium Schreberi* III, *Mnium cuspidatum* III, *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Lophocolea bidentata*, *Hypnum cupressiforme*, *Mnium undulatum*, *Eurhynchium striatum*, *Dicranum scoparium*,  
 in g) *Scleropodium purum*, *Thuidium delicatulum*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Acrocladium cuspidatum*, *Brachythecium rutabulum*, *Mnium cuspidatum*, *Fissidens taxifolius*, (*Selaginella helvetica*)

## TABELLE XIII

Waldgesellschaften des Singerhofbereiches

a) Erlenbruch (Carici elongatae-Alnetum glutinosae)Roterlen-Eschen-Auenwald (Pruno-Fraxinetum)b) *Alnus glutinosa* - Ausbildungc) *Quercus robur* - AusbildungSeegrasseggen-Eichen-Hainbuchenwald(Querceto-Carpinetum caricetosum brizoidis)d) *Equisetum sylvaticum* - Ausbildunge) *Poa nemoralis* - Ausbildungf) *Lamium galeobdolon* - Ausbildungg) Typischer Eichen-Hainbuchenwald (Galio-Carpinetum)

Aufn.	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Mittl. A.	7	11	4	3	4	3	8
Mittl. Fl. qm	29	41	40	38	40	35	43
	75	150	200	300	250	250	300

Ch. und Diff. der einzelnen

soziologischen Einheiten

<i>Alnus glutinosa</i>	$V^{3-5}$	$V^{1-4}$	$I^1$				
<i>Prunus padus</i>	$V^{1-5}$	$V^{2-5}$	$I^{1-4}$	$3^{+-2}$	$3^{r-2}$	$3^r$	$V^{r-2}$
<i>Alnus incana</i>	$II^+$	$III^{r-3}$	$I^4$				
<i>Salix cinerea</i>	$IV$	$I$	$I$				
<i>Ribes nigrum</i>	$III$	$II$	$I$				
<i>Filipendula ulmaria</i>	$V$	$IV$	$3$				$I$
<i>Valeriana officinalis</i>	$III$	$IV$	$I$				$I$
<i>Ranunculus repens</i>	$III$	$III$	$I$				
<i>Lythrum salicaria</i>	$III$	$II$	$I$				
<i>Lysimachia vulgaris</i>	$V$	$III$	$I$	$1$	$1$	$1$	
<i>Stachys palustris</i>	$IV$	$I$					
<i>Caltha palustris</i>	$IV$	$III$					
<i>Iris pseudacorus</i>	$V$	$II$					
<i>Myosotis scorpioides</i>	$IV$	$II$					
<i>Mentha aquatica</i>	$V$	$I$					
<i>Humulus lupulus</i>	$IV$	$II$					
<i>Geum rivale</i>	$III$	$II$					
<i>Symphytum officinale</i>	$V$	$III$					
<i>Carex acutiformis</i>	$V^{+-5}$	$IV^{+-2}$					
<i>Eupatorium cannabinum</i>	$II$	$II$					

FORTSETZUNG TABELLE XIII

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Typhoides arundinacea	II	II					
Equisetum palustre	II	II					
Valeriana dioica	I	II <sub>1</sub>					
Carex riparia	II <sub>2</sub>	I					
Calystegia sepium	I	II					
Galium palustre	V						
Solanum dulcamara	IV						
Carex elata	III <sup>r-3</sup>	I <sup>+</sup>					
Lycopus europaeus	IV						
Carex elongata	IV <sup>+3</sup>						
Peucedanum palustre	II						
Carex diandra	II <sup>+</sup>						
Lysimachia nummularia		III	2		2		
Cirsium oleraceum	I	II <sub>1</sub>	2		1		
Quercus robur	II <sup>r</sup>	I	4	1-5	3	4-5	1
Picea abies		I	1		4		2
Tilia cordata		I	1	1		2	IV
Rubus idaeus	(II)	IV	3	3	4	2	IV
Corylus avellana	(II)	III	1	3	1	2	IV
Sorbus aucuparia	(II)	II	1	3	4	3	III
Viburnum opulus	II	III	3	1	2	1	III
Daphne mezereum	(I)	III	2	2	2		V
Cornus sanguinea		III	2	1	1	2	V <sup>1-2</sup>
Loniceria nigra	(II)	II	2	3	3	2	
Berberis vulgaris	(II)	II	2	2			III
Euonymus europaeus	I	III	3	2	1	1	III
Anemone nemorosa	(I)	V <sup>+5</sup>	3 <sub>2</sub>	1 <sub>3-4</sub>	2 <sup>+</sup>	3 <sub>1-2</sub>	V <sub>3-5</sub>
Brachypodium sylvaticum		V	3	2	3	2	V
Circaea lutetiana	(V)	V	4	3	1	2	IV
Aegopodium podagraria		IV	3	3	2	2	V
Polygonatum multiflorum	(I)	III	1	3	3	3	V
Viola reichenbachiana		IV	3	2	3	1	V
Maianthemum bifolium	(I)	IV	2	1	4		III
Melandrium rubrum		IV	2	2	1	2	II
Ajuga reptans		II	3		2	1	IV
Impatiens nolitangere	I	IV	2	2			II
Symphytum tuberosum		II	1	1			V
Festuca gigantea		III	2			3	
Phyteuma spicatum		II		1	1	1	II
Urtica dioica		II	1	1	1	1	II
Geranium robertianum		II		1			II
Galium mollugo		II			2		I
Rubus fruticosus (suberectus)			4	3	4	3	IV
Sambucus nigra	I			1		2	I
Prunus spinosa			2	1	1		II
Picea abies iuv.			2 <sup>+</sup>	1 <sub>2</sub>	1 <sub>1-3</sub>	3 <sub>1-3</sub>	II <sup>r-2</sup>
Milium effusum	II <sup>r</sup>		2 <sup>+</sup>	2 <sub>2</sub>	4 <sub>1-3</sub>	3 <sub>1-3</sub>	II
Athyrium filix-femina	I		2 <sup>+</sup>	2 <sub>2-4</sub>	2 <sub>4-5</sub>	1 <sub>3-4</sub>	III <sub>1</sub>
Carex brizoides	II <sup>+</sup>		2 <sup>+</sup>	3 <sub>2-4</sub>	3 <sub>4-5</sub>	2 <sub>3-4</sub>	III <sub>1</sub>
Galium sylvaticum			2	1	3	3	IV <sub>1</sub>
Pulmonaria obscura	I		1	3		1	IV
Knautia sylvatica	I		2	1		2	III <sub>1</sub>
Equisetum sylvaticum	II <sup>r</sup>		2 <sup>r</sup>	3 <sup>+1</sup>			I
Chaerophyllum hirsutum	II						
Crepis paludosa	II <sup>r</sup>				1 <sup>3</sup>		II <sup>r-3</sup>
Carpinus betulus	I <sup>r</sup>						I
Prunus avium			1	2			I
Prunus avium iuv.					1		III
Salix caprea				1		1	I

FORTSETZUNG TABELLE XIII

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Primula elatior		V	3	1		1	V
Carex sylvatica		IV	4	1	1		III
Paris quadrifolia	I	IV	1		1	1	III
Stachys sylvatica		II	2			1	IV
Rhamnus frangula	III		2	3	3	1	I
Sambucus racemosa					2	1	
Moehringia trinervia		II	1	2	3	2	
Fragaria vesca		I	1	1	3	1	I
Melampyrum pratense				1	4	1	I
Luzula pilosa		I		1	2		I
Poa nemoralis					4 <sup>1-2</sup>		I
Agrostis tenuis					4		
Epilobium angustifolium					2		
Vaccinium myrtillus					2		
Hieracium murorum					2		
Lamium galeobdolon						3 <sup>2-3</sup>	
Fraxinus excelsior	III <sup>+1</sup>	IV <sup>1-4</sup>	2 <sup>2-3</sup>				III <sup>1-3</sup>
Ulmus carpinifolia	II	III					IV
Ulmus carpinifolia iuv.		II					IV
Rubus caesius	III <sup>+3</sup>	IV <sup>1-4</sup>	4 <sup>+2</sup>		2		IV <sup>+</sup>
Ficaria verna	III	IV	3 <sup>+2</sup>			1 <sup>2</sup>	III <sup>+</sup>
Glechoma hederacea	II	III		2			IV
Acer pseudoplatanus		II					III <sup>1-3</sup>
Lonicera xylosteum		I					V <sup>1-3</sup>
Acer pseudoplatanus iuv.		I	1				III
Carex alba		I					V <sup>+2</sup>
Convallaria majalis					1	1	IV <sup>r-2</sup>
Sanicula europaea			1				IV
Sonstige (fast stets B.)							
Betula pendula	(I)		1	2	1		
Crataegus monogyna	I	I	1		1	1	IV
Tilia cordata iuv.		II	1			1	III
Rhamnus cathartica	II	II		1	1		
Quercus robur iuv.	II	II	1	1	2	1	II
Carpinus betulus iuv.		II			2		II
Populus tremula iuv.	I	I	1			1	
Ligustrum vulgare		I	1				II
Staphylea pinnata		I					II
Deschampsia caespitosa	III	III	4	2	3		I
Oxalis acetosella		I	1	2	4	2	V
Dryopteris spinulosa	III	IV	2	1	1		
Ranunculus acer	I	II	1	2	1		II
Angelica sylvestris	III	IV	3	1	2		I
Geum urbanum	I	II	1		1	1	III
Scrophularia nodosa		II	2	1	1	1	II
Heracleum sphondylium			2	3		2	II
Anemone ranunculoides	(I)	II					II
Anemone nemorosa x ranunculoides		I					
Merica nutans		II			1		II
Galeopsis speciosa		I	2	3	1		I
Taraxacum officinale		II	1				I
Campanula trachelium			1		1	1	I
Leucojum vernum	(I)	II					
Equisetum arvense	III	II	2	1	1		

außerdem je einmal in a) Salix purpurea, Salix fragilis, Trollius europaeus, Cardamine amara, Alisma plantago-aquatica, Oenanthe aquatica, Cardamine pratensis, Carex panicea, Carex vulpina, Carex flava, Phragmites communis, Carex glauca, in b) Crataegus

## FORTSETZUNG TABELLE XIII

oxyacantha, Ribes rubrum, Salix alba, Prunella vulgaris, Hypericum tetrapterum, Phyteuma nigra, Aconitum lycoctonum, Ophioglossum vulgatum, Clinopodium vulgare, Juncus effusus, Hypericum maculatum, Vicia sepium, in c) Selinum carvifolia, Sanguisorba officinalis, Colchicum autumnale, in d) Viola reichenbachiana x riviniana, Calamagrostis epigeios, Epilobium parviflorum, Mycelis muralis, Stellaria graminea, in e) Fagus sylvatica, Salix aurita, Larix sp., Veronica chamaedrys, Anthriscus sylvestris, Luzula luzuloides, Carex pallescens, Dactylis glomerata, Fragaria moschata, Agrostis intermedia, Molinia arundinacea, Deschampsia flexuosa, Anthoxanthum odoratum, in f) Aesculus hippocastanum iuv., Viburnum lantana, Aruncus dioicus, in g) Larix sp., Clematis vitalba, Pyrus communis, Viburnum lantana, Galium aparine, Liliun martagon

Moose:

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Eurhynchium striatum	II	IV	4	2	2	3	V
Mnium undulatum	III	IV	3	1		2	IV
Mnium cuspidatum	IV	IV		2		2	III
Plagiothecium neglectum	II	III	1	1	1		III
Catharina undulata	II	II	1	1	4		
Cirriphyllum piliferum	I	II	1				I
Thuidium tamariscinum	I	I	1		1		I
Plagiochila asplenioides	I		1				III
Brachythecium rutabulum	III	II	1	1			I
Rhytidiadelphus triquetrus		II	2				II
Climacium dendroides	II	II	1				
Lophocolea heterophylla	I	II	1				I
Fissidens taxifolius		III	3		1		V
Acrocladium cuspidatum	II	II					
Polytrichum formosum	(II)		1		3		

außerdem mit geringer Stetigkeit

in a) Hypnum cupressiforme, Rhodobryum roseum, Brachythecium velutinum, in b) Orthotrichum speciosum, Radula complanata, Homalia trichomanoides, Aulacomnium androgynum, in c) Hypnum cupressiforme, Mnium affine, Dicranum scoparium, Orthotrichum speciosum, Scleropodium purum, in d) Hypnum cupressiforme, Brachythecium velutinum, Orthotrichum stramineum, Homalia trichomanoides, in e) Pleurozium Schreberi, Hylocomium splendens, Isoetecium myurum, in f) Hypnum cupressiforme, in g) Hypnum cupressiforme, Mnium punctatum, Lophocolea bidentata, Hylocomium splendens, Isoetecium myurum, Homalia trichomanoides, Radula-complanata, Erullania dilatata

## II. SCHICHTUNGSDIAGRAMME, LEBENSFORMEN- UND

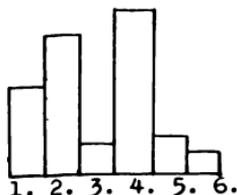
### AREALTYPENSPEKTREN.

#### 1. Schichtungsdiagramme.

Abkürzungen:

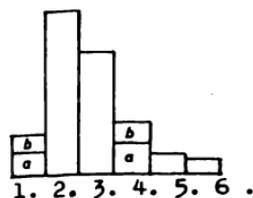
B	Baumschicht
B <sub>1</sub>	obere Baumschicht
B <sub>2</sub>	untere Baumschicht
Str	Strauchschicht
Kr	Kraut- oder Feldschicht
M	Moosschicht

#### 2. Lebensformenspektren.



1. Makrophanerophyten
2. Nanophanerophyten
3. Chamaephyten
4. Hemikryptophyten
5. Geophyten
6. Therophyten

#### 3. Arealtypenspektren.

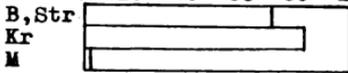


1. a boreal  
b subboreal
2. boreomeridional
3. südmitteleuropäisch
4. a boreomeridional kontinental  
b submeridional kontinental
5. submediterrän
6. dealpin

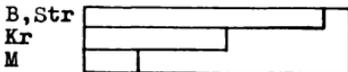
## SCHICHTUNGSBEDIAGRAMME A

Tiefe Weidenau

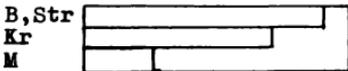
0 20 40 60 80 100%



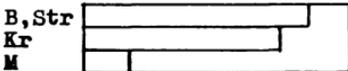
Tiefe Erlen-Weidenau, reine Ausbildung



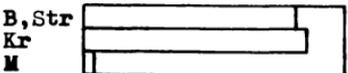
Tiefe Erlen-Weidenau, fortgeschrittene Ausbildung



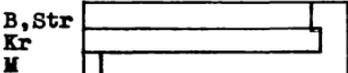
Grauweidenbusch



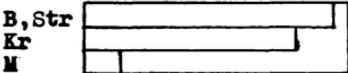
Hohe Weidenau



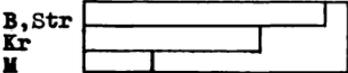
Hohe Erlen-Weidenau, reine Ausbildung



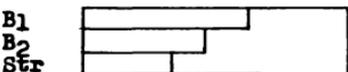
Hohe Erlen-Weidenau, fortgeschrittene Ausbildung



Tiefe Erlen-Eschen-Ulmenau

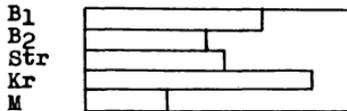


Hohe Erlen-Eschen-Ulmenau

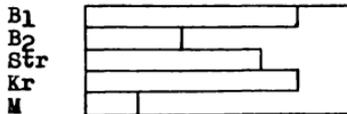


Eschen-Ulmenau, reine Ausb.

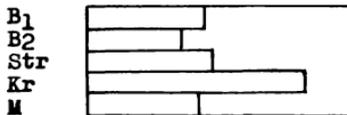
0 20 40 60 80 100%



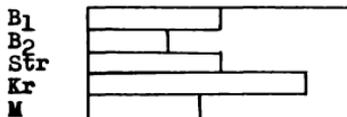
Eschen-Ulmenau, Melica - Ausb.



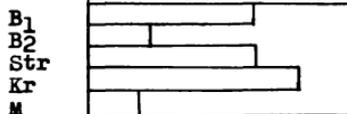
Eschen-Ulmenau, Brachypodium pinnatum - Ausbildung



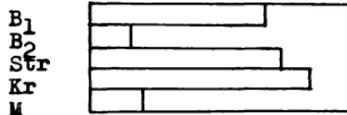
Eschen-Ulmenau, Equisetum hyemale - Fazies



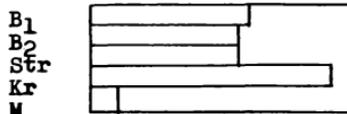
Haselwurz-Eichen-Hainbuchenwald, Kontaktges. mit Eschen-Ulmenau



Haselwurz-Eichen-Hainbuchenwald, typische Ausbildung

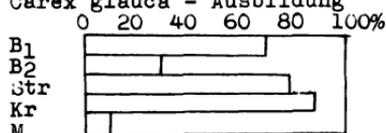


Haselwurz-Eichen-Hainbuchenwald, Leucojum-Hepatica - Ausb.

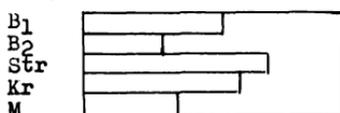


## SCHICHTUNGSDIAGRAMME B

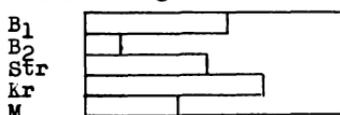
Haselwurz-Eichen-Hainbuchenwald,  
Carex glauca - Ausbildung



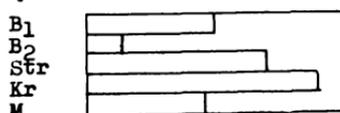
Quercus-Aegopodium -Ges.,  
typische Ausbildung



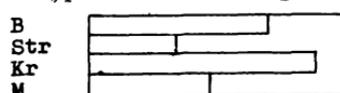
Quercus-Aegopodium -Ges.,  
Carex glauca-Galium boreale -  
Ausbildung



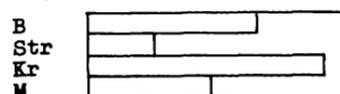
Quercus-Molinia - Gesellschaft



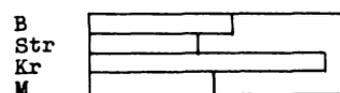
Pfeifengras-Kiefernwald,  
typische Ausbildung



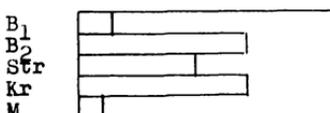
Pfeifengras-Kiefernwald,  
Centaurea scabiosa - Ausb.



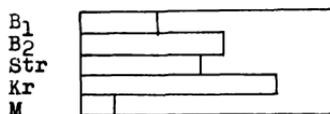
Pfeifengras-Kiefernwald,  
Salix-Juniperus -Ausb.



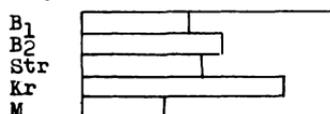
Erlenbruch



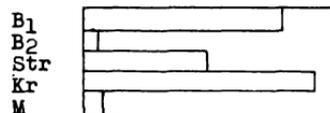
Roterlen-Eschen-Auenwald,  
Alnus glutinosa - Ausb.



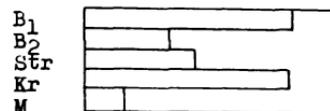
Roterlen-Eschen-Auenwald,  
Quercus robur - Ausoidung



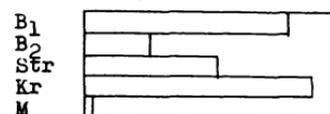
Seegras-Eichen-Hainbuchenwald,  
Equisetum sylvaticum - Ausb.



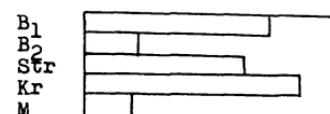
Seegras- Eichen-Hainbuchenwald,  
Poa nemoralis - Ausbildung



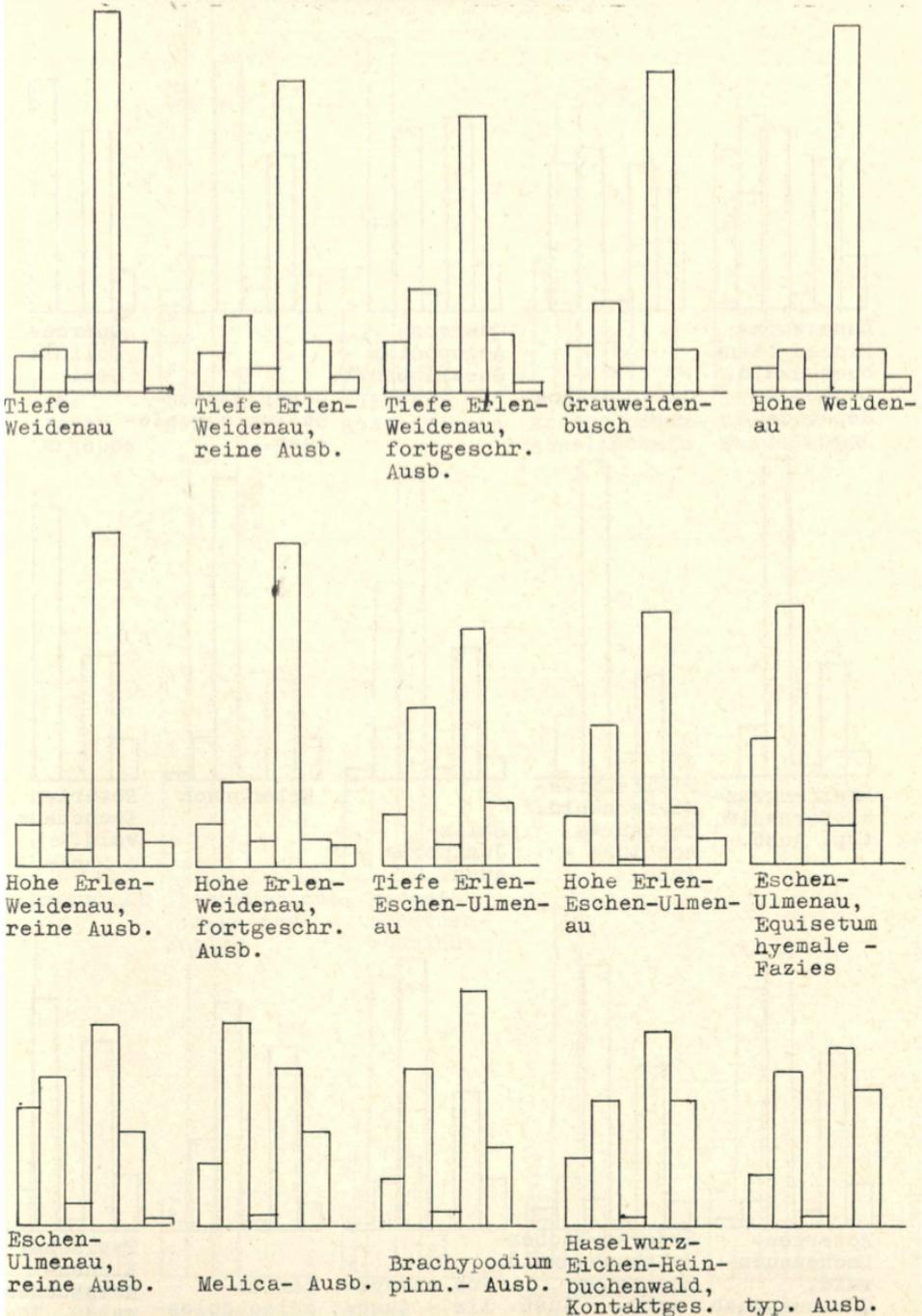
Seegras-Eichen-Hainbuchenwald,  
Lamium galeobdolon - Ausb.



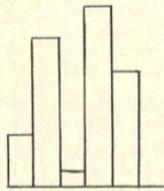
Typischer Eichen-Hainbuchen-  
wald



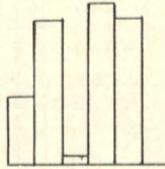
## LEBENSFORMENSPEKTREN A



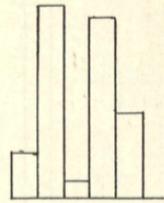
## LEBENSFORMENSPEKTREN B



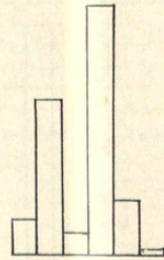
Haselwurz-  
Eichen-Hain-  
buchenwald,  
Leucojum-  
Hepatica -  
Ausb.



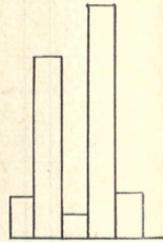
Carex glauca-  
Ausb.



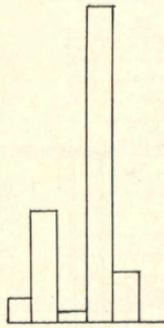
Quercus-  
Aegopodium -  
Gesellschaft,  
typ. Ausb.



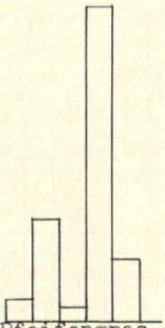
Carex glauca-  
Galium boreale-  
Ausb.



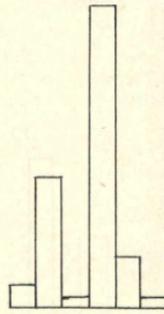
Quercus-  
Molinia -  
Ges.



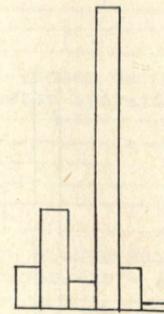
Pfeifengras-  
Kiefernwald,  
typ. Ausb.



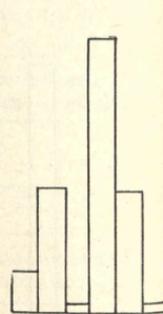
Pfeifengras-  
Kiefernwald,  
Centaurea  
scabiosa -  
Ausb.



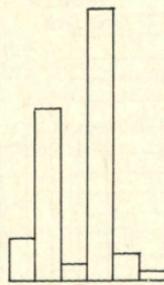
Salix-  
Juniperus -  
Ausb.



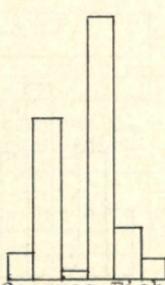
Erlenbruch



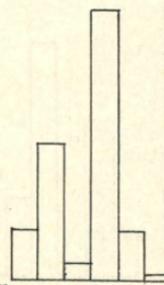
Roterlen-  
Eschenauen-  
wald,  
Alnus - Ausb.



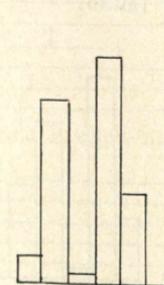
Roterlen-  
Eschenauen-  
wald,  
Quercus - Ausb.



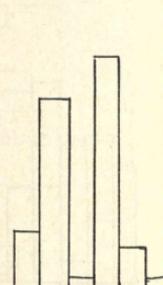
Seegrass-Eichen-  
Hainbuchenwald,  
Equisetum  
sylv. - Ausb.



Poa nemora-  
lis - Ausb.

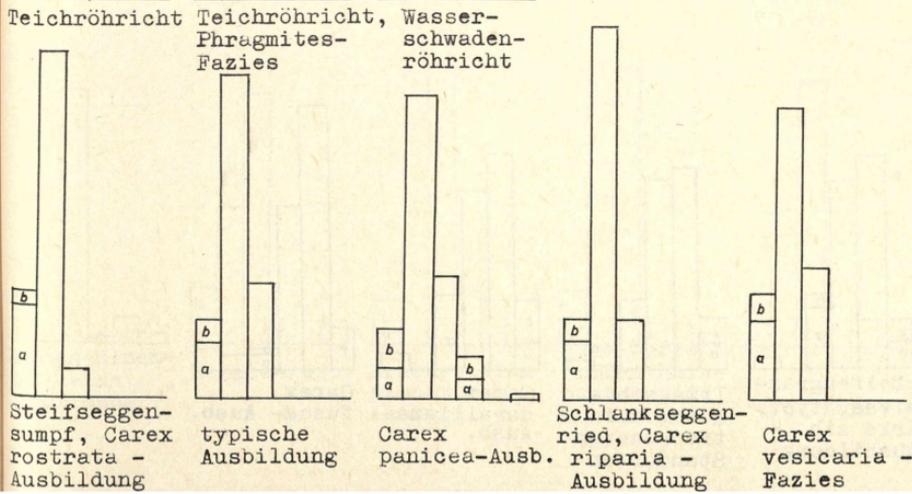
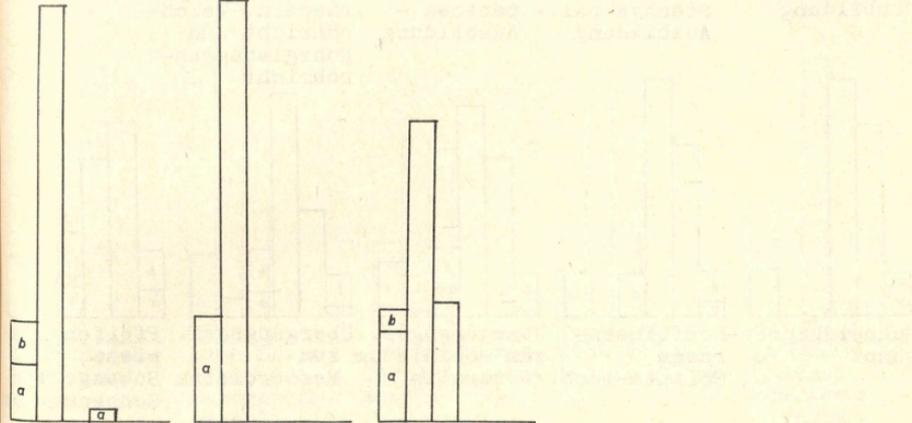
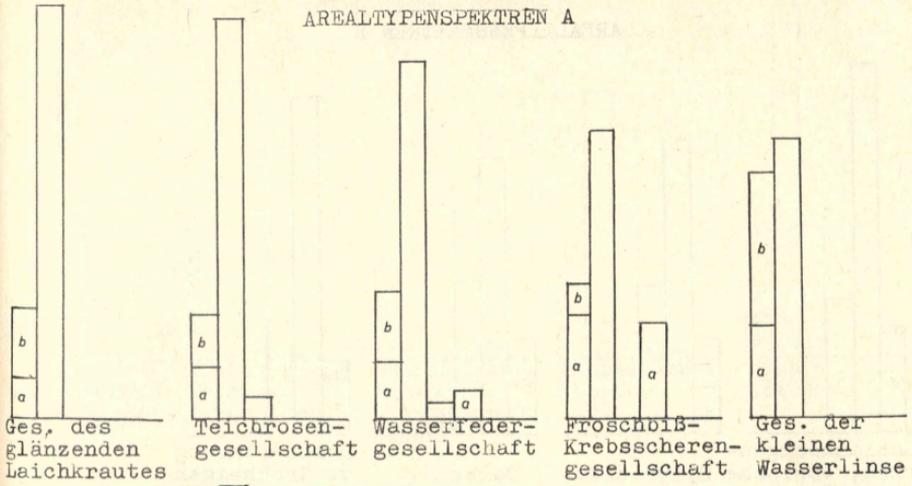


Lamium  
galeobdolon-  
Ausbildung

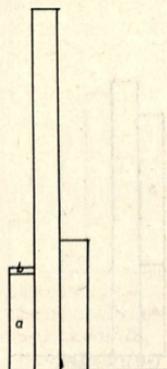


Typischer  
Eichen-  
Hainbuchen-  
wald

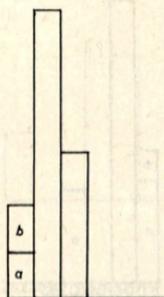
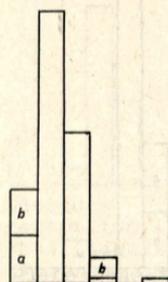
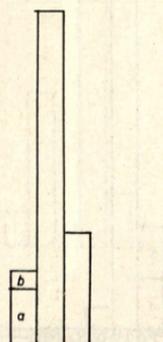
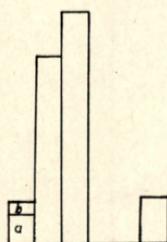
AREALTYPENSPEKTREN A



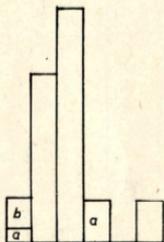
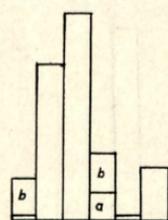
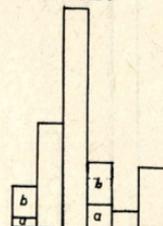
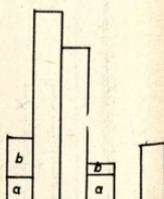
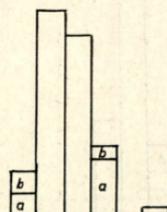
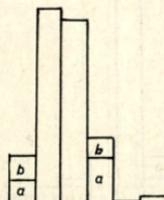
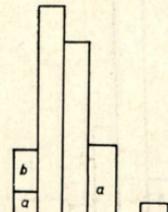
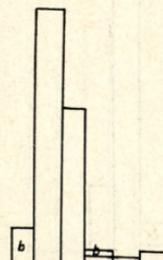
## AREALTYPENSPEKTREN B



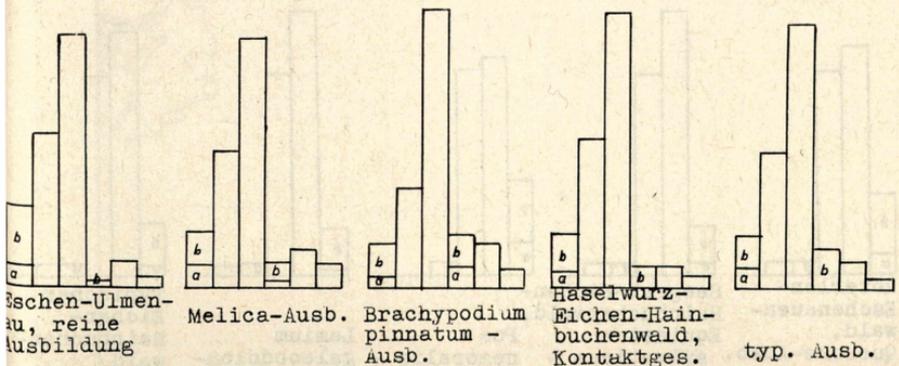
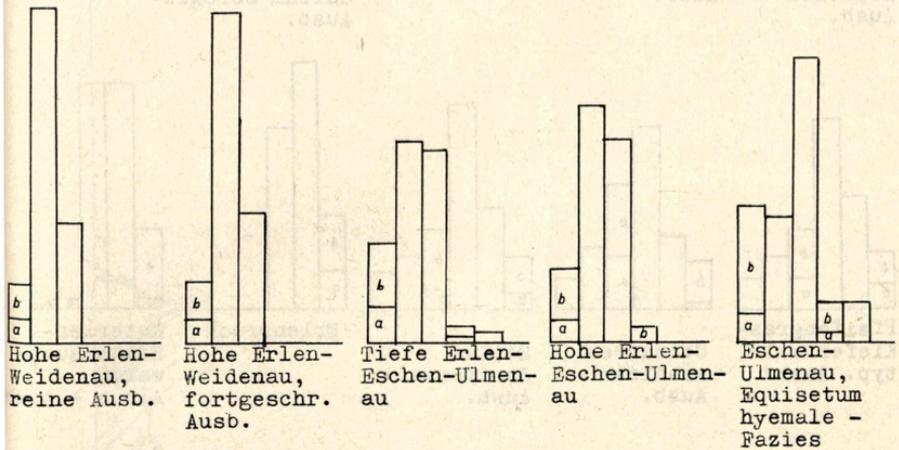
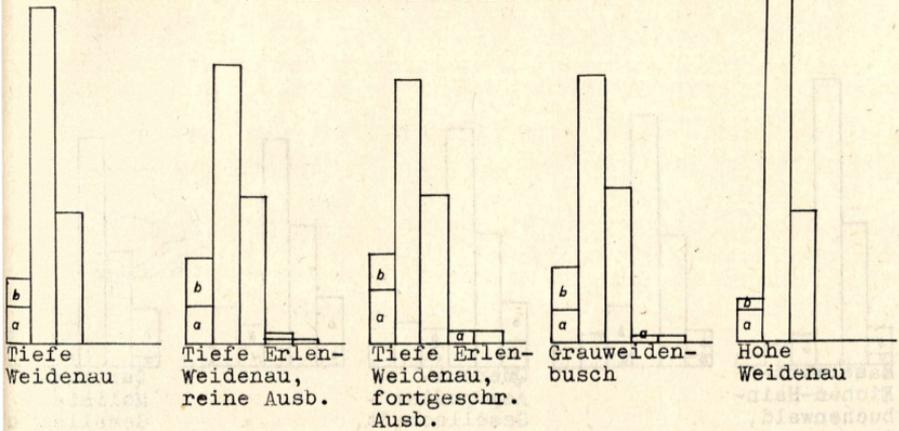
Schlankseggenried, typische Ausbildung

Symph.off.-  
Stachys pal.-  
AusbildungCarex  
panicea -  
AusbildungDurchdringung  
v. Großseggenriedern, Teichröhricht und Rohrglanzgrasröhricht

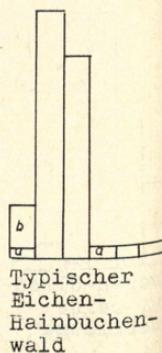
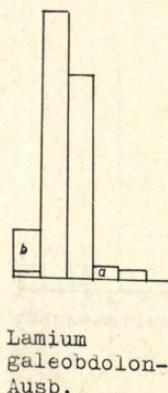
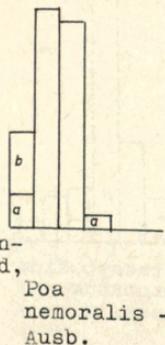
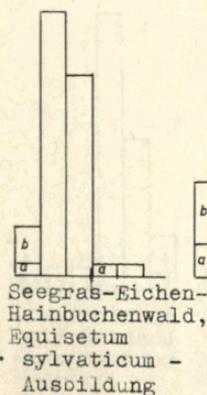
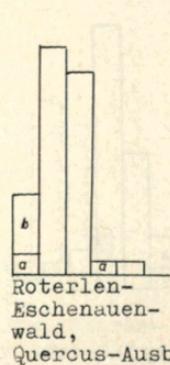
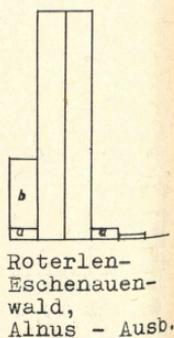
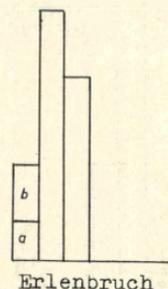
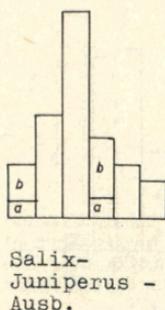
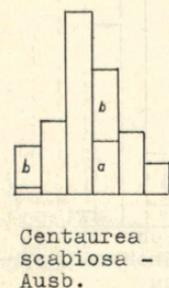
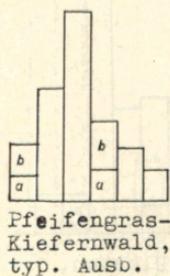
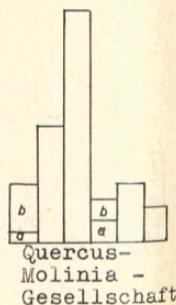
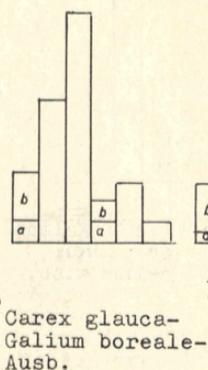
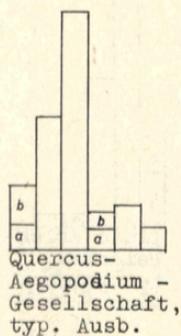
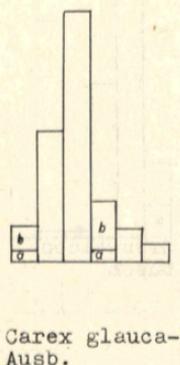
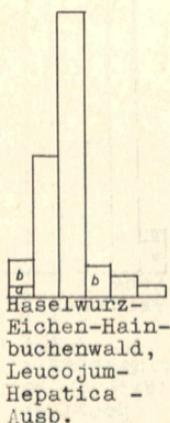
Schneidbinsensumpf

Kopfbinsensrasen,  
Molinia-Ausb.Übergangsges.  
zum MolinietumÜbergangsges.  
zum MesobrometumPfeifengraswiese,  
Subass. von  
Schoenus ferPfeifengraswiese, typ.  
Iris sib. -  
AusbildungIris sib.-  
Ausb. auf  
trockeneren  
StandortenCarex  
davalliana-  
Ausb.Carex  
fusca-  
Ausb.

## AREALTYPENSPEKTREN C



## AREALTYPENSPEKTREN D







III. BODENPROFILE.

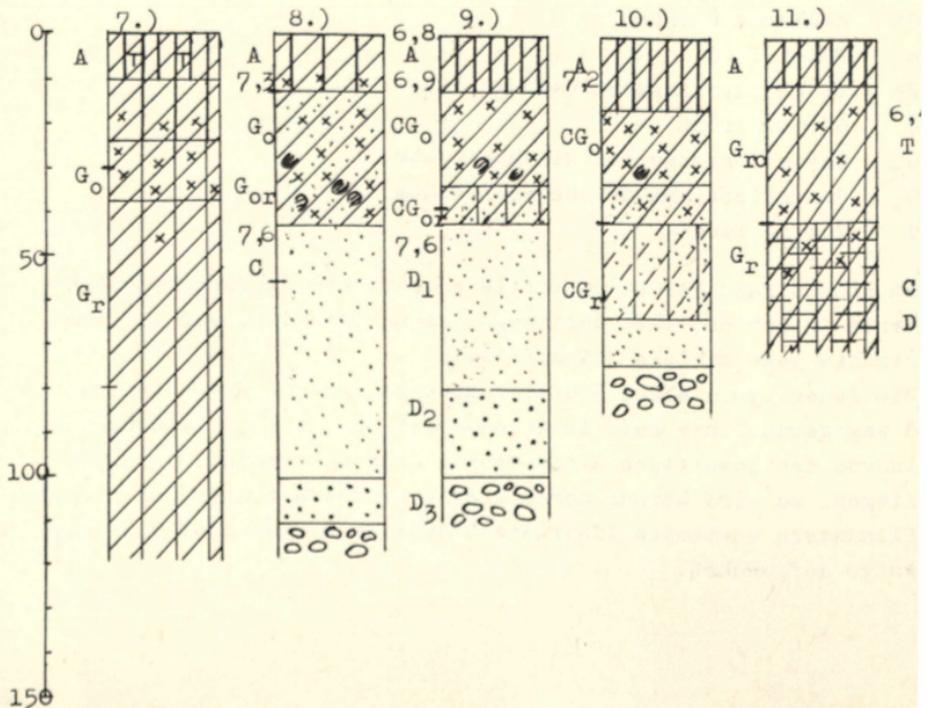
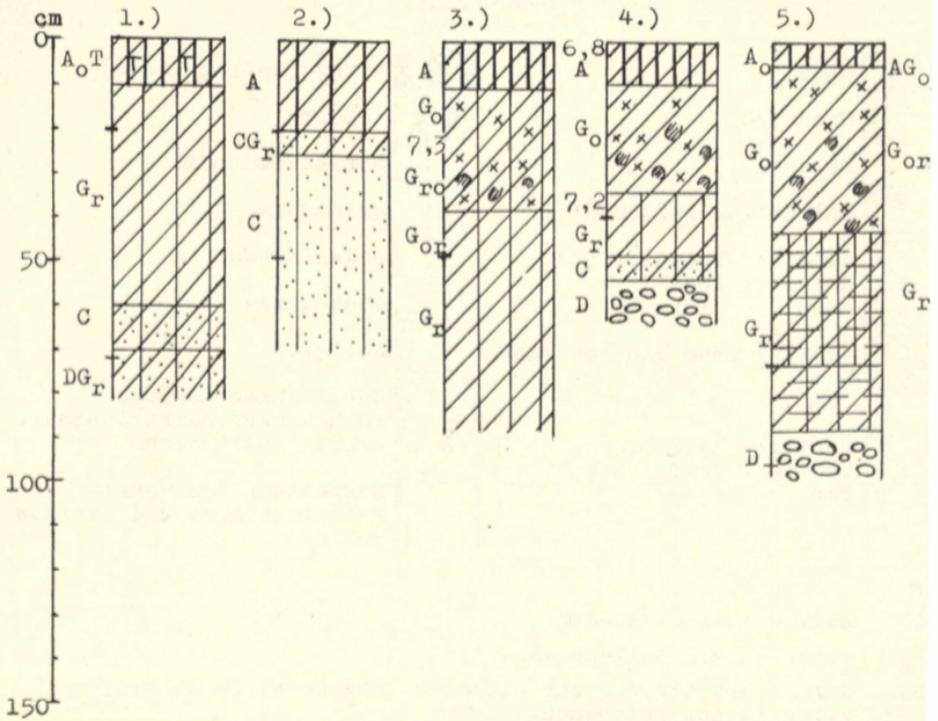
	Kies		Moder (Auflagehumus)
	Grobsand		schwarz
	Feinsand		dunkelgraubraun
	anlehmgiger Feinsand		graubraun
	lehmiger Feinsand bis sandiger Lehm		ockerfarben
	Lehm		dunkelgrau
	toniger Lehm bis lehmiger Ton		hellgrau
	Ton		Rostflecken (manchmal auch Mangankonkretionen)
	torfiger Lehm bis lehmiger Torf		Reduktionsflecken
	Torf		Begrenzung von Hauptwurzelhorizont und tiefste Wurzeln

- A mullreicher Oberboden  
 A<sub>0</sub> mineralarmer Auflagehumus  
 (B) durch Verwitterung entstandener Unterboden (wohl meist allochthoner Entstehung)  
 C unverändertes Muttergestein  
 Ca Kalkausblühungen  
 D Untergrund  
 Fe Eisenhydroxidanreicherung  
 G Gleyhorizont  
 G<sub>0</sub> Oxydationszone des Gleyhorizonts  
 G<sub>r</sub> Reduktionszone des Gleyhorizonts  
 T Torfhorizont

Am linken Rand der Bodenprofile angebrachte Ziffern bedeuten p<sub>H</sub>-Werte (gemessen, fast durchwegs Anfang Mai 1962, auf elektrometrischem Wege mittels Glaselektrode).

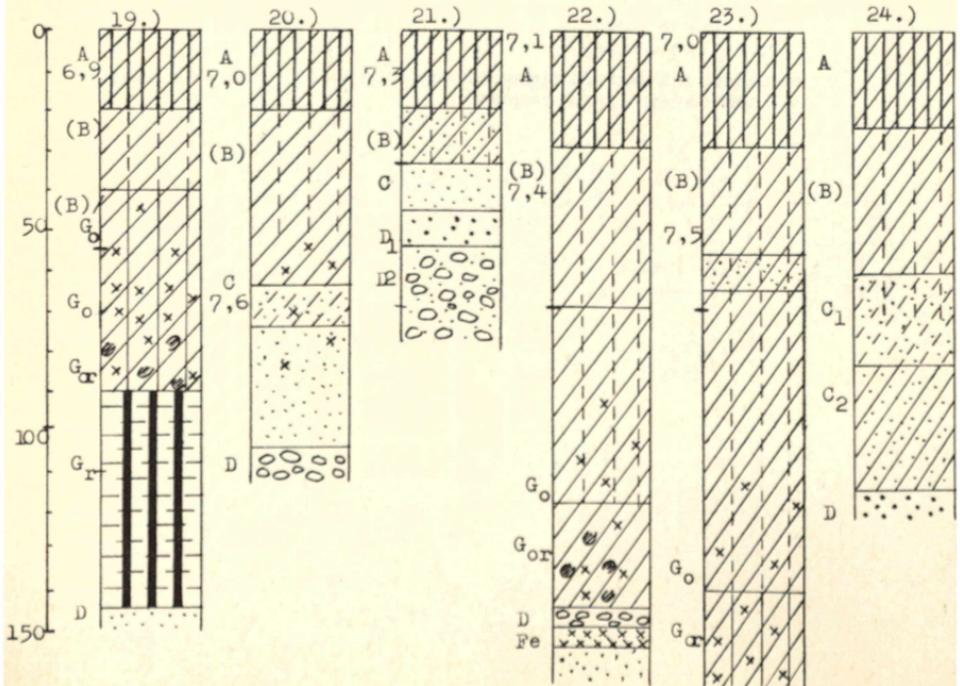
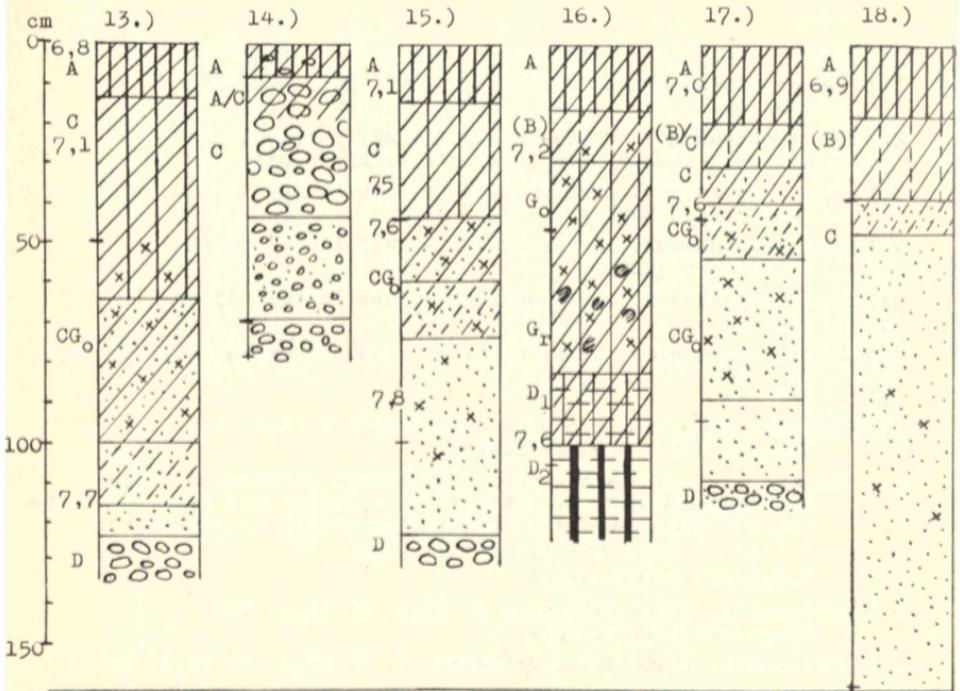
Die jedem typisierten Profil zugrundeliegenden Einzelprofile sind angegeben, ihre Lage im Gelände ist aus Tafel IV ersichtlich. Falls von dem jeweiligen Einzelprofil auch Grundwassermessungen vorliegen, so wird darauf durch die in Klammern hinter den Einzelprofilnummern stehenden Ausdrücke hingewiesen. Außerdem wird der Bodentyp aufgeführt.

BODENPROFILE A

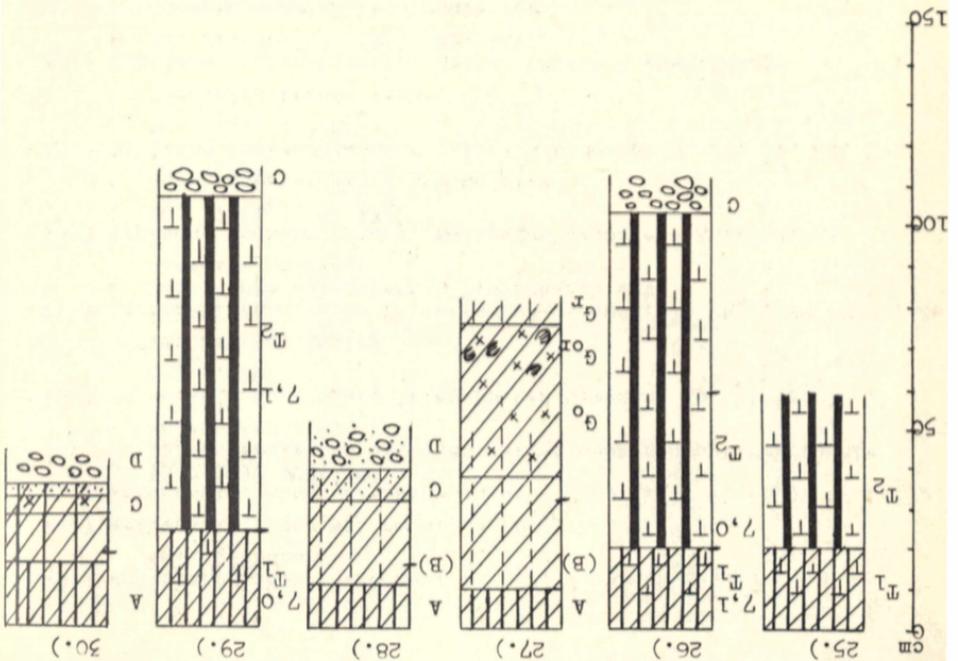
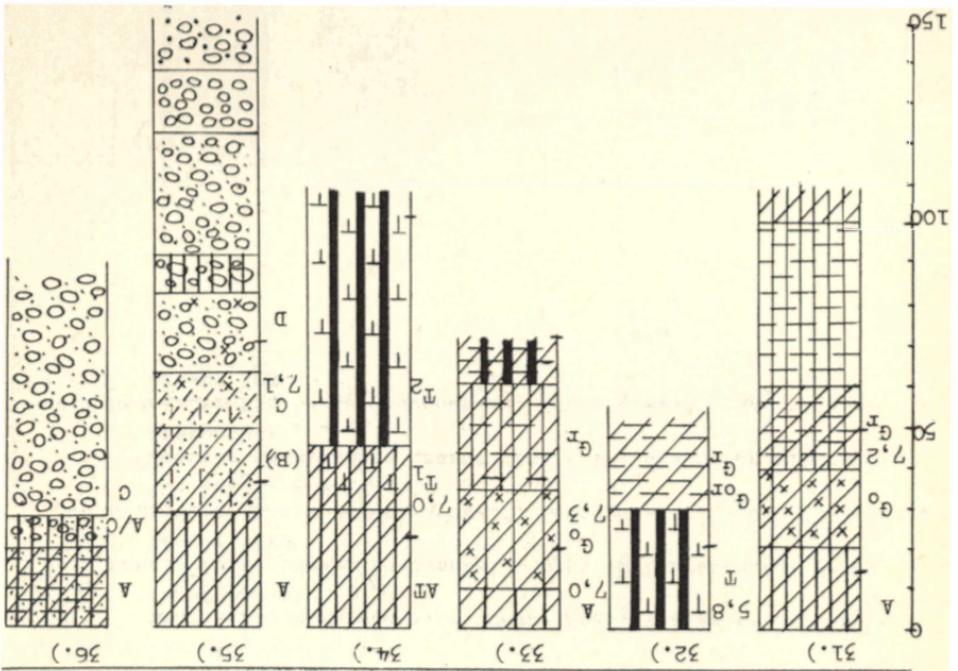


- 1.) Wasserschwadenröhricht: 18 (1<sub>11</sub>), 95, 2 (1<sub>3</sub>)  
Naßgley
- 2.) Steifseggensumpf, typische Ausbildung: 19 (1<sub>11</sub>)  
Kalkpaterniagley und vergleyte Kalkpaternia
- 3.) Steifseggensumpf, Carex panicea - Ausbildung: 72, 74, 100  
Naßgley bis Eugley
- 4.) Steifseggensumpf, Carex panicea - Ausbildung: 56 (R<sub>7</sub>)  
Kalkpaterniagley
- 5.) Steifseggensumpf, Carex panicea - Ausbildung: 133 (r<sub>12</sub>)  
Eugley
- 6.) Schlankseggenried, Carex riparia - Ausbildung: 6 (L<sub>3</sub>), 92 (r<sub>3</sub>),  
92', 18', 95'  
Naßgley
- 7.) Schlankseggenried, typische Ausbildung: 4 (1<sub>2</sub>), 17 (1<sub>10</sub>)  
Naßgley und typischer Eugley
- 8.) Charakteristisches Bodenprofil für solche Flächen, wo sich  
Großseggenrieder, die Phragmites - Fazies des Teichröhrichts  
und das Rohrgranzgrasröhricht gegenseitig durchdringen:  
3 (1<sub>4</sub>), 5 (L<sub>2</sub>), 6', 13, 77, 91 (R<sub>24</sub>), 91'  
Vergleyte Kalkpaternia
- 9.) Weidenwald, Tiefe Weidenau: 23 (L<sub>6</sub>), 26 (L<sub>8</sub>), 103  
Vergleyte Kalkpaternia
- 10.) Weidenwald, Tiefe Erlen-Weidenau: 7, 48 (R<sub>2</sub>), 49 (R<sub>3</sub>), 54 (R<sub>9</sub>)  
Schwach vergleyte Kalkpaternia
- 11.) Grauweidenbusch: 90  
Naßgley bis Eugley
- 12.) Grauweidenbusch auf Niedermoortorf: 59 (für die Feldschicht  
typisch Carex appropinquata)

BODENPROFILE B



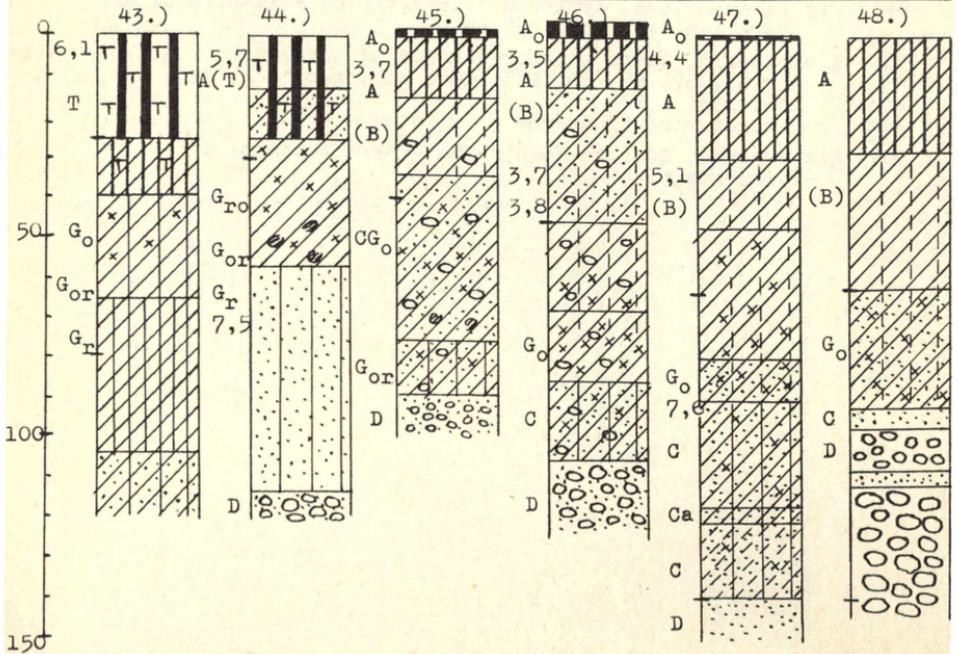
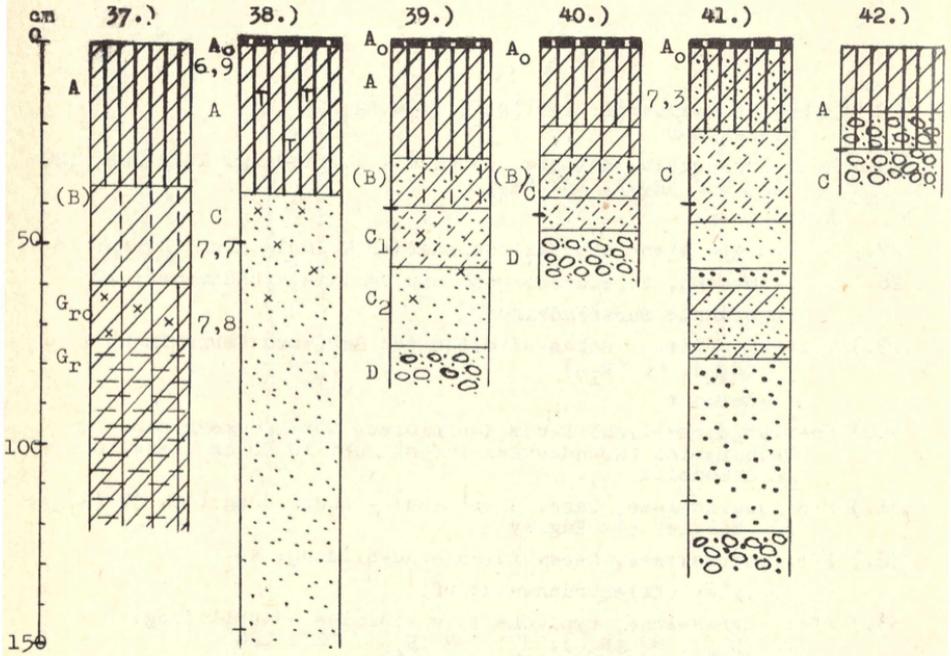
- 13.) Weidenwald, Hohe Weidenau: 1 ( $L_1$ ), 8, 93 ( $R_{26}$ ), 29  
Kalkpaternia
- 14.) Weidenwald, Hohe Weidenau: 29 ( $L_{11}$ )
- 15.) Weidenwald, Hohe Erlen-weidenau: 24, 25 ( $L_9$ ), 27 ( $L_7$ ), 47 ( $R_1$ ),  
55 ( $R_8$ ), 101, 102  
Kalkpaternia, in seltenen Fällen sehr schwach verbrauchte  
Kalkpaternia
- 16.) Eschen-Ulmenau, Tiefe Erlen-Eschen-Ulmenau: 15, 71 ( $R_{10}$ ), 73  
( $R_{11}$ ), 76  
Verbrauchter Eugley
- 17.) Eschen-Ulmenau, Hohe Erlen-Eschen-Ulmenau: 20 ( $L_5$ ), 28 ( $L_{10}$ ), 28'  
Verbrauchte Kalkpaternia bis schwach ent-  
wickelte Kalkvega
- 18.) Typische Eschen-Ulmenau, Equisetum hyemale - Ausbildung:  
10, 11 ( $L_4$ ), 52 ( $R_4$ )  
Schwach entwickelte braune Vega
- 19.) Typische Eschen-Ulmenau, reine Ausbildung: 9, 22, 16, 78, 79,  
80 ( $R_{19}$ ), 81 ( $R_{20}$ )  
Vergleyte braune Vega
- 20.) Typische Eschen-Ulmenau, Melica nutans - Ausbildung:  
22, 21, 30, 57, ( $R_6$ ), 89, 117  
Schwach entwickelte braune Vega
- 21.) Typische Eschen-Ulmenau, Brachypodium pinnatum - Ausbildung:  
51, 51', 53, ( $R_5$ ), 82  
Sehr schwach entwickelte braune Vega, teilweise fast eine  
Pararendzina
- 22.) Haselwurz-Eichen-Hainbuchenwald, typische Ausbildung: 96 ( $R_{27}$ )  
Braune Vega
- 23.) Haselwurz-Eichen-Hainbuchenwald, Leucorum-Hepatica - Ausbildung:  
104 ( $R_{28}$ ), 105 ( $R_{29}$ )  
Mächtig entwickelte braune Vega (bzw. Braunerde mit hohem  
Basengehalt)
- 24.) Haselwurz-Eichen-Hainbuchenwald, Carex glauca - Ausbildung: 107  
Braune Vega



BODENPROFILLE C

- 25.) Schneidbinsensumpf: 132 (R<sub>31</sub>), 134 (R<sub>30</sub>)  
Niedermoor
- 26.) Kopfbinserasen, *Molinia coerulea* - Ausbildung: 111, 128, 129  
122, 130 (R<sub>33</sub>), 131 (R<sub>32</sub>)  
Niedermoor
- 27.) Ungedüngte Wiese mit faziesbildender *Molinia arundinacea*: 14
- 28.) Trockenrasen, vereinzelt noch mit *Molinia arundinacea*: 12  
Verbraunte Pararendzina
- 29.) Pfeifengraswiese, Subassoziation von *Schoenus ferrugineus* :  
65 (R<sub>16</sub>), 66 (R<sub>17</sub>)  
Niedermoor
- 30.) Übergangsgesellschaft vom Kopfbinsen- zum Trockenrasen: 126  
Naßborowina (Grundwasser Anfang Juni in 30 cm Tiefe) bis  
Pararendzina
- 31.) Pfeifengraswiese, *Carex davalliana* - Ausbildung: (45, 58 (R<sub>14</sub>),  
98. Naßgley bis Eugley
- 32.) Pfeifengraswiese, *Carex fusca* - Ausbildung: 45  
Torfgley (Erlenbruchwaldtorf)
- 33.) Pfeifengraswiese, typische *Iris sibirica* - Ausbildung:  
75 (R<sub>13</sub>), 87 (R<sub>21</sub>), 87', 88 (R<sub>22</sub>), 98', 126  
(Naßgley bis) Eugley
- 34.) Pfeifengraswiese, typische *Iris sibirica* - Ausbildung auf  
stark lehmigem Torf: 97 (R<sub>23</sub>)
- 35.) Kiefernwald, *Quercus robur*-*Aegopodium podagraria* -Gesellschaft:  
62, 63, 67, 68, 69, 113, 114, 115, 116, 121, 123, 124, 135,  
136, 136'  
Pararendzina-Braunerde
- 36.) Kiefernwald, *Quercus*-*Aegopodium* - Gesellschaft: 123  
Pararendzina

BODENPROFILE D



- 37.) Kiefernwald, *Quercus-Aegopodium* - Gesellschaft: 67  
Braunerde
- 38.) Kiefernwald, *Quercus robur-Molinia arundinacea* - Gesellschaft:  
60, 61, 61' (R<sub>15</sub>), 125 (Kies ab ca. 175 cm Tiefe)  
Pararendzina
- 39.) Pfeifengras-Kiefernwald, typische Ausbildung: 84, 85, 86  
Verbraunte Pararendzina
- 40.) Pfeifengras-Kiefernwald, *Centaurea scabiosa* - Ausbildung:  
85, 109, 127  
(Verbraunte) Pararendzina
- 41.) Pfeifengras-Kiefernwald, *Salix purpurea-Juniperus communis* -  
Ausbildung: 70, 118, 119, 120  
(Schwach verbraunte) Pararendzina
- 42.) Trockenrasen: 64, 83, 83', 108  
(Schwach verbraunte) Pararendzina
- 43.) Erlenbruch: 35 (L<sub>12</sub>)  
Torfgley (= Moorgley, Erlenbruchwaldtorf)
- 44.) Rotenlen-Eschen-Auenwald, *Alnus glutinosa* - Ausbildung:  
36 (L<sub>14</sub>), 38 (L<sub>18</sub>), 38', 40 (L<sub>16</sub>), 44  
Vergleyte Moorede
- 45.) Seegras-Eichen-Hainbuchenwald, *Equisetum sylvaticum* - Ausbildung:  
37 (L<sub>15</sub>)  
Braunerde-Gley (Semigley)
- 46.) Seegras-Eichen-Hainbuchenwald, *Poa nemoralis* - Ausbildung:  
41 (L<sub>17</sub>), 42, 43  
Braunerde geringer Basensättigung
- 47.) Seegras-Eichen-Hainbuchenwald, *Lamium galeobdolon* - Ausbildung:  
46 (L<sub>19</sub>) (ab 210 cm Tiefe sandiger Kies)  
Braunerde geringer Basensättigung
- 48.) Typischer Eichen-Hainbuchenwald: 31, 32 (L<sub>12</sub>), 34 (L<sub>13</sub>), 53  
Braunerde  
p<sub>H</sub>-Werte (17. 5. 62)
- | Tiefe (cm) | Profil | 32  | 53  | 31  | 34  | (30) |
|------------|--------|-----|-----|-----|-----|------|
| 5          |        | 3,7 | 4,2 | 6,4 | 6,7 |      |
| 20         |        | 4,0 |     |     |     |      |
| 50         |        |     | 4,9 | 6,3 | 6,6 | 7,4  |
| 80         |        |     | 4,3 | 6,0 | 6,2 |      |
| 100        |        | 5,7 |     |     |     |      |

## IV. WASSERSTANDSMESSUNGEN.

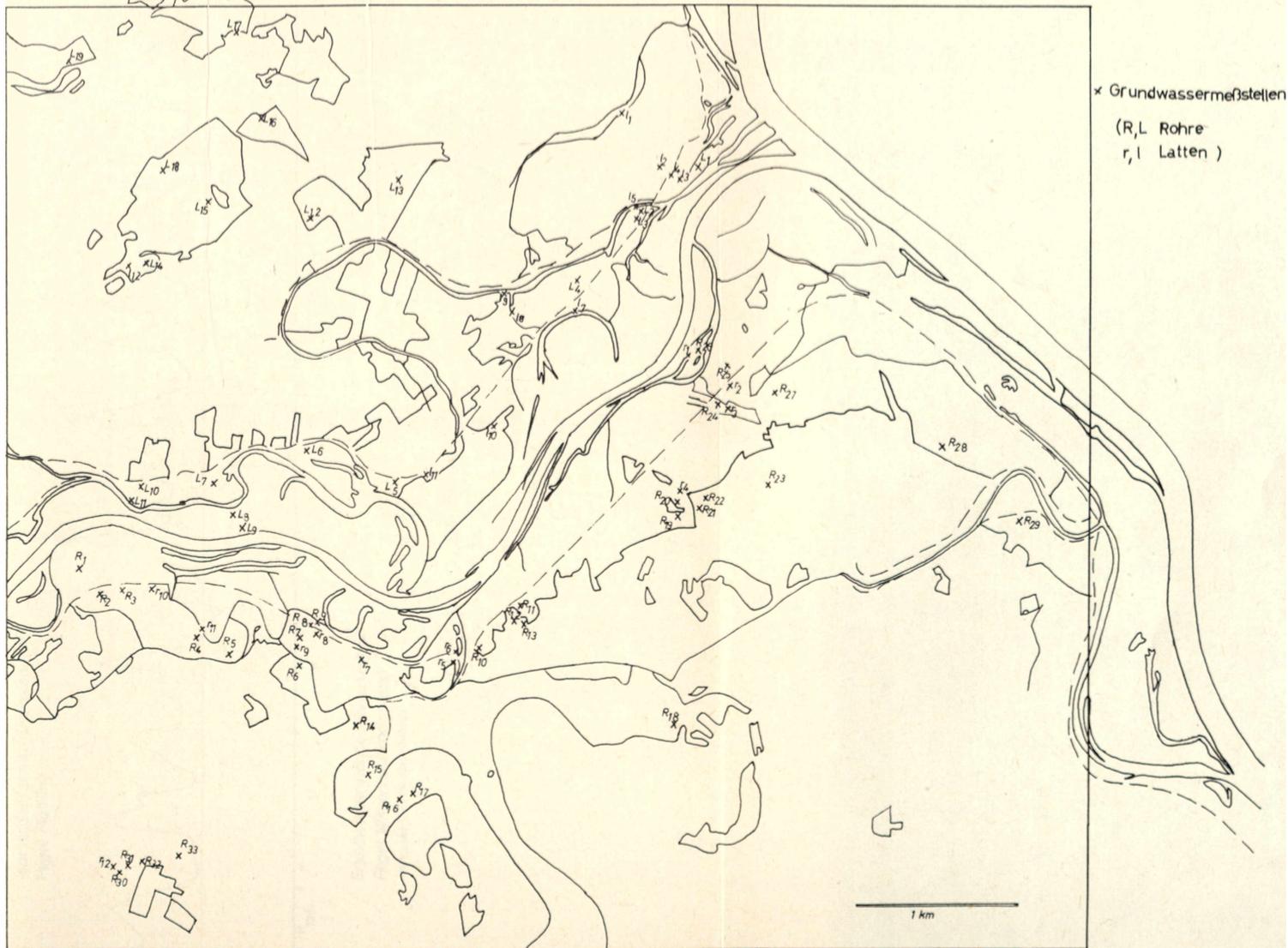
## 1. Amtliche Messungen.

- a.) Isarwasserstände 1951 bis 1959
- b.) Grundwasserstände Wiesenhof 1954 bis 1959
- c.) Niederschläge, Temperaturen, Isarwasserstände und Grundwasserstände vom 26. 3. bis 24. 9. 1962 (d.h. in dem Zeitraum, in welchem die eigenen Grundwassermessungen durchgeführt wurden)

## 2. Eigene Messungen.

- A. Teichrosengesellschaft  $l_1, l_7$ , Wasserfedergesellschaft  $l_8$
- B. Froschbiß-Krebscherengesellschaft  $r_2, r_8, l_{11}$
- C. Teichröhricht, typische Ausbildung  $l_5$ , Phragmites-Fazies  $r_5$   
Rohrglanzgrasröhricht  $r_1$
- D. Wasserschwadenröhricht  $r_2, r_6, l_6$
- E. Steifseggensumpf, Carex rostrata-Ausbildung  $r_7, l_{11}$ ,
- F. typische Ausbildung  $r_9, r_{10}, l_9, l_{11}$ ,
- G. Carex panicea-Ausbildung  $r_{12}, r_7, R_{12}$
- H. Uneinheitliche Großseggenbestände  $l_4, R_{24}, L_2$
- I. Schlankseggenried, Carex riparia-Ausbildung  $r_3, l_9, L_3$ ,
- K. typische Ausbildung  $r_{11}, l_2, l_{11}$
- L. Tiefe Weidenau  $L_6, L_8$
- M. Tiefe Erlen-Weidenau  $R_2, R_3, R_9$
- N. Hohe Weidenau  $R_{26}, L_1, L_{11}$
- O. Hohe Erlen-Weidenau  $R_1, R_8, L_7, L_9$
- P. Tiefe Erlen-Eschen-Ulmenau  $R_{11}$ , Hohe Erlen-Eschen-Ulmenau  $L_5, L_{10}$
- Q. Eschen-Ulmenau, Equisetum hyemale-Fazies  $R_4, L_4$ ,
- R. reine Ausbildung  $R_{19}, R_{20}$ , Melica-Ausbildung  $R_6$ ,  
Brachypodium pinnatum-Ausbildung  $R_5$   
Quercus-Molinia-Kiefernwaldgesellschaft  $R_{15}$
- S. Haselwurz-Eichen-Hainbuchenwald, Kontaktges. mit Eschen-Ulmenau  
 $R_{25}$ , typische Ausbildung  $R_{27}$ , Leucojum-Hepatica-Ausb.  $R_{29}$
- T. Schneidbinsensumpf  $R_{30}, R_{31}$
- U. Kopfbinsensrasen  $R_{32}, R_{33}$   
Kopfbinsen-Pfeifengraswiese  $R_{16}, R_{17}$
- V. Pfeifengraswiese, Carex davalliana-Ausbildung  $R_{14}$ ,
- W. Iris sibirica-Ausbildung  $R_{13}, R_{21}, R_{22}, R_{23}$
- X. Erlenbruch  $l_{12}$ , Roterlen-Eschen-Auenwald  $L_{14}, L_{16}, L_{18}$
- Y. Seegrasseseggen-Eichen-Hainbuchenwald,  
Equisetum sylvaticum-Ausbildung  $L_{15}$ ,  
Poa nemoralis-Ausbildung  $L_{17}$ , Lamium galeobdolon-Ausb.  $L_{19}$   
Typischer Eichen-Hainbuchenwald  $L_{12}, L_{13}$

# TAFEL V





©Naturhistorisches Museum Wien  
Isarwasserstände (Monatsmittel)

Pegel Plattling

cm  
250  
200  
150  
100  
+50  
0

J M M J S N  
1951  
52  
53  
54

Grundwasserstände (Monatsmittel)

Pegel Wiesenhof (Gmde. Moos)

Meßpunkt 0,45cm über Gelände

-50  
100  
150  
200



