

DIE VEGETATIONSEINHEITEN DER LINTHEBENE

UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER VERHÄLTNISSE
IN DER NORDOSTSCHWEIZ

SYSTEMATISCH-KRITISCHE STUDIE

VON DER

EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN
HOCHSCHULE IN ZÜRICH

ZUR ERLANGUNG DER

WÜRDE EINES DOKTORS DER NATURWISSENSCHAFTEN

GENEHMIGTE

Nr. 447

PROMOTIONSARBEIT

VORGELEGT VON

WALO KOCH

AUS LAUFENBURG

REFERENT: HERR PROF. DR. C. SCHRÖTER

KORREFERENT: HERR PROF. DR. P. JACCARD

ST. GALLEN

DRUCK DER BUCHDRUCKEREI ZOLLIKOFER & CIE.

1926.

Curriculum vitae.

Am 29. November 1896 wurde ich in Laufenburg als Sohn des Dr. med. Walo Koch geboren. Ich besuchte die Primar- und Sekundarschule in Rorschach und das Gymnasium in St. Gallen, wo ich im Frühjahr 1916 die Maturitätsprüfung ablegte. Hierauf studierte ich an der pharmazeutischen Abteilung der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich und bestand im Herbst 1920 das Staatsexamen als Apotheker.

Vorliegende Promotionsarbeit umfasst den soziologischen Teil pflanzengeographischer Untersuchungen in der Linthebene, die ich im Sommer 1917 begann.

Inhalts-Verzeichnis.

Vorwort	1
Geographisch-Geologischer Ueberblick	2
Zur Methodik der Pflanzensoziologie	5
Wahl der Methode und Diskussion einiger gegensätzlicher Anschauungen	5
Taxonomie und Nomenklatur der Gesellschaftseinheiten	12
Terminologie	16
Zusammenfassende u. ergänzende Bemerkungen zu den Assoziations- tabellen und -Aufnahmen	18
Uebersicht über die Pflanzengesellschaften der Linthebene	20
Die Pflanzengesellschaften der Linthebene	21
I. Nanocyperion flavescens	21
1. Eleocharetum ovato-atropurpureae	22
2. Centunculo-Anthoceretum punctati	23
3. Cyperetum flavescens	25
II. Polygono-Chenopodium polyspermi	28
Bidentetum tripartiti	28
III. Litorellion uniflorae	30
1. Eleocharetum acicularis	31
2. Isocötetum echinospori	32
IV. Potamion eurosibiricum	33
1. Parvopotameto-Zannichellietum tenue	35
2. Potametum panormitano-graminei	36
3. Potametum nitentis	38
4. Potameto perfoliati-Ranunculetum fluitantis	39
*potametosum lucentis	41
*sparganietosum fluitantis	41
5. Myriophylleto verticillati-Nupharetum	44
V. Phragmition communis	45
1. Scirpeto-Phragmitetum	45
2. Glycerieto-Sparganietum neglecti	51
VI. Magnocaricion elatae	55
1. Caricetum elatae	55
2. Caricetum inflato-vesicariae	63
VII. Caricion fuscae	65
1. Schoenetum nigricantis	67
*eleocharetosum pauciflorae	74
*schoenetosum ferruginei	74
2. Juncetum subnodulosi	77
3. Caricetum lasiocarpae	83

VIII. Rhynchosporion albae	91
1. Caricetum limosae	91
2. Rhynchosporium albae	93
*trichophoretosum alpini	95
IX. Molinion coeruleae	97
1. Molinietum coeruleae	98
*caricetosum Hostianae	108
*caricetosum paniceae (= typicum)	110
*caricetosum tomentosae	112
2. Filipenduleto-Geranium palustre	116
X. Bromion erecti	121
Mesobrometum erecti	121
*brachypodietosum pinnati	122
XI. Arrhenatherion elatioris	124
Arrhenatheretum elatioris	124
Uebersicht über die Wälder der Linthebene	125
Myricarietum-Salicetum triandrae-Alnetum incanae	126
Tortella inclinata - Stadium - Hippophaëto-Salicetum incanae - Pinetum silvestris	127
Fagetum silvaticae	128
Cariceto remotae-Fraxinetum	129
Acer Pseudoplatanus-Fraxinus-Wald	130
Cariceto elongatae-Alnetum glutinosae	132
Quercus sessiliflora-Wald	132
Literaturverzeichnis	134

Die Vegetationseinheiten der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz.

Systematisch-kritische Studie
von **Walo Koch.**

Vorwort.

Herr Th. Schlatter, a. Erziehungsrat in St. Gallen, beauftragte mich 1917 mit der floristischen Erforschung der wenig bekannten *Linthebene* zwischen Walen- und Zürichsee, um seine Materialien zu einer geplanten Neubearbeitung der Flora von St. Gallen und Appenzell zu vervollständigen. Nach seinem Tode 1918 übernahm die St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft seine mir gegenüber eingegangenen Verpflichtungen in liberalster Weise und sicherte mir die Drucklegung meiner Arbeit. Besonders die Vorstandsmitglieder Herren Erziehungsrat Dr. H. Rehsteiner, Dr. E. Bächler, Vorstand des Naturhistorischen Museums in St. Gallen, und Prof. Dr. P. Vogler verpflichteten mich durch ihr stetes Interesse zu grösstem Dank.

Schon während der Bearbeitung der Flora meines Gebietes begann ich mein Augenmerk auch auf die Pflanzengesellschaften zu richten, wobei ich von meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. C. Schröter in Zürich, wertvolle Anregung empfing. Eingehender widmete ich mich dem Studium pflanzensoziologischer Fragen seit 1920, nachdem ich bereits einen ziemlich allseitigen Ueberblick über die Vegetation der Linthebene gewonnen hatte. Ich durfte mich dabei der weitgehendsten Förderung durch Herrn Privatdozenten Dr. J. Braun-Blanquet erfreuen, dessen Zuvorkommenheit mir unschätzbare Dienste geleistet hat. Dankbar gedenke ich auch der Unterstützung durch Literatur aus den reichen Bibliotheken der Herren Dr. E. Baumann, Dr. J. Braun-Blanquet, Prof. Dr. E. Rübel, Prof. Dr. C. Schröter und des Botanischen Museums der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich, die

mir jederzeit offen standen, und ebenso sei auch hier all den Pflanzengeographen gedankt, die mir durch freundliche Zusendung ihrer Veröffentlichungen einen weitem Gesichtskreis zu eröffnen halfen.

Bei der Bestimmung kritischer Pflanzen wurde ich von den Herren Dr. E. Baumann, Zürich, Dr. J. Braun-Blanquet, Zürich, Prof. Dr. G. Samuelsson, Stockholm, Prof. H. Zahn, Karlsruhe (Hieracium), Prof. Dr. A. Thellung und Prof. Dr. C. Schröter aufs zuvorkommendste unterstützt. Herr Dr. Ch. Meylan in Ste. Croix übernahm die Revision der Moose. Herrn Dr. Hans Jenny, Assistent am Agrikulturchemischen Laboratorium der Eidgenössischen Technischen Hochschule, verdanke ich die Untersuchung von Bodenproben. Allen hier Genannten schulde ich tiefen Dank.

Ganz besonders zu Dank verpflichtet bin ich auch Herrn und Frau Apotheker E. Streuli-Bendel in Uznach, den uneigennütigen Förderern naturwissenschaftlicher Forschung im Linthgebiet, in deren Familie ich so oft herzliche Gastfreundschaft geniessen durfte. Sie haben mitgeholfen, mir die Ausführung vorliegender Arbeit zu einer Freude zu gestalten.

Da meine Untersuchungen sich hauptsächlich auf die Fassung und Systematik der bei uns bisher stark vernachlässigten Wasser- und Flachmoor-Pflanzengesellschaften richteten, ging es nicht an, dieselben auf ein geographisch engbegrenztes Gebiet zu beschränken. Die Linthebene als Ausgangsgebiet wählend, habe ich vielmehr auf einer grossen Zahl von Exkursionen in der ganzen Nord- und Ostschweiz vergleichende Beobachtungen gesammelt. Mehrmals musste ich des bessern Verständnisses und Zusammenhanges wegen auch Pflanzengesellschaften beschreiben, welche der Linthebene selber fehlen. So hoffe ich, Resultate von allgemeinerer Brauchbarkeit veröffentlichen zu können.

Die Oekologie der im Vorliegenden herausgearbeiteten Assoziationen wird in einer Arbeit eingehender untersucht werden, die von einem Studierenden an der Eidgenössischen Technischen Hochschule vor kurzem begonnen worden ist.

Geographisch-geologischer Ueberblick.

Das untersuchte Gebiet der Linthebene bildet das weite und tiefe Tal, welches den Walensee mit dem Zürichsee verbindet. 410—430 m ü. M. gelegen, gehört es dem untern Teile der montanen Stufe an.

taleinwärts erzeugte. Dieser Diluvialsee, dessen Stauriegel und Abfluss man nicht kennt, bestand bis gegen das Ende der letzten Vergletscherungen. Die Ablagerungen beginnen mit dem in die I. Interglazialzeit gehörenden Seeschlamm am untern Kaltbrunner Dorfbach. Der grossen II. Interglazialzeit verdanken wir die Bildung des untern Schieferkohlenniveaus am Untern Buchberg; die III. Interglazialzeit, innerhalb der grössten Vergletscherung Alb. Heims gelegen, brachte das obere Schieferkohlenniveau des Untern Buchbergs und den Schieferkohlenhorizont von Uznach-Kaltbrunn.

Ausführliche Angaben, Karten und Tabellen wollen in der grossen Arbeit von Alphonse Jeannet (1922) nachgesehen werden, welche sich auf jahrelange Studien in einer Zeit günstigster Aufschlüsse gründet.

Die heutige Linthebene wurde nach dem Rückgang jenes Diluvialsees von den Schuttmassen der Linth, eines geschiebereichen Bergflusses, und einer grossen Zahl von Seitenbächen überführt. Die Linth schlängelte sich in weiten und oft wechselnden Serpentinien durch das Tal, zu Zeiten weite Strecken unter Wasser setzend. Die fortdauernde Höherstauung des Walensees durch ihren aufgeschütteten Querriegel und die damit Hand in Hand gehende Versumpfung seiner Ufer rief dem grossen Werke der Linthkorrektur (1807—1816). Die Glarnerlinth wurde zur Ablagerung des Geschiebes in den tiefen Walensee geführt und von hier durch einen geraden Kanal in den Zürichsee geleitet. Ein Teil der alten Flußschlingen ist heute noch leicht kenntlich und dient zur Aufnahme der Binnengewässer (Alte Linth, Spettlinth und Rieselgiessen im Gebiete Giessen-Tuggen). Das Mündungsgebiet der Spettlinth in die Alte Linth, die Gegend des noch im Mittelalter ausgedehnten „Tuggenersees“, zeigt noch das Bild junger Flussalluvionen. Angenehme Abwechslung bringen einige kleine Seebecken, der Entensee und das Tönien- oder Zweiersee bei Uznach, ins Riet, während einige andere, wie Stüdler-, Riet- und Klettensee im Benkenergebiet völlig verlandet sind.

Das Klima ist innerhalb des rauhen Gebietes des Schweizerischen Mittellandes etwas begünstigt durch eine höhere Zahl nebelfreier Tage, als sie die Umgebung besitzt, durch den Schutz vor den kalten Nordostwinden und vor allem durch die warmen Fallwinde, den Föhn, die von drei verschiedenen Richtungen unser Gebiet bestreichen. Die vorwiegend edaphisch bedingten Pflanzengesellschaften der Ebene vermag der Föhn jedoch nicht bestimmend zu beeinflussen, während ihm

an den Hängen, besonders in der Hauptrinne des „Glarnerföhns“, Trockenrasen und Steineichenwald-Fragmente, nebst einer Anzahl wärmeliebender Arten ihr Dasein zu verdanken haben. Im allgemeinen zeigt jedoch das Klima eher einen ozeanischen Anstrich, was in der üppigen Entwicklung des Buchenwaldes und dem Vorkommen einer Reihe von subatlantischen Arten zum Ausdruck gelangt. Die Niederschläge sind reichlich und betragen jährlich ungefähr 170 cm. Die mittlere Jahrestemperatur bewegt sich um 8°, das Januarmittel beträgt etwa -1°, die mittlere Temperatur des Juli etwas über 18°.

Für weitere geologische und geographische Daten muss ich auf die zitierte Literatur verweisen, besonders sind zu vergleichen Becker (1911), Jeannet (1922), Maurer, Billwiller und Hess (1909/10) und Roemer (1918).

Zur Methodik der Pflanzensoziologie.

Wie jede junge Wissenschaft bedarf die Pflanzensoziologie in erster Linie der Systematik. So ist denn auch eine moderne Strömung ziemlich allgemein zum Durchbruch gelangt, die sich darauf besonnen hat, dass nur an wohldefinierten Gesellschaftseinheiten irgendwelche wissenschaftliche Resultate von Vergleichswert und -möglichkeit erhalten werden können. Zwar ist der Ausbau „exakter“ Messungsmethoden durch die ökologisch gerichteten Soziologen sehr zu begrüßen, doch soll man sich andererseits hüten, ökologischen Messungen irgendwelchen diagnostischen Wert beizulegen, bevor die Gesellschaftseinheiten floristisch einwandfrei gefasst sind. Bis dahin ist das kausale Moment wieder zurückzustellen. Und in der Tat gehen heute die massgebenden Forscher aller Länder darin einig, dass die Erforschung der Organisation und Systematik der Pflanzengesellschaften die nächstliegenden Ziele unserer Wissenschaft sind. Dieser Erkenntnis dürfte der ungeahnte Aufschwung zu verdanken sein, welchen die Pflanzensoziologie in den letzten Jahrzehnten genommen hat.

Wahl der Methode und Diskussion einiger gegensätzlicher Anschauungen.

Seit der Entwicklung der floristischen Richtung in der Pflanzensoziologie haben sich die bedeutendsten ihrer Anhänger mit der Bildung und Klärung der anfänglich z. T. recht verworrenen Begriffe befasst, und deren Präzisierung hat bereits grosse Fortschritte gemacht.

Vor allem J. Braun-Blanquet hat auf den Grundlagen unserer verdienstvollen Pioniere weitergebaut. Seine Arbeitsmethode hat ihre praktische Brauchbarkeit erwiesen durch ihre in kürzester Zeit erfolgte Anerkennung seitens zahlreicher Forscher von Russland und den Karpathen durch ganz Mitteleuropa bis Spanien und Nordafrika. Eine Ausnahme machen einige Vertreter unserer Wissenschaft in Skandinavien, die glauben einen getrennten Weg einschlagen zu müssen, den sie mit aller Schärfe verteidigen. Wir sehen uns daher zu einer klaren und unzweideutigen Stellungnahme genötigt.

Wie die Dinge heute stehen, dreht sich die Wahl zwischen den beiden Methoden im wesentlichen um Begriff und Erfassung der zu verwendenden gesellschaftlichen Einheit. Zwar wird allgemein die Assoziation als grundlegende Einheit bezeichnet. Aber wie grundverschieden sind die Einheiten der beiden gegensätzlichen Richtungen! Während die jungen Upsalaer Soziologen von ihrer Assoziation lediglich das Vorhandensein mindestens einer „Konstanten“ verlangen, welche durch ein rein mechanisches Zählverfahren an einem einzigen Gesellschaftsindividuum bestimmt werden kann, stellt die „Zürcherschule“ von altersher an ihre Assoziation Forderungen, welchen nur durch gedankliche Verknüpfung einer Reihe von analytisch und synthetisch zu ermittelnden Gesellschaftsmerkmalen Genüge getan werden kann. Wie schon C. Schröter, der verehrte Begründer der Zürcherschule, als selbstverständlich darauf hingewiesen hat, und wie ihr heutiger Führer, Braun-Blanquet, stets scharf betont, ist deren Assoziation also eine abstrakte Einheit, das gedankliche Produkt, gewonnen aus den in der Natur vorliegenden Gesellschaftsindividuen. Dieser Ansicht dürften sich die meisten europäischen Soziologen angeschlossen haben, unter ihnen auch so hervorragende Nordländer wie Samuelsson und Nordhagen. Die Stellung der jüngern „Upsalaer Schule“ hiezu ist eigentlich nicht recht abgeklärt. Wenn nämlich Du Rietz und seine Mitarbeiter die Forderung aufstellen, dass erst nach einer gewonnenen Uebersicht über die Gesellschaftstypen eines Gebietes mit der analytischen Einzeluntersuchung begonnen werden könne, verlangen sie ja zum voraus schon die Vornahme einer Abstraktion. Andererseits aber beharren sie darauf, die Assoziation sei ein in der Natur gegebenes Faktum, dem man zur restlosen Erfassung bloss mit einigen Quadraten zu Leibe zu rücken brauche.

Auf diese Art gelingt es den genannten Autoren allerdings, eine Unmenge von „neuen Assoziationen“ zu „charakterisieren“. Sie ver-

schanzen sich dabei hinter das Argument, es sei doch gewiss angebracht, vorerst die „kleinsten unterscheidbaren Einheiten“ zu untersuchen, bevor man sich an die Fassung kollektiver oder übergeordneter Grössen wage. Wie indessen aus den beiden bisher vorliegenden praktischen Arbeiten dieser Schule hervorgeht (Osvald 1923, Du Rietz 1925), ist es durchaus nicht gesagt, dass durch ihre Quadratmethode in jedem Einzelfalle wirkliche Einheiten gefasst werden. Es bleibt nämlich ein Nachteil jeglicher mathematischen Methode, dass sie nicht fähig ist, zu individualisieren. Besonders lehrreich ist in dieser Hinsicht Du Rietz' „Hedera Helix-Assoziation“ (l. c., p. 28). Ein Individuum einer spalierbildenden Pflanze — im besten Falle mag es sich um einige Individuen derselben Art handeln —, selbst wenn jegliche Begleitpflanzen fehlen, als Assoziation zu bezeichnen, bloss weil man auf der von ihm bedeckten Fläche zahlreiche Quadrate auslegen kann, in welchen eo ipso das eine Individuum immer deckend vorhanden, also konstant ist, das ist die ebenso logische wie merkwürdige Folge des von Du Rietz verfochtenen Assoziationsbegriffes. Vor dieser Feststellung schützt den Autor auch die im Vorwort zu genannter Arbeit gewährte *reservatio mentalis* nicht, seine gotländischen Vegetationsstudien „erscheinen schon ein wenig veraltet“, denn ein pflanzliches Individuum als Assoziation zu bezeichnen, ist eben ein Denkfehler prinzipieller Art. Und einem Assoziationsbegriff, der in der Praxis zu derlei „grundlegenden Vegetationseinheiten“ führen kann, wird wohl niemand mehr ernstlich beistimmen. — Wie Rübel (1925) wahrscheinlich gemacht hat, sind die „Upsalaeer Konstanzgesetze“ mit dem dazugehörigen Assoziationsbegriff bei der Untersuchung von Flechtengesellschaften und Zwergstrauchheiden entstanden. Mögen nun die grosse Zahl neuer Zwergstrauchgesellschaften z. T. wirkliche „Mikroassoziationen“¹⁾ sein, unter den „Paludiherbosa, Kraut-Grasmooren“ Osvald's finden wir „Assoziationen“, für welche wir die Bezeichnung „Makroassoziation“ nur in euphemistischer Ueberhöflichkeit gebrauchen könnten. Umfassen sie doch z. T. *Mixta composita*, gegen welche sich die anderthalb Jahrzehnte alten (!) theoretisch so scharf gerügten „soziologischen Mischungen“ (vergl. Du Rietz, Fries, Osvald und Tengwall 1920, p. 24) älterer Schweizerforscher im hellen Sonnenlichte sehen lassen dürfen. Betrachten wir z. B. Osvald's Tabelle seiner (nackten) „*Carex rostrata*-Assoziation“ (l. c., p. 168—171), so sehen wir nach der von ihm selber vorgeschlagenen Ausscheidung der Aufnahmen mit *Litorella*,

¹⁾ Im Sinne Rübel's l. c.

Lobelia Dortmanna, *Ranunculus reptans* etc. noch immer mindestens drei Assoziationen in unserem Sinne miteinander vermengt. Die Aufnahmen 20 (21) und 22 mit stark vertretener *Carex limosa*, *Drosera anglica*, *Menyanthes* und *Utricularia minor* (*Scheuchzeria* in Nr. 21) gehören zweifellos unserm *Caricetum limosae* an, die Aufnahmen 8 und 9 mit *Carex fusca* (= *Goodenowii*) vom Deckungswert 2 und *Viola palustris*, *V. epipsila*, *Epilobium palustre*, *Agrostis canina*, *Drepanocladus* (= *Amblystegium*) *exannulatus* entsprechen deutlich unserm *Caricetum fuscae*. Einen weiteren Teil der Aufnahmen würden wir unter demselben Titel, wie der Verfasser, resp. als verarmte geographische Variante unseres *Caricetum inflato-vesicariae* behandeln, der Rest lässt sich in seiner soziologischen Zugehörigkeit aus der Ferne nicht beurteilen. Herrn Dr. Osvald, den wir als ausgezeichneten Beobachter schätzen gelernt haben, mag es hier übrigens wohl selber nicht recht geheuer zu Mute gewesen sein. Schreibt er doch auf Seite 167: „nach meiner Ansicht liessen sich in diesem Fall nicht nur verschiedene Varianten, sondern auch verschiedene Assoziationen unterscheiden“. Allerdings hätten sich dieselben mittels der Konstanzmethode nicht begründen lassen; nur die Lehre von der Gesellschaftstreue¹⁾ hätte ihm aus der Verlegenheit geholfen. Dass sogar die Heranziehung der verpönten Oekologie versucht worden ist, sei nur beiläufig erwähnt.²⁾ Die einseitige Anwendung des „Konstanzprinzips“ hat somit selbst unter diesen wirklich einfachen Verhältnissen gründ-

¹⁾ Dass Osvald dies eigentlich selber eingesehen hat, beweisen folgende Sätze: „Zunächst hätte man die auf Sandufeln auftretende Gesellschaft auszuscheiden, in der wir einer Gruppe von Pflanzen begegnen, die wir wenigstens im Komossegebiet – nie in andern nackten *Carex rostrata*-Mooren wiederfinden (Osvald l. c., p. 167; Sperrungen von mir). — „Die extrem artenarme Variante, in der ich neben *Equisetum limosum* zweimal (also nichts weniger als konstant! Verf.) *Peucedanum palustre* beobachtet habe“ (l. c., p. 167). — „*Menyanthes* und *Carex limosa*, zwei Arten, die sich gern begleiten“ (p. 172). — „*Utricularia* (minor) ist nur in dieser (*Menyanthes*-) Variante (= *Caricetum limosae*) notiert worden“ (p. 173). — Ueber *Drosera anglica* vergleiche auch Seite 161 sub „*Carex limosa*-Ass.“: „Man stösst recht oft auf *Drosera longifolia*, deren ökologische Ansprüche in dieser Gesellschaft zu ihrem Rechte zu kommen scheinen.“

²⁾ „Zunächst hätte man die auf Sandufeln auftretende Gesellschaft auszuscheiden . . .“ (l. c., p. 167). — „Aber auch die auf erodiertem Torf in Seen auftretenden Gesellschaften müssten wegen ihres besonderen habituellen Charakters von den übrigen bestimmt unterschieden werden“ (p. 167; dies das *Caricetum inflato-vesicariae* in unserem Sinne [Verf.]) etc.

lich versagt, und trotz besserer Einsicht glaubte Osvald eher den Tatsachen Zwang antun, als wider das Konstanzdogma handeln zu sollen!

Um dem Verdacht zu begegnen, aus der umfangreichen Komosse-Arbeit ein vereinzelt schwaches Beispiel herausgesucht zu haben, verweise ich des fernern auf Osvald's Tabelle der „*Scirpus austriacus-Sphagnum papillosum*-Assoziation“ (l. c., p. 240). In der Artenliste fällt uns gleich als erstes der Kräuter *Drosera intermedia* auf, eine Charakterart unseres *Rhynchosporium albae*. Unter den 13 in der Tabelle vereinigten Aufnahmen ist sie allein in Nummer 6 vorhanden. Ist es nun blosser Zufall, dass in derselben Aufnahme allein auch *Rhynchospora alba* und *Sphagnum subsecundum* aufgeführt werden, dass nur hier und in Aufnahme (11 und) 12¹⁾ *Carex limosa* und *Scheuchzeria* figurieren, welche wir als Charakterarten des Assoziationsverbandes *Rhynchosporion* (*Rhynchosporium* + *Caricetum limosae*) erkannt haben? Aufnahme 6 erweist sich vielmehr als ein ganz ordentliches *Rhynchosporium*. Es muss doch gewiss einleuchten, dass es sich nicht um Zufälligkeiten handeln kann, wenn wir im schwedischen Moor Komosse derselben charakteristischen Artenkombination begegnen, wie in Zentral-Europa! Was sagt hingegen in diagnostischer Hinsicht das gehäufte Auftreten des *Scirpus austriacus*, einer Pflanze, die relativ gut für den Kampf ums Dasein ausgerüstet, als Vorläufer oder Relikt ihrer eigenen Assoziation in verschiedenen Gesellschaften zum Dominieren kommen kann.

Weitere Beispiele von ähnlicher Beweiskraft sind im zitierten Werke genügend zu finden. Erwähnen will ich nur noch, dass ich mir aus 12 Quadrataufnahmen Osvald's, die sich auf 11 verschiedene seiner Assoziationen verteilen, eine Tabelle für ein *Caricetum limosae* zusammengestellt habe, welches ausser Charakterarten, Verbandstreuern und Steten zu allem Ueberfluss noch ein schöneres „Konstitutionsdiagramm“ aufweist, als es genannter Verfasser z. B. Seite 161 für sein „nacktes *Carex limosa*-Moor“ gibt.

Unter solchen Umständen darf es nicht Wunder nehmen, wenn wir weiter unentwegt zu Braun-Blanquet's Lehre von der Gesellschaftstreu stehen. Und dies trotz „des für die Schule von Zürich und Montpellier betrüblichen Resultates“, das Du Rietz und Gams in einem kürzlich (1925) erschienenen Aufsatz aus einer Reihe von

¹⁾ Aufnahme 12, welche einzig auch *Drosera anglica* enthält, ist ein *Caricetum limosae*.

z. T. unsachlichen Behauptungen ableiten zu können glauben, in der Hoffnung, dadurch die etwas schwankende „Konstanzmethode“ noch einmal zu retten.

Dabei liegt es uns natürlich fern, dem Studium der Struktur der Pflanzengesellschaften mittels Quadraten seinen Wert für gewisse Zwecke abzusprechen. Auch Braun-Blanquet hat dies verschiedentlich schon betont. Die von den jüngern Upsalaer Autoren der sog. „Konstanzbestimmung“ beigelegte überragende Bedeutung für diagnostische Zwecke und zur Begriffsbildung in der Taxonomie können wir indessen durchaus nicht anerkennen, und zwar gestützt auf persönliche Erfahrung und vor allem auch auf die eigenen praktischen Resultate der „Upsalaerschule“, wie wir sie oben leider zu diskutieren gezwungen waren. Für uns bleibt die Gesellschaftstreue nach wie vor das wichtigste diagnostische Merkmal.

Weiter über diese Frage sich zu äussern, darf ich einer berufeneren Feder überlassen.¹⁾ Hier möchte ich, um ferneren Missverständnissen in dieser Hinsicht vorzubeugen, nur hervorheben, dass die Gesellschaftstreue ihrer ganzen Natur nach eben kein arithmetisch zu ermittelndes, sondern ein relatives, einzig durch reiche Erfahrung zu erfassendes Gesellschaftsmerkmal ist. Vielfach können die Charakterarten nicht nur nach ihrer blossen Anwesenheit als solche bewertet werden, sehr oft müssen Vitalität und Frequenz berücksichtigt, Vergleiche mit andern Gesellschaften gezogen werden. Bei ihrer Einschätzung ist es also von grösster Wichtigkeit, die nächstverwandten Gesellschaften eines klimatisch und historisch \pm einheitlichen Gebietes zu kennen, ansonst man den Treuewert leicht überschätzt. Ferner ist dem geographischen Moment die grösste Beachtung beizulegen, was Braun-Blanquet schon frühzeitig erkannt und betont hat. Hier ansetzend, werfen Du Rietz und Gams (l. c.) dem Merkmal der Gesellschaftstreue vor, als ganz lokale Erscheinung sei es für „grosszügigere“ Untersuchungen nicht verwendbar. Von allen andern Einwänden gegen diese Behauptung abgesehen, wer hat bis heute derartig „grosszügige“ Untersuchungen gemacht, und wo findet sich ein Anhaltspunkt, dass es sich bei der „Konstanz“ der Upsalaer Autoren um eine nicht-lokale Erscheinung handle, soweit sie sich auf wirkliche Assoziationen bezieht? Allerdings, dass *Hedera Helix* in der „Hedera

¹⁾ Vergl. den unterdessen erschienenen Aufsatz von J. Braun-Blanquet: Zur Wertung der Gesellschaftstreue in der Pflanzensoziologie. Vierteljahrsschrift Naturf. Ges. Zürich. 70, 1925.

Helix-Assoziation“ Du Rietz's überall Konstante bleibt, ob es sich um den Ueberzug eines Felsens in Gotland oder um die Schutzwand eines Gartenrestaurants in Zürich handle, dürfte klar sein. Aber mit solchen einartigen Pflanzen-„Gesellschaften“ operiert eben die „Schule von Zürich und Montpellier“ nicht. Du Rietz dürfte übrigens nicht vergessen haben, dass er schon zu Anfang zwischen „lokalen“ und „generellen“ Konstanten unterschieden hat. Warum er wohl heute (mit Gams) der Gesellschaftstreue die Berechtigung, sich mit lokalen Erscheinungen zu befassen, abspricht, während er doch mit seiner „Konstanz“ kaum über dieselben hinausgekommen ist? — Ob sich die Gesellschaftstreue, unter Berücksichtigung des oben gesagten, wirklich so wenig zur Abgrenzung verwandter Assoziationen eigne, wie Du Rietz und Gams anzunehmen geneigt sind, dürfte aus dem unten angeführten Beispiele des *Nanocyperion flavescens* (p. 15) hervorgehen. Auf Seite 271 haben nämlich die beiden Verfasser ersichtlich in der Hauptsache die Charakterarten 2. und 3. Ordnung der Assoziationen mit denjenigen des Verbandes verwechselt, wenn sie glauben, „dass viele von ihnen gerade verwandten Assoziationen gemeinsam sind“. Allerdings hat Braun-Blanquet mit Furrer in seiner ersten „Treueabhandlung“, auf welche die Upsalaer Autoren mit besonderer Vorliebe zurückgreifen, noch nicht von Verbands-Charakterarten gesprochen, und die Fortschritte in der Treuelehre scheinen diesen Forschern weniger genehm zu sein, als die anfangs unter dem Einfluss des für die Pflanzensoziologie völlig Neuen etwas zu straff gespannten Saiten. Dass hingegen die Anhänger der floristischen Pflanzengeographie, und unter ihnen gerade die erfolgreichsten, schon längst von der Gesellschaftstreue Kenntnis hatten und sie mit Vorteil auszuwerten verstanden, dürfte ebenso bekannt, wie für unsere Sache bedeutsam sein. So schreibt O. Naegeli schon 1898 in seinem Aufsatz „Ueber die Pflanzengeographie des Thurgau“ p. 19: „. . . , so beherbergen diese Wiesenmoore doch eine Pflanzengesellschaft, die durch ihr Ensemble entschieden auffällt und in gleicher Weise in unsern Mooren nicht mehr vorkommt. Es sind das die kurzen Schoenusrasen auf torfig-lehmigem Grunde, wo *Triglochin*, *Drosera anglica*, *Spiranthes aestivalis*, *Carex dioica*, *Gentiana utriculosa*, *Scirpus pauciflorus* zusammen wachsen, und in dieser Gesellschaft eben trifft man die *Sturmia*.“ Prof. Naegeli hat hier mit sicherem Gefühl die diagnostisch wichtigsten Arten des *Schoenetum nigricantis* herausgegriffen, und nur mit Hilfe deren Kenntnis gelang es ihm, die im Thurgau seltene

Sturmia (= *Liparis Loeselii*) an verschiedenen Stellen nachzuweisen. Die aufgeführten Pflanzen sind fast sämtlich Charakterarten der Assoziation oder des Verbandes, und der zitierte Satz mutet so modern an, dass er ebensogut einer unserer neuesten Arbeiten entnommen sein könnte.

Uebrigens haben ja auch die schärfsten Gegner der Treuelehre die Gesellschaftstreue endlich als soziologisches Merkmal anerkennen müssen, und sie beschränken sich nur noch darauf, ihre Wichtigkeit herabzusetzen (Du Rietz und Gams 1925). Diese Herabsetzung berührt nun höchst seltsam, wenn man frühere Aeusserungen der Upsalaer vergleicht. Indem sie *Pinguicula villosa* zitierten, dieselbe Art, welche Du Rietz und Gams 1925 als „tatsächlich charakteristisch“ für die *Sphagnum fuscum*-Assoziation anerkennen, schrieben nämlich Du Rietz, Fries, Osvald und Tengwall 1920, p. 44, wörtlich: „solche ‚Luxuskonstanten‘, die sich durch ihre starke Spezialisierung unter dem Schutze der andern Arten halten können, dürften in den heutigen Assoziationen eine ausserordentlich grosse Rolle spielen.“¹⁾ Ein weiterer Kommentar erscheint überflüssig.

Was das zweite synthetische Gesellschaftsmerkmal, die Stetigkeit oder Praesenz (Braun-Blanquet) betrifft, so ist es zur genauen Herausarbeitung der charakteristischen Artenkombination von unbestrittener Wichtigkeit. Doch muss betont werden, dass man hierzu eines sehr grossen Materiales an Aufnahmen bedarf, um wirklich schlüssige Werte zu erhalten. Ich habe deshalb in der vorliegenden Arbeit auf Stetigkeitsziffern verzichtet, da es mir widerstrebt, um des Scheines willen Zahlen zu geben, für deren Genauigkeit ich nicht bürgen kann. Was sich bis jetzt ergeben hat, geht ja überdies zur Hauptsache aus den Tabellen hervor. — Zur Bestimmung der Stetigkeit möchte ich bemerken, dass dieselbe einzig aus der blossen Anwesenheit der Arten, ohne jede Berücksichtigung des Individuenabstandes, geschieht.

Taxonomie und Nomenklatur der Gesellschaftseinheiten.

Wie wir bereits gesehen haben, ist heute die Assoziation als grundlegende Gesellschaftseinheit allgemein anerkannt.

Ueber die unter- und übergeordneten Einheiten und ihre Umschreibung herrscht jedoch weniger Klarheit.

¹⁾ Von mir gesperrt.

Beschäftigen wir uns zunächst mit den untergeordneten Gesellschaften, den Varianten, mit welchem Ausdruck wir mit Braun-Blanquet jede Abänderung der Assoziation bezeichnen, ungeachtet ihres taxonomischen Wertes und der ursächlichen Zusammenhänge. Hinsichtlich der letztern ergibt sich folgende Zusammenstellung, die wohl noch erweitert werden kann:

1. Geographische Varianten $\left\{ \begin{array}{l} \text{a) horizontal (geogr. Rassen),} \\ \text{b) vertikal (Höhenglieder).} \end{array} \right.$
2. Edaphische Varianten $\left\{ \begin{array}{l} \text{a) abhängig vom Substrat,} \\ \text{b) " von der Exposition,} \\ \text{c) " " " Bodenfeuchtigkeit.} \end{array} \right.$
3. Entwicklungsgeschichtliche Varianten.
4. Anthropogene oder Kulturvarianten.

Nach der taxonomischen Wertigkeit lassen sich zwei Stufen unterscheiden, Subassoziaton und Fazies.

Die Fazies weicht vom Typus der Assoziation bloss durch quantitative Unterschiede, durch Herdenbildung oder Vorherrschen einer oder mehrerer im Assoziationstypus \pm zurücktretender Arten.

Anders die Subassoziaton. Sie ist durch eine Reihe von Arten ausgezeichnet, welche z. T. dem Typus ganz fehlen, z. T. in der Subassoziaton mit verstärkter Vitalität auftreten, jedoch für diese Gesellschaft nicht von einem Treuewert sind, dass man sie als Charakterarten bezeichnen dürfte. Zusammen mit Braun-Blanquet haben wir Arten von solchen Eigenschaften Differentialarten genannt. Oft spiegeln sie im Vergleich zum Typus anders geartete ökologische Verhältnisse wieder, oder sie sind als Relikte in der Sukzessionsreihe vorangegangener, oder als Vorläufer nachfolgender Gesellschaften zu deuten. Sie verkörpern somit meist gewisse ökologische Unterschiede oder einen genetischen Vorgang, sind also von einem gewissen indikativen Wert — neben dem diagnostischen —, welcher manchmal geeignet ist, ein interessantes Licht auf die ursächliche Bedingtheit der Abänderung zu werfen. Auch über die systematische Verwandtschaft der Gesellschaft vermögen sie naturgemäss oft Aufschluss zu geben (vergl. z. B. das *Molinietum caricetosum Hostianae*, welches sich durch seine Differentialarten als Uebergangsglied zwischen den Assoziationsverbänden Molinion und Caricion fuscae erweist).

Differentialarten lassen sich übrigens oft auch mit Vorteil zur schärfern Abgrenzung von Assoziationen innerhalb eines Verbandes verwenden; wir möchten also den neuen Begriff in seiner Verwendungs-

möglichkeit nicht nur auf die Unterscheidung von Subassoziationen beschränkt wissen.

Im Zusammenhang mit der Besprechung der Assoziations-Unterabteilungen könnte die Frage aufgerollt werden, was man eigentlich als den Typus der Assoziation zu bezeichnen habe, oder ob dies nicht allzusehr vom subjektiven Ermessen des Forschers abhängt. Abermals tritt hier das geographische Moment in bestimmender Weise hervor. Es scheint nämlich, dass man gut ausgeprägte geographische Varianten besser nicht einer Gesamtassoziation unterordnet, sondern als gleichwertige Rassen nebeneinander stellt. Handelt es sich aber um ökologisch oder genetisch bedingte Varianten, so sind sie derjenigen Gesellschaft als dem Typus unterzuordnen, welche in ihrer soziologischen Gleichgewichtslage die grösste Stabilität, das harmonischste Bild aufweist, was sich in der optimalen Ausbildung der charakteristischen Artenkombination und einer \pm harmonischen Uebereinstimmung der Konstituenten in ihrer Oekologie und in ihren Lebensformen äussert. Meistens werden sich solche Gesellschaften innerhalb des geographischen Areals der Gesamtassoziation auch der grössten Verbreitung und Häufigkeit erfreuen. Die Gesellschaft, welche ich als *Sparganium fluitans*-Subassoziation des *Ranunculetum fluitantis* benannt habe, weist z. B. neben den für den Assoziationstypus bezeichnenden Geo-Hydrophyten eine ganze Anzahl von Helophyten auf, die sich zwar den herrschenden Standortbedingungen recht gut angepasst haben, aber ihre höchste Lebenskraft doch in ganz andern Gesellschaften entfalten und sich also mit der Lebenslage der Gesellschaft nicht in voller Harmonie befinden. Auch dürfte die Vollzahl der Charakterarten in dieser Subassoziation nie erreicht werden.

Die der Assoziation nächst übergeordnete Einheit nennen wir nach dem Vorgang von Braun-Blanquet (1921) Assoziationsverband oder kurz Verband.¹⁾ Er umfasst diejenigen Assoziationen, welche sich durch eine Anzahl gemeinsamer bezeichnender Arten (Verbands-Charakterarten) als floristisch verwandt ausweisen. Verwandte Verbände lassen sich zu Ordnungen zusammenschliessen, diese zu Klassen, welche dem Vegetationskreis (Braun-Blanquet

¹⁾ Die Bezeichnung Gruppe wollen wir als taxonomisch neutralen Sammelausdruck bestehen lassen, im Einverständnis mit Braun-Blanquet, welcher auch die übrigen hier erstmals publizierten Termini der Gesellschaftssystematik mit mir gemeinsam durchberaten hat.

Nanocyperion flavescens.

Tabelle I

	Eleocharetum ovato-atropurp.	Centunculo-Anthoeretum	Cyperetum flavescens
Charakterarten der Assoziationen (trenndes Moment)	<p>Eleocharis ovata Eleocharis atropurpurea Fimbristylis annua Lindernia Pyxidaria Schoenoplectus supinus</p>	<p>Anthoceros levis Anthoceros punctatus Sagina apetala Sagina ciliata Juncus capitatus Plantago intermedia</p>	<p>Cyperus flavescens Carex distans neglecta Juncus compressus Juncus tenuis Trifolium fragiferum</p>
Verbands-Charakterarten (verbindendes Moment)	<p>Juncus bufonius Gypsophila muralis Hypericum humifusum Centunculus minimus Gnaphalium uliginosum Cyperus fuscus Isoplepis setacea Carex Oederi — —</p>	<p>Juncus bufonius Gypsophila muralis Hypericum humifusum Centunculus minimus Gnaphalium uliginosum — — — Panicum Ischaemum Centaurium pulchellum</p>	<p>Juncus bufonius — — — — Cyperus fuscus Isoplepis setacea Carex Oederi Panicum Ischaemum Centaurium pulchellum</p>

1925), der Gesamtheit der für eine pflanzengeographische Region charakteristischen Gesellschaften, unterstellt sind.

Das vorstehende Schema möge erläutern, wie in der Praxis bei der Zusammenfassung der Assoziationen zu Verbänden vorgegangen werden soll. Leider sind wir in der Kenntnis unserer Vegetation noch nicht soweit fortgeschritten, dass die noch höhern Einheiten einwandfrei hätten gefasst werden können. Der Weg jedoch liegt vorgezeichnet; ich verweise auf die Zusammenstellung am Schluss des folgenden Abschnittes.

Die Anordnung der Gesellschaftsgruppen im allgemeinen hat nach der soziologischen Progression und der floristischen Verwandtschaft zu erfolgen.

Zur Terminologie der Gesellschaftseinheiten.

a) *Assoziation und untergeordnete Einheiten.* — Die kontinentalen Pflanzensoziologen kennzeichnen allgemein die Assoziation durch das an den Stamm eines Gattungsnamens angeschlossene Suffix -etum unter Beifügung des Artnamens im Genitiv.

Für die Varianten wurde bisher ohne Unterschied ihres taxonomischen Wertes das adjektivische Suffix -osum, angefügt an eine für die Abänderung bezeichnende Art, verwendet. Da wir aber heute zwei Rangstufen von Varianten unterscheiden, ist es einleuchtend, dass eine neue Bezeichnung geschaffen werden musste, will man die lateinische Nomenklatur konsequent durchführen. Und dies dürfte dringend nötig werden, sobald wir umfassendere systematische Zusammenstellungen von Pflanzengesellschaften zu geben imstande sind.

Die Bezeichnung -osum haben wir für die Fazies beibehalten, da dieses Suffix deren Wesen, das quantitative Vorherrschen einer im Typus \pm zurücktretenden Art, gut erfasst.

Zur Kennzeichnung der Subassoziatio n hingegen habe ich (in Braun-Blanquet und Pavillard, Vocabulaire, éd. I) das zusammengesetzte Suffix -et-osum vorgeschlagen, dem Gattungsnamen einer Differentialart angefügt. Ich beabsichtige damit, einerseits der untergeordneten Stellung gegenüber der Assoziation durch Mitverwendung des gut eingebürgerten Suffixes -osum Ausdruck zu geben, anderseits aber auch die höhere Wertigkeit der Subassoziatio n gegenüber der Fazies und die qualitative Verschiedenheit vom Assoziatio nstypus hervorzuheben, indem ich die eine Vergesellschaftung bezeichnende Wurzel -et des Assoziatio nssuffixes -etum herbeigezogen babe. Es

soll also z. B. der Name *Molinietum caricetosum tomentosae* eine Pflanzengesellschaft bezeichnen, welche vom typischen *Molinietum coeruleae* durch eine Gruppe von Differentialarten, welche sich um *Carex tomentosa* scharen, qualitativ verschieden ist.

Geographische Varianten werden wohl am zweckmässigsten durch geographische Adjektive kenntlich gemacht. (z. B. *Schoenetum nigricantis helveticum*, *Schoenetum parisiense*, *Schoenetum schoenetosum ferruginei subalpinum* etc.)

Es ist klar, dass man in der Nomenklatur nicht engherzige Pedanterie walten lassen soll. Dem Einzelfalle angemessene Vereinfachungen für den Sprachgebrauch im laufenden Text ergeben sich fast immer leicht von selbst (so *Schoenetum subalpinum* an Stelle des letzten obgenannter Beispiele). Und wenn ein Forscher seine Varianten gern in der eigenen Sprache als Fazies von . . . , Subassoziation von . . . bezeichnet, so bleibt ihm das natürlich unbenommen.¹⁾ Wo aber lateinische Nomenklatur am Platze ist, da soll sie auch konsequent und logisch durchgeführt werden.

In systematischen Uebersichten und Tabellen können für die Subassoziation und Fazies mit Vorteil die in der Sippensystematik für Subspezies und Varietät gebräuchlichen Zeichen * und † Verwendung finden.

Beispiel:

Molinietum coeruleae

* *caricetosum paniceae* (= *Molinietum typicum*)

† *inulosum salicinae*

† *cirsiosum oleracei*

* *caricetosum Hostianae*

† *gratiolosum officinalis*

† *menyanthidosum*

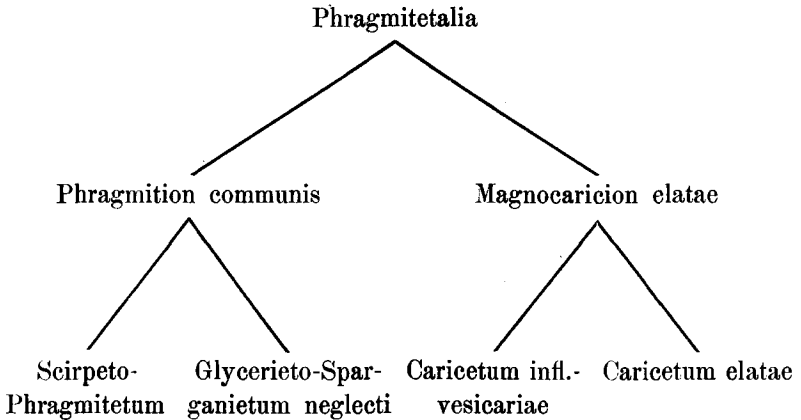
* *caricetosum tomentosae*.

b) *Höhere Einheiten.* — Zur Bezeichnung des Assoziationsverbandes werde das längst vorgeschlagene und vielfach anerkannte -ion benützt.

Für die Ordnung dürfte sich in Anlehnung an die Bezeichnung „-ales“ der Reihen in der Sippensystematik und unter abermaliger

¹⁾ Dabei wird indessen die scheinbare Schwerfälligkeit der vorgeschlagenen Nomenklatur recht oft übertroffen. Denn es ist nicht leichter zu sagen „die *Gratiola*-Fazies der Subassoziation von *Carex Hostiana* des *Molinietum*“ als „das *Molinietum caricetosum Hostianae gratiolosum*“.

Beziehung der „Gesellschafts-Wurzel“ „-et“ das zusammengesetzte Suffix -etalia empfehlen. Wir vereinigen also z. B. die Assoziationen der Verbände *Magnocaricion elatae* und *Phragmition communis* in der Ordnung *Phragmitetalia* nach folgendem (vereinfachtem) Schema:



Die Aufstellung von Klassen lässt sich auf Grund des vorhandenen Materiales noch kaum durchführen.

Zusammenfassende und ergänzende Bemerkungen zu den Assoziations-Tabellen und -Aufnahmen.

In vorliegender Arbeit soll das leichtere Erkennen der Pflanzengesellschaften und ihrer verwandtschaftlichen und genetischen Beziehungen untereinander zu fördern versucht werden. Dies war in erster Linie bestimmend für die Wahl der Methode und die Art der Darstellung. Ich habe mich hierin dem Vorgehen von Braun-Blanquet um so eher angeschlossen, als mich schon meine ersten Studien denselben Weg als den für solche Zwecke geeignetsten gewiesen haben.

Die Aufnahmen wurden nach der Schätzungsmethode gemacht. Geschätzt wurden auf Flächen von 100 m², wenn es die Verhältnisse erlaubten, die Mengenverhältnisse (Abundanz und Dominanz in einer Zahl ausgedrückt) und die Soziabilität unter Verwendung der Fünferskala. Für die Anordnung der Arten zur Tabelle, zu welcher nur getrennte Assoziationsindividuen zusammengestellt werden, war die Gesellschaftstreue massgebend. In der Kategorie der Begleiter sind die Arten in der Reihenfolge ihrer Stetigkeit aufgeführt. Von der Bewertung der Stetigkeit durch Zahlen wurde abgesehen, da erst die Verarbeitung eines sehr grossen Aufnahmen-Materials aus einem

ausgedehnten Gebiet pflanzengeographischer Einheitlichkeit annähernd richtige Stetigkeitswerte ergibt. Es darf auch nicht übersehen werden, dass der Entwicklungszustand der Assoziationsindividuen für die Bestimmung der Stetigkeit von grösster Bedeutung ist. Stetigkeitsbestimmungen sind deshalb nicht weniger als andere Untersuchungen über Gesellschaftsmerkmale abhängig von der Vertrautheit des Forschers mit seinen Pflanzengesellschaften, sind also nicht eine rein mathematische Funktion. Bei Assoziationen, welche mehrere Unterabteilungen umfassen, muss die Stetigkeit für jede derselben getrennt betrachtet werden.

Die Lebensformen der Arten konnten in den Tabellen nur teilweise berücksichtigt werden. Es zeigte sich nämlich, dass das Raunkiaer'sche Lebensformensystem für die Wasser- und Moorpflanzen noch wenig durchgearbeitet ist, und für eigene vollständige Untersuchungen darüber fehlte die Zeit. Es ist klar, dass mit allgemeinen Bezeichnungen, wie Hydrophyt, Helophyt, für soziologische Zwecke nicht viel gewonnen ist. Man hat vielmehr wie bei den Landpflanzen Geophyten (Beispiel: *Potamogeton lucens*), Hemikryptophyten (*Isoetes*), Therophyten (*Potamogeton pusillus*-Gruppe) zu unterscheiden. Dass es auch hier Uebergänge zwischen den Lebensformen gibt, mögen die Beispiele von *Nasturtium officinale* und *Glyceria fluitans* belegen, welche Arten sowohl Eigenschaften der Rhizomgeophyten wie der Chamaephyten in sich vereinigen. — Ebensowenig geht es an, die kriechenden Carices einfach schematisch als Rhizomgeophyten zu bezeichnen. Bei uns wenigstens überwintert z. B. *Carex panicea* als Hemikryptophyt, *Carex limosa* als Chamaephyt. Man erhält so von den bisherigen ziemlich abweichende und überraschend einheitlichere Bilder: Assoziationen wie das *Molinietum coeruleae* erweisen sich als viel ausgesprochenere Hemikryptophytengesellschaften und passen somit besser in den allgemeinen Rahmen unseres Hemikryptophytenklimas. Ferner lässt sich z. B. eine soziologische Progression innerhalb der Assoziationen des Potamion-Verbandes deutlich erkennen, welche man viel leichter übersehen müsste, bezeichnete man alle Wasserbewohner einfach als Hydrophyten.

Um herabgesetzte Vitalität einer Art zum Ausdruck zu bringen, wurde, wie es neuerdings bei den Zürcher Soziologen üblich ist, der Soziabilitätsziffer eine 0 als Exponent beigesezt.

Die Periodizität der Arten blieb wenig berücksichtigt. Die Mengenverhältnisse wurden womöglich auf den Höhepunkt der jahreszeitlichen Entwicklung der Gesellschaft eingeschätzt.

Die Anordnung der Gesellschaften erfolgte bei den höhern Einheiten nach der soziologischen Progression, innerhalb der Gruppen ähnlicher Organisationshöhe möglichst nach der floristischen Verwandtschaft. Da die verwandtschaftlichen Beziehungen unter den Einheiten oft nach mehreren Richtungen weisen, kann das Nebeneinanderstellen der Gesellschaften im Einzelnen manchmal dem subjektiven Ermessen überlassen bleiben.

Ausser den Assoziationen mit ihren Unterabteilungen wurden auch die Assoziationsverbände kurz charakterisiert. Von der Beschreibung der höhern Einheiten musste jedoch vorläufig noch Abstand genommen werden.

Bei Anwendung dieser Prinzipien ergibt sich folgende

Uebersicht über die Pflanzengesellschaften der Linthebene.

Ordnung	Verband	Assoziation
Nanocypereto-Polygonetalia	Nanocyperion flavescens	Eleocharetum ovato-atropurpureae Centunculo-Anthoerctum punctati Cyperetum flavescens
	Polygono-Chenopodion polyspermi	Bidentetum tripartiti
Litorelletalia	Litorellion uniflorae	Eleocharetum acicularis Isoëtetum echinospori
Potametalia	Potamion eurosibiricum	Parvopotameto-Zannichellietum tenuis
		Potametum panormitano-graminei
		Potametum nitentis
		Potameto perfoliati-Ranunculetum fluitantis
Phragmitetalia	Phragmition communis	Myriophylleto verticillati-Nupharetum Scirpeto-Phragmitetum
		Glycerieto-Sparganietum neglecti
	Magnocaricion elatae	Caricetum inflato-vesicariae Caricetum elatae
Caricetalia fuscae	Caricion fuscae	Schoenetum nigricantis Juncetum subnodulosi
	Rhynchosporion albae	Caricetum lasiocarpae Caricetum limosae Rhynchosporietum albae
Molinietalia coeruleae	Molinion coeruleae	Molinietum coeruleae Filipenduleto-Geranietum palustris
Brometalia erecti	Bromion erecti	Mesobrometum erecti

Die Pflanzengesellschaften der Linthebene unter Berücksichtigung verwandter Assoziationen.

I. Assoziationsverband *Nanocyperion flavescens*.

Eine Gruppe von Assoziationen recht eigenartiger Zusammensetzung und Physiognomie möchte ich hier auf Grund ihrer floristischen Ähnlichkeit miteinander verbinden: teils Ufer, teils lehmige, feuchte Getreideäcker nach der Ernte (sekundär) besiedelnde Gesellschaften, deren zwar zwerghafte Arten sich doch manchmal zu wiesenähnlich dichtem Schlusse vereinigen.

Als Verbands-Charakterarten nenne ich

<i>Cyperus fuscus</i>	<i>Gypsophila muralis</i>
<i>Isolepis setacea</i>	<i>Hypericum humifusum</i>
<i>Panicum Ischaemum</i>	<i>Centaureum pulchellum</i>
<i>Juncus bufonius</i>	<i>Centunculus minimus</i>
<i>J. Tenageia</i>	<i>Gnaphalium uliginosum</i> .

Die geringe Organisationshöhe der *Nanocyperion*-Assoziationen bestimmt mich, diesen Verband an den Anfang der Pflanzengesellschaften meines Gebietes zu stellen. Die meisten ihrer Konstituenten, mindestens aber die bezeichnenden, sind nämlich Therophyten. Dadurch wird an sich schon eine Stabilität von Frequenz und Deckungsgrad in den Assoziationen verunmöglicht: die jährliche Entwicklung ist allzusehr von äussern (edaphischen und klimatischen) Faktoren beeinflusst. Aber auch die ökologischen Beziehungen der Arten unter sich sind nur gering. E. Schmid (1923 p. 13) nennt solche Arten geradezu Solitärpflanzen und verneint das Bestehen jeglicher Abhängigkeitsbeziehungen unter ihnen. Damit geht er unseres Erachtens allerdings zu weit, denn allein schon die gleichartige Anpassung an die sehr speziellen Standortsbedingungen ist von entschiedenem Gemeinschaftswert. Sie ermöglicht das Fortbestehen der Assoziations-Individuen, wie sich z. B. die von Rikli 1899 beschriebene „Teichbodenvegetation“ des Säkingersees bei meinem letzten dortigen Besuch 1915 noch ziemlich unverändert vorfand. Und gerade ein Beispiel, worauf sich E. Schmid beruft, die Ufervegetation des Boden-

sees mit *Myosotis Rehsteineri* Wartm. und *Saxifraga oppositifolia* ssp. *amphibia* Br.-Bl., gehört einer Assoziation, dem *Eleocharetum acicularis*, an, deren Arten als Hemikryptophyten und Geophyten Rasen von ausgeprägtem Gemeinschaftswert bilden.

Die Assoziationen des *Nanocyperion* sind, ihren Standorten gemäss, an sehr kurze Vegetationszeit angepasst. Sie gehören zu den wenigen natürlichen Therophyten-Assoziationen der eurosibirischen Region. Leider ist ihre Erforschung noch nicht weit vorgeschritten, da sie recht selten und dazu meist verkannt worden sind.

Um an einigen Beispielen zu zeigen, wie sie nach meiner Ansicht gefasst werden sollten, sei mir gestattet, auch einige Typen aufzuführen, welche der Linthebene fehlen.

1. Das *Eleocharetum ovato-atropurpureae*.

(Archidiätum [phascoidis] Jäggli 1922 p. p.; „Teichbodenflora“ der deutschen Autoren z. T.)

Auf dem periodisch über Wasser liegenden Schlamm der Ufer von Seen schwankenden Wasserstandes finden wir (bei uns sehr selten) diese Assoziation von grosser Eigenart und auch floristisch höchstem Interesse infolge der disjunkten Verbreitung eines Teils ihrer Arten.

Die Charakterarten

T <i>Eleocharis ovata</i>	T <i>Fimbristylis annua</i>
T <i>E. atropurpurea</i>	T <i>Limosella aquatica</i>
T <i>Schoenoplectus supinus</i>	T <i>Lindernia Pyxidaria</i>

bilden mit den Verbands-Charakterarten und Begleitern

T <i>Cyperus fuscus</i>	T <i>Juncus bufonius</i>
T <i>Isolepis setacea</i>	T <i>J. Tenageia</i>
T <i>Gypsophila muralis</i>	T <i>Gnaphalium uliginosum</i>
T <i>Hypericum humifusum</i>	T <i>Panicum Crus galli</i>
T <i>Peplis Portula</i>	H <i>Eleocharis acicularis</i> u. a.

teils lockere, halboffene Bestände, teils niedliche, wiesenähnliche Miniaturrasen.

Nach dem Absinken des Wasserspiegels keimen die im Schlamm liegenden kleinen Samen sehr rasch, und oft gelangen die Pflänzchen schon in ausserordentlich kleinem Zustand zur Blüte, wodurch bei vorschneller Ueberflutung wenigstens ein Teil der Samenproduktion gesichert ist. Die extremen Lebensbedingungen, besonders die kurze Vegetationszeit, erlauben nur einer beschränkten Zahl von stenoeischen Arten die Teil-

nahme an der Bildung der Gesellschaft. Trotz der grossen Seltenheit gut ausgebildeter Individuen zeigt die Assoziation über weite Strecken eine überraschend ähnliche Zusammensetzung (Ornithochorie!)¹⁾, so dass an ihrem systematischen Wert nicht gezweifelt werden kann.

Ich habe sie bisher nur an den Ufern des Lago Maggiore im Maggiadelta bei Locarno und des Säckingersees im südlichen Schwarzwald gesehen, welche beiden Stellen rund 170 km voneinander entfernt und zudem durch die Alpenkette getrennt sind. Die Siedelung des Maggiadeltas enthielt zur Zeit meines Besuches *Eleocharis atropurpurea* (dom.), *Schoenoplectus supinus*, *Limosella*, *Cyperus fuscus*, *Juncus bufonius* und *J. Tenageia*, und weiter sind hier *Fimbristylis annua* und *Lindernia*²⁾ gefunden worden, während in Assoziationsfragmenten bei Muralto neben den gewöhnlichen Begleitern *Isolepis setacea* und *Peplis Portula* gediehen. In derselben Assoziation, am Luganensee bei Melide, wegen des kiesig-sandigen Strandes nicht gut entwickelt, sah ich den seltenen *Cyperus Michelianus*. Am Säckingersee wachsen *Eleocharis ovata* (dom.), *Limosella*, *Isolepis*, *Cyperus fuscus*, *Gypsophila muralis*, *Peplis*, *Gnaphalium uliginosum* var. *pilulare*, *Panicum Crus galli*, *Eleocharis acicularis* und *Juncus bufonius*, und früher wurde auch *Lindernia* gefunden.

Ähnliche Artenlisten findet man da und dort in der floristischen Literatur, woraus der Schluss erlaubt ist, dass sich die Assoziation weiter, wenn auch sporadischer, Verbreitung erfreut.³⁾

2. Das Centunculo-Anthoceretum punctati.

Diese Assoziation ist mir aus der Nordschweiz bekannt geworden. Habituell und standörtlich von der vorigen stark abweichend, zeigt sie folgende charakteristische Artenkombination:

Charakterarten:

T <i>Anthoceros punctatus</i> ⁴⁾	T <i>Sagina ciliata</i>
T <i>A. levis</i>	H <i>Plantago intermedia</i> Gilib.
T <i>Juncus capitatus</i>	(= <i>P. nana</i> Tratt.)
T <i>Sagina apetala</i>	

¹⁾ So sah Cesati (nach Schröter 1913, p. 916) in einem Teich bei Vercelli plötzlich *Fimbristylis annua* auftreten, nachdem ein Zug Kraniche dort gerastet hatte. Vergl. ebendort auch über *Coleanthus subtilis*.

²⁾ Vergl. Schröter und Wilczek (1902).

³⁾ Wie wir nach Abschluss vorliegender Arbeit ersehen, erwähnt schon Hayek (1923, p. 73) ein „*Eleocharetum ovatae*“ von den Fischteichen bei Graz und Pettau in Steiermark mit *Cyperus Michelianus*, *Eleocharis ovata*, *Carex cyperoides*, *Limosella aquatica*, *Lindernia Pyxidaria* u. a.

⁴⁾ Hieher wohl noch andere Lebermoose, wie *Riccia*- und *Fossombronia*-arten, ferner *Pottia*-, *Phascum*-arten und *Ephemerum serratum*. Vergl. Müller l. c. (1916), p. 889 und Allorge (1922).

Verbands-Charakterarten:

T Panicum Ischaemum	T Hypericum humifusum
T Juncus bufonius	T Centunculus minimus
T Gypsophila muralis	T Gnaphalium uliginosum var. pilulare.

Begleiter:

H Agrostis alba	Ch Sagina procumbens
T Polygonum aviculare	H Ranunculus repens
T P. Hydropiper	T Anagallis arvensis
T P. Persicaria	H Prunella vulgaris
T P. lapathifolium	Ch Veronica serpyllifolia.
Ch Cerastium caespitosum	

Die Verteilungs- und Deckungsverhältnisse sind recht wechselnd; im typischen Fall nehmen die *Anthoceros*- und *Pottia*-arten mit *Sagina procumbens* die grösste Fläche für sich in Anspruch. Die andern Arten stehen meist zerstreut oder in zerstreuten Gruppen. Eine Fazies mit dominierendem *Ranunculus repens* ist gewöhnlich arm an charakteristischen Arten.

Diese schöne Miniaturgesellschaft, deren Charakterarten man im günstigsten Falle auf 1 dm² Fläche alle vereinigt finden kann, bewohnt feuchte Getreidestoppelfelder mit kalkarmen, schweren, bündigen Lehm- oder Lössböden meist diluvialen Ursprungs.¹⁾ Hier entwickelt sie sich auf dem kahlen Feld nach der Ernte und erreicht um die Wende September-Oktober den Höhepunkt ihrer Ausbildung.

In der Literatur noch nicht als Assoziation beschrieben, ist die Gesellschaft z. B. Allorge (1922, p. 305) bekannt. Er fasst sie jedoch als Herbstaspekt seiner „Association des moissons siliceuses à *Chrysanthemum segetum* et *Myosurus minimus*“ auf, welche Ansicht ich nicht teilen möchte. Durch die Mahd wird nämlich eine Thero- phytengesellschaft, wie sie ein Getreidefeld darstellt, völlig vernichtet. Es wird also unbesiedeltes Neuland geschaffen, welches dann von einer Assoziation eingenommen werden kann, welche mit der zerstörten in gar keinem Zusammengehörigkeitsverhältnis zu stehen braucht, und wie sie gewiss ganz ähnlich in Erscheinung treten würde, stände ihr infolge anderer periodisch wirkender Faktoren als des Eingriffs des Menschen jeweilen nackter Boden von ähnlicher Beschaffenheit zur Verfügung. Auch reisst sie der ganze Charakter ihrer floristischen

¹⁾ Eine Bodenprobe von Seebach bei Zürich war kalkfrei und ergab einen pH-Wert von 6.4.

Verwandschaft völlig aus dem Rahmen der am ehesten mit Steppen-assoziationen verwandten Getreidekulturen. Dagegen lässt sich eher daran denken, ob nicht die im Frühjahr auf solchen Aeckern zu findenden *Montia minor* und *Myosurus minimus* zu einem infolge der inzwischen erfolgten Ansaat der Kulturen verschleierten Frühlingsaspekt unserer Assoziation gehören.

Ich fasse demnach das Getreidestoppelfeld als einen sekundären Standort des *Centunculo-Anthoceretum punctati* auf. Den natürlichen zu finden, ist mir noch nicht gelungen. Zu suchen wäre er wohl an Ufern; wahrscheinlich aber ist er bei uns infolge der zunehmenden Kultureinflüsse kaum mehr zu finden.

Aus der Liste Allorge's lassen sich die meisten charakteristischen Arten herauschälen. Kombiniert man damit viele Angaben aus Florenwerken, so darf man wohl annehmen, dass die Gesellschaft über ganz Mitteleuropa verbreitet sei. In der Linthebene mangels des Standortes nur fragmentarisch entwickelt (vertreten auf kleinen, durch zufällige Eingriffe geschaffenen Erdblößen durch *Riccia glauca*, *Pottia truncata*, *Plantago intermedia* und *Gnaphalium uliginosum*), zeichnet sie sich schon bei Zürich (Affoltern-Seebach auf Moräne des Linthgletschers) ausserdem durch spärliches Vorkommen der *Anthoceros*-arten, *Panicum Ischaemum*, *Sagina apetala*, *Gypsophila muralis*, *Hypericum humifusum* und *Centunculus* aus, welche Arten auf kalkarmen Aeckern des aargauischen Reussgebietes stellenweise reichlich werden (Kapf ob Althäusern-Muri auf Reussgletscher-Moräne), während die Lössäcker des untern aargauischen Rheintals und des Baslerbeckens die gesamte Vegetation in Menge und bereichert um *Juncus capitatus* und *Sagina ciliata* aufweisen. Becherer (in litt. 1924) hat die Assoziation auch im obern Elsass nachgewiesen.

3. Das *Cyperetum flavescens*.

Als einzige natürliche Therophyten-Assoziation der Linthebene weckte diese Gesellschaft um so mehr meine Aufmerksamkeit, als sie bei uns gut charakterisiert ist.

Sie setzt sich folgendermassen zusammen:

Charakterarten:

T <i>Cyperus flavescens</i>	H <i>Juncus compressus</i>
H <i>Carex distans</i> var. <i>neglecta</i>	H <i>J. tenuis</i>
H <i>C. Oederi</i> cf. ssp. <i>pulchella</i>	H <i>Trifolium fragiferum</i> .

Charakterarten des Verbandes:

T <i>Cyperus fuscus</i>	T <i>Centunculus minimus</i> .
T <i>Panicum Ischaemum</i>	T <i>Centaurium pulchellum</i>
T <i>Juncus bufonius</i>	

± Stete Begleiter:

T <i>Panicum Crus galli</i>	H <i>P. reptans</i>
H <i>Agrostis alba</i>	H <i>P. anserina</i>
H <i>Carex panicea</i>	T <i>Linum catharticum</i>
Rh.-G. <i>Eleocharis pauciflora</i>	H <i>Prunella vulgaris</i>
H <i>Juncus articulatus</i>	H <i>Leontodon autumnalis</i> .
H <i>Potentilla erecta</i>	

In der Linthebene finden sich *Cyperus flavescens*, *Carex distans* var. *neglecta*, *Juncus compressus*, *J. tenuis*, *Trifolium fragiferum*, *Centaurium pulchellum* und *Centunculus* in keiner andern Gesellschaft.

Seinen natürlichen Standort findet das *Cyperetum flavescens* an durchfeuchteten, bei Hochwasser gerade noch schwach überfluteten Ufern mit schlammig-sandigem Boden von zäher, schlickartiger Konsistenz und wahrscheinlich hohem Stickstoffgehalt. So habe ich es im Gebiet an einigen Stellen längs der untern Spettlinth und an der Alten Linth zwischen Tuggen und Grynau getroffen. Weit häufiger ist die Assoziation jedoch auf den wenig befahrenen Rietwegen, in deren Wagengeleisen sich das Regenwasser sammelt und den angrenzenden Boden noch längere Zeit durchfeuchtet. Das Interesse des Menschen hält durch Verhindern des Ueberwachsens den Standort offen; durch das Befahren mit Zugtieren wird für die nötige Stickstoffzufuhr gesorgt. Während die feuchtesten Partien vorwiegend durch die kleinen Therophyten besiedelt werden, bilden an den Rändern der Wege *Juncus compressus* und der eingeschleppte *Juncus tenuis* Herden, von den übrigen Hemikryptophyten untermischt und die lichtliebenden Annuellen in magern, gestreckten Schattenformen enthaltend. Diese „Randgesellschaft“ ist wohl nicht nur durch die verschiedene Verteilung der Feuchtigkeit, sondern auch durch die am Rand der Wege weniger gestörte Weiterentwicklung des Assoziations-Typus bedingt; sie ist als Hemikryptophyten-reiches Schlussstadium der Assoziation aufzufassen. Oft tritt sie auch selbständig auf und ist am besten als Subassoziation zu bewerten, was ich durch die Benennung *Cyperetum flavescens juncetosum compressi* ausdrücken will.

Die epizoische Verbreitungsweise der meisten Arten des *Cyperetum flavescens* (Kleinheit der Samen, Schleimhülle derselben bei den Juncusarten) erwirbt ihnen stets neue Lokalitäten, indem die Samen an den Schuhen der Menschen und Hufen der Zugtiere weiterverschleppt werden.¹⁾ Auf weitere Entfernung kommt wohl auch Vogelverbreitung in Betracht.

Wo der Standort sich selbst überlassen wird, erfolgt in der Linthebene innerhalb weniger Jahre Ueberwachsung durch Molinietum, wie mehrfach festgestellt werden konnte.

Weitgehende floristische Verwandtschaft mit dem *Cyperetum flavescens* weist besonders die nordwestschweizerische *Centunculus-Anthoceros*-Assoziation auf, während das *Eleocharetum ovato-atropurpureae* entfernter steht. Zu beachten sind auch gewisse floristische Beziehungen zum Initialstadium des *Schoenetum nigricantis* mit dominierender *Eleocharis pauciflora* (vergl. unten p. 74), welches aber vieler Verbandscharakterarten des *Nanocyperion* ermangelt, andererseits jedoch bereits die Charakterarten des *Schoenetum* z. T. enthält und aus diesen Gründen nicht hierher gestellt werden kann. Durch den ziemlich reichen Anteil an Hemikryptophyten erweist sich unsere Assoziation als die höchst organisierte des Verbandes und vermittelt einen Uebergang zum hemikryptophytischen, soziologisch weit gefestigteren Assoziationsverband *Litorellion uniflorae*.

Das *Cyperetum flavescens* ist über den untern Teil der Linthebene sehr verbreitet, wenn auch fragmentarische Individuen die wohlausgebildeten an Zahl bei weitem überwiegen. Typisch entwickelt, mit allen Charakterarten, und noch bereichert um den seltenen *Schoenoplectus supinus*, traf ich es auch am obern Bodensee, und ferner habe ich es mehrfach im aargauischen Reusstal nachgewiesen, wo bei Lunkhofen und nach A. Thurnheer (l. c.) bei Fischbach auch *Isolepis setacea* in die Gesellschaft eintritt. Aus Graubünden ist sie durch Braun-Blanquet (Schedae ad floram raeticam III [1920] No. 214 und V [1922] No. 413) unter dem Namen *Juncus compressus Parvocyperus*-Assoziation bekannt geworden. Sie steigt dort, verarmt, bis 1250 m ü. M. im Schanfigg. In Deutschland ist sie wahrscheinlich verbreitet.

¹⁾ Ein gutes Beispiel hierfür liefert *Juncus tenuis*, welcher in Mitteleuropa erst im vorigen Jahrhundert aus Nordamerika eingeschleppt, heute auf den Exerzierfeldern mancher unserer schweizerischen Waffenplätze reichlich vorkommt (z. B. Zürich, St. Gallen, Walenstadt) und sich von da mit den heimkehrenden Soldaten in die abgelegensten Gegenden verbreitet.

Aus dem Pariser Becken stellt Allorge (1922, p. 269) die atlantische, sehr nah verwandte, aber floristisch viel reichere *Association à Cicendia et Stereodon arcuatus* auf, welche eine ganze Reihe von Arten mit der oben skizzierten Gesellschaft gemein hat. Dieselbe Assoziation erwähnt schon Gadeceau (1909, p. 117) unter dem Namen „*Pusillaejuncetum*“ vom Lac de Grand-Lieu bei Nantes, und Gaume's Beschreibung aus dem Forêt de Preuilley (l. c., p. 168) ergänzt diejenige Allorge's auf das beste. Beim Vergleich unserer mit dieser atlantischen Assoziation drängt sich die Frage auf, ob das *Cyperetum flavescens* nicht lediglich als eine verarmte geographische Rasse derselben zu bewerten sei. Mangelnde Kenntnis der Ausbildung dieser beiden Gesellschaften im übrigen Europa erlaubt jedoch noch keine bindende Schlüsse hierüber, und ich erachte es deshalb für angezeigt, beide vorläufig als eigene Assoziationen zu trennen.

Anmerkung. Ebenfalls in den Nanocyperion-Verband gehört eine Gesellschaft, welche zerstreut durch die Zentral- und Nordschweiz auf feuchten Blössen im Buchenwald vorkommt, sowohl (selten!) an natürlichen Stellen, wie besonders auf Wegen. Während die beschriebenen Assoziationen lichtliebend sind, wächst diese Gesellschaft im Schatten. Bestehend aus *Isolepis setacea*, *Juncus bufonius*, *J. articulatus*, *Agrostis alba*, *Polygonum Hydro-piper*, *Gypsophila muralis*, *Stellaria uliginosa*, *Moehringia trinervia*, *Hypericum humifusum*, *Peplis Portula*, *Lysimachia nemorum*, *Veronica montana*, *V. serpyllifolia*, stösst ihre Zugehörigkeit zu unserm Assoziationsverband auf keinerlei Zweifel. Doch steht noch nicht fest, ob es sich um eine eigene Assoziation handle. Als solche wäre sie nach dem markantesten Konstituenten etwa *Isolepis-Stellaria uliginosa*-Assoziation zu benennen. — Recht ähnlich ausgebildet habe ich sie sowohl im Grenzgebiet der Linthebene (wo sie, am untern Buchberg, den einzigen Standort für *Isolepis* bietet), wie bei St. Gallen, in Nord-Zürich und in verschiedenen Gegenden des Aargau (hier mit *Peplis Portula*) gesehen.

II. Assoziationsverband *Polygono-Chenopodium polyspermi*.

Von den Therophyten-Assoziationen dieses Verbandes, welche meist durchaus anthropogenen Charakter haben, findet sich eine an natürlichem Standort, den bei Niederwasser frei werdenden Streifen der See- und Flussufer, dem äussern Rand von Teichböden, auf Schwemmtorfbänken, immer landeinwärts von event. vorhandenen Nanocyperion-Assoziationen:

Das *Bidentetum tripartiti*.

Allorge hat es 1922, p. 115, als Erster sehr schön beschrieben als *Association à Bidens tripartitus et Brassica nigra*, obschon z. T.

wahrscheinlich mit einer geographischen Rasse des *Eleocharetum ovato-atropurpureae* zusammengefasst. Auch Gaume (1924) hat diese Assoziation sehr gut ausgebildet gefunden und erwähnt p. 74 auch eine Reihe von Vorkommnissen in Frankreich ausserhalb seines Gebietes.

In der Nordschweiz habe ich als Charakterarten in dieser Assoziation gefunden *Rumex maritimus*, *Bidens tripartitus*, *B. cernuus*, *Roripa islandica*, *Ranunculus sceleratus* und als Begleiter, vielleicht z. T. noch zu den Bestandesholden zu zählen, *Polygonum minus*, *P. Hydropiper*, *P. mite*, *P. lapathifolium*, *P. Persicaria*, *P. amphibium terrestre*, *Panicum Crus galli*, *Agrostis alba*, *Cyperus fuscus* und Advenae wie *Brassica*arten, *Althaea officinalis* usw.

Es scheint mir besonders bemerkenswert, dass *Rumex maritimus*, welchen auch Allorge und Gaume als Charakterart aufführen, seine einzige Fundstelle in der Nordschweiz (Bildweiher bei Winkeln) und die einzige noch bestehende im badischen Grenzgebiet (Biethingen im Hegau) in dieser Gesellschaft findet.

Ausser schlecht entwickelten Assoziationsfragmenten auf Schuttplätzen traf ich die Gesellschaft in der Linthebene in einem einzigen Individuum auf Schwemmtorf am Ufer des Obern Zürichsees bei Schmerikon, in folgender Zusammensetzung:

Charakterarten:

T <i>Bidens tripartitus</i>	1 . 2	T <i>Roripa islandica</i>	+ . 1
T <i>Bidens cernuus</i> var.		T <i>Polygonum Hydropiper</i>	2 . 2
	radiatus + . 2	H <i>Apium repens</i>	2 . 2

Begleiter:

T <i>Polygonum lapathifolium</i>	1 . 1	H <i>Juncus articulatus</i> v.	
T <i>Polygonum mite</i>	1 . 2	repens	+ . 2
H <i>Alisma Plantago aquatica</i>	1 . 2	H <i>Ranunculus repens</i>	2 . 2
G <i>Eleocharis palustris</i>	+ . 2	H <i>Mentha aquatica</i>	1 . 1
H <i>Agrostis alba</i> v. prorepens	2 . 3	H <i>Lycopus europaeus</i>	+ . 1
H <i>Oryza oryzoides</i>	1 . 2	H <i>Veronica Anagallis</i> aquat.	+ . 1

Zufällige:

T <i>Potamogeton pusillus</i> f.		H <i>Cardamine pratensis</i> var.	
	terrestris + . 1	Hayneana	+ . 1
G-Hel <i>Sagittaria sagittifolia</i>		H <i>Galium palustre</i>	+ . 1
	f. terrestris + . 1	Ph <i>Salix alba</i>	+ . 1
H <i>Nasturtium officinale</i>	+ . 1	Ph <i>Salix purpurea</i>	+ . 1

Da ich *Apium repens* sonst noch nie gesehen habe, kann ich sein Treueverhältnis zur Gesellschaft nicht sicher beurteilen.

Oekologisch ist für das *Bidentetum tripartiti* vor allem die jährliche Ueberflutung seines Standorts durch Hochwasser hervorzuheben. Ohne diese periodische Ueberschwemmung wird die Assoziation sofort durch Einwandern der Flachmoor-Hemikryptophyten oder von Gebüsch des *Salicetum albo-triandrae* überwuchert und verdrängt, wie dies besonders auch Gaume betont. — Der Boden, entweder grauer Uferschlamm oder Schwemmtorf, ist sehr reich an N-haltiger Substanz.

Die floristische Verwandtschaft ist am grössten mit dem *Panico-Chenopodietum polyspermi*, der über ganz Mitteleuropa häufigen „Unkraut“-Assoziation der Hackfruchtkulturen, welche von Braun-Blanquet (Schedae IV [1921] Nr. 303; VI [1923] Nr. 531, 532 und 543) aufgestellt und kurz charakterisiert worden ist. Es liegt sogar die Annahme nahe, dass viele Konstituenten dieser anthropogenen Assoziation aus dem flussbegleitenden *Bidentetum* auf den vom Menschen geschaffenen Standort hinübergewandert sind, da sie hier ähnliche Bedingungen, ebenfalls N-reichen Boden von einer gewissen Feuchtigkeit und Verhinderung des Ueberwachsens durch Hemikryptophyten, vorfinden.

Weitere, sowohl floristische, wie organisatorische Aehnlichkeit besteht zu einigen Assoziationen des *Nanocyperion*-Verbandes, was mich bewogen hat, den Assoziationsverband hier anschliessend zu besprechen.

Die geographische Verbreitung des *Bidentetum tripartiti* mag wohl ganz Eurosibirien, mit Ausnahme des Südens, umfassen, wie aus den Ausführungen Allorge's, Gaume's, sowie deutscher und nordischer Floristen hervorgeht. In Reisenotizen aus Mittel-Finnland, die mir Herr Dr. Braun-Blanquet freundlich zur Verfügung gestellt hat, findet sich eine Aufnahme von Vuoksi bei Imatra mit *Bidens tripartitus*, *Ranunculus sceleratus*, *Polygonum Hydropiper*, *P. minus*, *P. lapathifolium*, *Alisma Plantago aquatica* u. a., in weitem Aufnahmen auch *Roripa islandica* und der nordische *Bidens radiatus* Thuill.

III. Assoziationsverband Litorellion uniflorae.

Dessen Assoziationen zeigen z. T. deutliche floristische Verwandtschaft mit den Gesellschaften der oben beschriebenen Verbände, bewohnen ähnliche Standorte und bedürfen zu ihrer gedeihlichen Entwicklung ebenfalls eines \pm schwankenden Wasserstandes. Vielfach

gehen sie mit ihnen Assoziationskomplexe und Mischungen ein, was die Trennung manchmal erschwert. Dagegen sind die sämtlichen charakteristischen Konstituenten ausdauernde Helo-Hemikryptophyten und Geophyten, so dass sich die Organisationshöhe der Litorellion-Gesellschaften auf eine bedeutend höhere Stufe stellt. Ihrer dichten und ausgedehnten Rasenbildung wegen, welche ihnen bedeutende bodenfestigende Eigenschaften verleiht, sind sie mit Recht oft als die „Pioniere der Verlandung“ bezeichnet worden.

Als Charakterarten des Verbandes sind *Eleocharis acicularis* und *Litorella uniflora* zu bezeichnen. Von den beiden mir aus der Schweiz bekannt gewordenen Assoziationen, dem *Eleocharietum acicularis* und dem *Isoëtetum echinospori*, kommt für die Nordschweiz nur die erste, kalkliebende, in Betracht.

1. Das *Eleocharietum acicularis*.

(*Eleocharietum* Baumann 1911; *Litorelletum*, Strandlingwiese, Schröter 1902, Baumann 1911 p. p., etc.)

Am sandig-feinkiesigen Strand unserer Seen, in der Grenzzone, treffen wir eine eigenartige, wiesenähnliche Gesellschaft, im Sommer überschwemmt, meist trocken überwintert, reich blühend in der kurzen Spanne Zeit zwischen dem Erwachen des Frühlings und dem Ansteigen der Gewässer. Es ist das *Eleocharietum acicularis*, am Obern Zürichsee, meinem Grenzgebiet, repräsentiert durch *Ranunculus reptans* (bestandesfest), *Eleocharis acicularis* und *Litorella uniflora* (Verbands-Charakterarten), viel reicher entwickelt am Bodensee mit *Deschampsia litoralis* var. *rhenana*, *Myosotis Rehsteineri* Wartmann, *Galium Reuteri* mihi¹⁾, den endemischen *Saxifraga oppositifolia* ssp. *amphibia* (Sündermann) Br.-Bl. und *Statice montana* var. *purpurea* (Koch) E. Baumann (± Treue).

Von den ± steten Begleitern siedeln sich auf dem flachen, wellenbespülten Strand gewöhnlich zuerst *Agrostis alba* und *Equisetum variegatum* an, auf welches ausgesprochene und sehr verbreitete Initialstadium sich *Juncus alpinus* var. *fusco-ater*, *Juncus articulatus* und *Carex Oederi* samt den Charakterarten in zwangloser Folge einstellen.

Nicht selten gewinnt *Litorella* die Oberhand und dominiert vollständig (*Litorelletum* sensu Baumann, l. c. p. 453), wird aber in der

¹⁾ *Galium Reuteri* Walo Koch ad int. = *G. palustre* L. var. *humifusum* Reuter 1861, an *G. rupicola* Boreau l. c. 1857?

Folge manchmal durch die kräftigen Horste der *Deschampsia litoralis* überwuchert. Eine Weiterentwicklung kann eintreten zum *Caricetum elatae*, falls die Lokalität dafür geeignet ist. In den meisten Fällen aber scheint sich das *Eleocharetum acicularis* als edaphisch bedingte Dauergesellschaft zu halten.

Die Oekologie der Assoziation und ihrer Konstituenten hat E. Baumann (1911) so eingehend behandelt, dass ein Hinweis darauf genügen muss: man vergleiche besonders die Seiten 210—13, 252—54, 320—21, 415—18 und 443—54, die Figur 27, p. 449 und 15, p. 209, nebst den ausdrucksvollen Profilen der Tafeln XIII und XIV. Es kann in den unsere Wasser- und Sumpfpflanzen betreffenden ökologischen Fragen überhaupt nicht genug auf die verdienstvolle Untersee-Monographie E. Baumanns verwiesen werden.

Hervorheben möchte ich noch die bedeutsame Tatsache, dass die besondern ökologischen Verhältnisse des Standorts eine verhältnismässig so grosse Zahl „kleiner Arten“, wie *Myosotis Rehsteineri* und *Galium Reuteri*, und von deren Nächstverwandten abweichender Relikte, wie *Deschampsia litoralis* var. *rhenana*, *Saxifraga oppositifolia* ssp. *amphibia* und *Statice montana* var. *purpurea* heranzuzüchten bzw. zu halten vermocht haben. Gewiss für die Eigenart unserer Gesellschaft ein sprechendes Zeugnis.

In der Linthebene selber nur am Unterlauf der Spettlinth mit *Ranunculus reptans* und *Eleocharis acicularis* andeutungsweise vorhanden, tritt die erste Siedelung der Assoziation am Oberrn Zürichsee zwischen Schmerikon und der Ziegelhütte auf. Von Oberbollingen über Wurnsbach und Busskirch bis Rapperswil wird sie häufig (vergl. auch Bally, l. c.), am Untern Zürichsee ist sie infolge Uferbauten vielfach verschwunden. Von manchen andern Schweizerseen, auch den transalpinen, bekannt, erreicht sie ihren grössten Artenreichtum am Bodensee, von wo aus sie dem Hochrhein wohl ausgebildet bis zu den Rheininseln von Rüdlingen im Kanton Schaffhausen folgt. Ihre Verbreitung im Ausland ist mangelhaft bekannt.

2. Das *Isoëtetum echinospori*.

Noch stärker an das Wasser gebunden als die vorige, nimmt diese Assoziation gewöhnlich einen seewärts des *Eleocharetum acicularis* gelegenen Gürtel ein, ist in ihrem Vorkommen jedoch auf Seen mit kalkarmem Wasser beschränkt und kommt deshalb im Ge-

biote der Schweiz nur an den Tessinerseen vor, wo sie sich folgendermassen zusammensetzt (vergl. auch Schröter und Wilczek 1904):

Charakterpflanzen:

5 <i>Isoëtes echinosporum</i>	3 <i>Elatine hexandra</i>
4 <i>Littorella uniflora</i> f. <i>isoëtoides</i>	3 <i>Elatine Hydropiper</i>

Begleiter:

<i>Nitella opaca</i>	<i>Eleocharis acicularis</i> var. <i>longi-</i>
<i>Zannichellia palustris</i>	<i>Elodea canadensis</i> [caulis
<i>Juncus bulbosus</i> f. <i>confervaceus</i>	<i>Ranunculus aquatilis</i> ssp. <i>heleo-</i>
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	<i>Callitriche hamulata</i> [philus

Diese Gesellschaft, um Arten wie *Lobelia Dortmanna* bereichert, spielt im Westen und Norden Europas eine weit grössere Rolle als bei uns; vergl. z. B. Gadeceau (l. c.), Pearsall (l. c.), Osvald (1923).

Ich erwähne das *Isoëtetum echinospori* hier trotz seines Fehlens in der eisalpiner Schweiz — es wächst erst wieder jenseits der Nordmark unseres Landes in einigen kalkarmen Seen des Schwarzwaldes —, weil es in seiner floristischen Zusammensetzung bereits einige Anklänge gegen den *Potamion*-Assoziationsverband zeigt und dadurch den Anschluss dieses Verbandes an das *Littorellion* begründet.

IV. Assoziationsverband *Potamion eurosibiricum*.

Nach unserer bisherigen Erfahrung muss ich unter dieser Bezeichnung alle mir bekannt gewordenen Wasserpflanzen-Assoziationen zusammenfassen, an deren Aufbau überwiegend siphonogame Gewächse beteiligt sind. Dagegen halte ich es für wahrscheinlich, dass später Untergruppen geschaffen werden können.

Die bisher gebräuchlichste Scheidung der Gesellschaften dieses Verbandes in „*Characetum*, *Potametum*, *Nupharetum*“ ist ein Produkt floristischer, gemischt mit physiognomisch-topographischer Betrachtungsweise, mittels welcher man dann zur Aufstellung eines „*Characeen*-, *Potameen*- und *Seerosengürtels*“ gelangt ist. So berechtigt und angebracht eine solche Einteilung z. B. bei der Beschreibung eines Sees ist, für die Systematik der Pflanzengesellschaften lässt sie sich nicht verwenden. Hier erweist sich, dass die erwähnten Begriffe nicht systematische, sondern bloss topographische Einheiten darstellen.

Es ist nicht zu leugnen, dass das Studium der *Potamion*gesellschaften beträchtliche Schwierigkeiten bietet, insbesondere durch das relativ seltene Vorkommen gut entwickelter Assoziationsindividuen. Die

Fragmente sind ungemein zahlreicher und erschweren Verständnis und Ueberblick infolge ihrer Artenarmut bei trotzdem recht wechselvoller Kombination.

Wenn ich nach jahrelanger Beschäftigung mit unserer Wasservegetation im folgenden die wichtigsten Typen gefasst zu haben glaube, bin ich mir trotzdem voll bewusst, dass unsere heutigen Kenntnisse noch immer lückenhaft sind.

Höchst wertvoll wäre es z. B., die Algenvegetation gleichzeitig zu berücksichtigen, und ich zweifle nicht an aufschlussreichen Ergebnissen solcher Untersuchungen. Ob sich Algen- mit Laichkraut-Assoziationen zu Zwillingsgesellschaften vereinigen, wie man die epiphytischen Algenrasen in ihrer Stellung zu den Potamion-Assoziationen auffassen muss, ob niedrige Organismen mit den Siphonogamen zusammen einheitliche Assoziationen bilden, darüber ist uns noch nichts bekannt.

Auch die ökologischen Verhältnisse liegen noch im Dunkeln. Man wird sich hier in allererster Linie mit Kalkgehalt, Reaktion, Temperatur und Strömungsgeschwindigkeit des Wassers zu befassen haben und ferner mit der Beschaffenheit des Untergrundes.

Die Organisation der *Potamion*-Assoziationen ist gewöhnlich recht einfach, wenn man die ja stets vorhandenen niedrigen Organismen vernachlässigt. Aus allermeist kriechenden Hydrophyten bestehend, sind eine oder zwei Schichten vorhanden: ein niedriger Teppich kleinerer Pflanzen, über welchen sich die oft meterlang flutenden Stengel kräftiger Arten erheben. Eine Schwimmblattschicht von langgestielten Grundblättern oder Blättern der Gipfelsprosse, zwischen welchen sich frei flottierende Pflanzen wie *Lemna* und *Hydrocharis* entwickeln, kann das Bild vervollständigen. Diese Schwimmblattschicht darf jedoch für den Gesellschaftshaushalt nicht überschätzt werden; sie spielt keine wesentlich andere Rolle, als die flutende Schicht, welche in ruhigen Gewässern die untern Teile ebenso dicht von Licht und Luft abzusperrern vermag. Die einzelnen Konstituenten der Assoziationen wachsen entweder wirr und regellos durcheinander oder, meistens, in fleckweise aneinander geschlossenen Herden. Bei mangelnder Erfahrung mag es den Eindruck machen, als ob diese Herden ganz zufällig zusammengewürfelt seien, bei grösserem Beobachtungsmaterial hingegen erweisen sich die Gesellschaften in ihrer Zusammensetzung merkwürdig stabil und konstant. Wichtig ist der hohe dynamische Wert beinahe aller ihrer Konstituenten. Eine jede dieser Arten kann durch ihre \pm zufällige Erstansiedlung gesellschafts-

aufbauend wirken; fast alle sind festigend und erhaltend. Durch ihr Gezweige werden herangeschwemmte Stengelteile anderer Wasserpflanzen festgehalten, welche Wurzeln schlagen und die Gesellschaft bereichern; die kriechenden Grundachsen (vergl. Baumann, l. c. Fig. 9, p. 141) schützen den Untergrund vor dem Verschwemmtwerden, und die Massenentwicklung dicht verflochtener, langflutender Pflanzen kann sogar die Strömung merklich verlangsamen, eine für die Vegetation günstige Erscheinung.

Besonders der hohe, durch die aufbauende Kraft ihrer Konstituenten bewirkte innere Zusammenhang der Assoziationen ist es, was uns bewogen hat, dem *Potamion*-Verband, als höher organisiert, gegenüber den primitiveren *Parvocyperion*, *Polygono-Chenopodion* und *Litorellion* im System der Pflanzengesellschaften eine höhere Stelle anzuweisen, entgegen dem bisherigen Brauch, welcher die Wasserpflanzengesellschaften meist als die primitivsten an den Anfang stellte.¹⁾ Auch das Lebensformenspektrum zeigt deutlich dessen Ueberlegenheit: sind doch die Assoziationen des *Potamion* vorwiegend aus Hydro-Geophyten zusammengesetzt, was ihnen natürlich eine weit grössere innere Festigkeit verleiht, als sie Therophyten-Assoziationen je besitzen können.

1. Das Parvopotameto-Zannichellietum tenuis.

(Parvopotametum E. Baumann 1911.)

Als eine aus vorwiegend einjährigen, kleinen Arten zusammengesetzte Assoziation, kommt sie an den Anfang des *Potamion*-Verbandes zu stehen.

Die charakteristische Artenkombination, wie sie sich aus den Siedelungen am Bodensee ergibt, ist folgende:

Charakterarten:

T	5	<i>Naias flexilis</i>	G-Hyd	5	<i>Potamogeton pectinatus</i>
T	5	<i>Naias minor</i>			var. <i>scoparius</i>
G-Hyd	5	<i>Zannichellia palustris</i>	T	5	<i>Nitella hyalina</i>
		var. <i>tenuis</i>	T	4	<i>Nitella syncarpa</i>
T	5	<i>Potamogeton panormitanus</i> var. <i>minor</i> .			

Begleiter:

G-Hyd	<i>Potamogeton gramineus</i>	T	<i>Chara aspera</i>
T	<i>Naias</i> * <i>intermedia</i>		

¹⁾ Ebenso würden die locker gefügten Steppen- und die mit denselben nahe verwandten Getreidekultur-Assoziationen unserer Auffassung nach vor das *Potamion* zu stellen sein.

Zu einigen dieser Pflanzen möchte ich, um Missverständnissen vorzubeugen, folgendes bemerken: *Zannichellia tenuis* Reuter (pro spec.) ist nicht identisch mit *Z. repens* Boenn., sondern als eigene Rasse, vielleicht Unterart, der *Zannichellia palustris* L. (*Z. maior* Boenn.) zu bewerten. *Potamogeton panormitanus* Biv. var. *minor* Fischer darf man gewiss nicht nur als Wuchsform des Typus auffassen; es handelt sich mindestens um eine „gute“ Varietät. Weniger klar liegen die Verhältnisse bei *P. pectinatus* var. *scoparius*, doch trägt dieses zierliche Laichkraut einen derart charakteristischen Habitus zur Schau, dass es unbedenklich als Charakterpflanze unserer Assoziation verwendet werden darf. — *Naias flexilis* ist bei uns sehr selten; auch *N. minor* gehört zu den Seltenheiten, ebenso *Nitella hyalina*.

Das *Parvopotameto-Zannichellietum tenuis* bewohnt den lockern Schlamm geschützter Seebuchten und Altwässer, meist an seichten Stellen. Vielerorts liegt der Standort über den Winter trocken. Des weitern mögen die eingehenden Schilderungen Baumann's (besonders p. 154 und p. 479) berücksichtigt werden.

In der Linthebene selber nicht vorhanden, kommt die Assoziation fragmentarisch in den Buchten des obern Zürichsees bei Schmerikon und Jona-Rapperswil vor. Die *Naias*arten fehlen hier, *Zannichellia* * *tenuis* ist durch eine feinblättrige, kriechende Form der *Z. palustris* ersetzt; vorhanden sind *Potamogeton panormitanus minor*, *P. pectinatus scoparius*, *Nitella syncarpa* und *Chara aspera*. Diese Pflanzen sind stets in so charakteristischer Weise zu bräunlich-grünen, niedrigen, aber oft ausgedehnten, im lockern Schlamme manchmal fast ganz verborgenen Rasen vereinigt, dass die Assoziationsfragmente trotz ihrer Artenarmut stets leicht als hierher gehörig erkannt werden können. Sonst traf ich die Gesellschaft bisher im Luganersee bei Melide, in Altwässern des aargauischen Reusstales, auch am obern Bodensee — Baumann beschreibt sie vom Untersee —, am Rhein in einer Bachmündung bei Büsingen oberhalb Schaffhausen und besonders schön, mit *Naias flexilis*, in den alten Rheinarmen bei Rüdlingen im Kanton Schaffhausen. Gegen die Alpen scheint sie nicht weiter vorzudringen.

2. Potametum panormitano-graminei.

Das starke Ueberwiegen ausdauernder Hydro-Geophyten lässt diese Assoziation beträchtlich höher organisiert erscheinen.

Tabelle II.

Das Potametum panormitano-graminei.

	1	2	3	4	5
Charakterarten:					
Sparganium minimum	+ .1	+ .3	+ .2		
Potamogeton panormitanus	2 .2	2 .2	1 .2	2 .3	2 .3
Nymphaea alba minor	+ .1	1 .1		+ .1	
Potamogeton gramineus	+ .2		+ .1	+ .2	+ .1
Begleiter:					
Potamogeton natans	+ .1	+ .1	1 .2	+ .1	+ .2
Utricularia neglecta	+ .1	1 .1	+ .1	+ .1	+ .1
Potamogeton alpinus	+ .2	+ .1	1 .3	+ .1	
Potamogeton densus		+ .1	+ .1	+ .1	+ .3
Utricularia minor	+ .1	+ .1	+ .1	+ .1	
Potamogeton pectinatus			+ .2	+ .2	+ .1
Potamogeton lucens var. nitens			+ .2	+ .2	
Myriophyllum verticillatum				+ .2	+ .1
Chara spec.		+ .3			
Fremde:					
↓ Alisma Plantago aquatica	+ .1			+ .1	
↓ Equisetum limosum		+ .1		+ .1	

Die Aufnahmen stammen von folgenden Lokalitäten aus der Linthebene:

1. Alter Lintharm „Abschnitt“ oberhalb Grynau. Wassertiefe ca. 40 cm. Grund lehmig. 10. VII. 1921.
2. Seichter Graben im „Fuchsl“ bei Buttikon. 1. VII. 1923.
3. Rieselgiessen im Tuggener Riet. Alter, langsam fließender Linthlauf mit schlammigem Grund. 6. IX. 1921.
4. Graben an der Strasse Uznach-Grynau, fast stagnierend, ca. 50 cm tief. 1. VII. 1923.
5. Graben quer zum Seeligraben im Uznacher Burgerriet. Grund Torfschlamm. Tiefe ca. 50 cm.

Von den Charakterarten sind *Sparganium minimum* als gesellschaftstreu, *Potamogeton panormitanus var. vulgaris* und *Nymphaea alba var. minor* D. C.¹⁾ als fest und der manchmal dominierende *Potamogeton gramineus* als hold zu bezeichnen.

Gut ausgeprägte Assoziationsindividuen sind nicht oft zu finden, Fragmente dagegen sehr häufig. Ist die Gesellschaft einmal gefasst,

¹⁾ Die systematische Wertigkeit dieser auffallenden Pflanze ist noch nicht genügend untersucht.

so wird man beispielsweise ein Vorkommen von dominierendem *Potamogeton gramineus* mit spärlich eingestreutem *Sparganium minimum*, die einen Torfstich besiedeln, oder die einen Graben erfüllende Vergesellschaftung von *Potamogeton panormitanus vulgaris* mit *Utricularia neglecta* und *Myriophyllum verticillatum* nach einiger Übung bald als Fragmente dieser Assoziation erkennen, obschon solche Kombinationen in der Natur genügend oft sich wiederholen, dass sie ein Anhänger der Upsalaer Schule als eigene Assoziation erklären würde. Längere Beobachtungen ergeben aber, dass sich bei ungestörter Entwicklung der Artbestand im Sinne meiner Fassung der Assoziation vervollständigt.

Das *Potametum panormitano-graminei* bewohnt vorzugsweise Rietgräben, seichte Tümpel längst abgeschnittener Flußserpentin, gern auch Torfstiche, also stehendes oder langsam fließendes Wasser, das sich im Sommer stark erwärmt. So mass ich am 7. August 1921 in einem Graben des Uznacher Burgerriets eine Oberflächentemperatur von 29° C, in einem Tümpel an der Alten Linth unterhalb Grynau gleichen Tags gar 34° C! Als Untergrund wird lockerer, dyartiger Schlamm bevorzugt; doch wurde in Wasserlöchern an der Spettlinth und Alten Linth bei Tuggen-Linthbord, welche durch Kiesaushub entstanden waren, auch sandig-feinkiesiger Grund beobachtet, der erst von einer ganz dünnen Schlammschicht verhüllt war.

Die Assoziation ist in der Linthebene häufig und wahrscheinlich über ein weites Gebiet in Flusstälern und Mooren nicht zu kalkarmer Gegenden verbreitet. Für die Nordschweiz trifft dies sicher zu; sah ich sie doch oft im St. Galler Rheintal, am Bodensee, im aargauischen Reuss- und Aaregebiet.

3. Das *Potametum nitentis*.

Der vorigen Gesellschaft floristisch und physiognomisch nahe stehend, vertritt das *Potametum nitentis* dieselbe im fließenden, frischen Wasser des Rheins.

Potamogeton nitens Weber und *Zannichellia palustris* L. (*Z. maior* Boenn.), diese sowohl in lang flutenden, wie kriechenden Formen, haben als Charakterarten zu gelten. Die ziemlich stete *Agrostis alba prorpens f. fluitans* und das seltenere *Galium Reuteri* mihi forma *submersa*, beide hellgrüne, flutende Rasen bildend, unterscheiden die Assoziation ferner vom *Potametum panormitano-graminei* als Differentialarten.

Sparganium minimum, *Nymphaea alba minor* und die *Utricularien* sind natürlich nie vorhanden, während *Potamogeton panormitanus* dann und wann in schwächtigen, nicht zur Blüte gelangenden Exemplaren auftritt und ebenso *P. gramineus*, der auch manchmal blüht, aber doch nie dominiert, wie in jener Gesellschaft.

Das Potametum nitentis.

Tabelle III.

	1	2	3
Charakterarten:			
Potamogeton nitens	2.3	3.4	1.2
Zannichellia palustris	1.3	1.2	+.2
Begleiter:			
Agrostis alba fluitans	+.2	+.2	1.2
Potamogeton densus	+.2	1.2	1.1
Potamogeton panormitanus	+.1	+.1	
Potamogeton gramineus	1.3		
Ranunculus flaccidus		+.1	
Galium Reuteri f. submersum	+.1		
Chara aspera	1.2		1.3

Die Aufnahmen stammen vom Rhein.

1. Oberhalb der Brücke bei Altenburg (Baden). 12. VIII. 1923.
2. Badanstalt Neuhausen; seichtes Sandufer. 9. IX. 1923.
3. Unterhalb Rheinau (Kt. Zürich) gegenüber Balm. 12. VIII. 1923.

Das *Potametum nitentis* ist sehr verbreitet an den feinsandigen Uferbüschungen des Rheins, in Wassertiefen von meist 30 cm bis zu etwa einem Meter, bisher von mir nachgewiesen vom Bodensee abwärts bis in die Gegend der Aaremündung.

In der Linth sah ich nur sehr wenige, schwache Fragmente davon, an vor allzu starker Strömung und Geröllschub geschützten Bootanlegestellen. Sie bestanden aus der kriechenden Form von *Zannichellia palustris* (dom.) mit spärlichem *Potamogeton panormitanus*.

Wie sich die Assoziation weiter rheinabwärts und in andern Flüssen präsentiert, bleibt noch zu untersuchen.

4. Das Potameto perfoliati - Ranunculetum fluitantis.

(Association à *Ranunculus fluitans* Allorge 1922, p. 86, pp.)

Vorerst muss ich hier des bessern Verständnisses wegen eine der Linthebene fehlende Gesellschaft besprechen, welche ich für den Typus

der *Potamogeton perfoliatus-Ranunculus fluitans*-Assoziation aufgefasst wissen möchte. Es ist eine flussbewohnende, verhältnismässig hoch organisierte Hydrophyten-Assoziation, wie sie im Hoahrhein vom Bodensee bis zum Rheinfall folgende charakterische Arten-Zusammensetzung zeigt:

Charakterarten:

G-Hyd 5 <i>Ranunculus fluitans</i>	G-Hyd 3 <i>Potamogeton filiformis</i>
G-Hyd 5 <i>Potamogeton helveticus</i>	G-Hyd 3 <i>Potamogeton pectinatus</i>
G-Hyd 4 <i>Potamogeton decipiens</i>	v. <i>interruptus</i>
G-Hyd 4 <i>Myriophyllum spicatum</i>	G-Hyd 3 <i>Potamogeton perfoliatus</i>
G-Hyd 3 <i>Potamogeton fluitans</i>	

Begleiter:

<i>Elodea canadensis</i>	<i>Potamogeton lucens vulgaris</i>
<i>Potamogeton densus</i>	<i>Hippuris vulgaris</i> f. <i>fluviatilis</i>
<i>Potamogeton angustifolius</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i>
<i>Potamogeton crispus</i>	

Im Rhein bei Neuhausen traf ich z. B. folgendes Assoziations-Individuum, in stark strömendem Wasser auf sandigem Grunde bei 1—2 m Tiefe:

<i>Ranunculus fluitans</i>	+ . 2	<i>P. pectinatus</i>	1 . 2
<i>Potamogeton helveticus</i>	2 . 4	<i>P. perfoliatus</i>	2 . 3
<i>P. decipiens</i>	2 . 3	<i>P. densus</i>	+ . 1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1 . 2	<i>Elodea canadensis</i>	+ . 1
<i>Potamogeton fluitans</i>	+ . 3		

Die Assoziation folgt oft als breiter Streifen den Rheinufern, landeinwärts vom *Potamogeton nitentis* abgelöst. Dicht ineinander verschlungen fluten die manchmal viele Meter langen Stengel der Pflanzen in wellenförmigem Rhythmus, dem strömenden Zug des Wassers folgend. Mit kräftigen, langkriechenden Rhizomen tief im Grunde verankert (vergl. darüber E. Baumann l. c. unter *Potamogeton vaginatus* ssp. *helveticus* Fischer [= *P. helveticus*]), bauen diese Pflanzen eine Gesellschaft auf, welche den Eindruck grosser Festigkeit auslöst und welche, einmal Fuss gefasst, sich nicht so leicht wieder verdrängen lässt. Die Mengenverhältnisse wechseln bei den verschiedenen Assoziationsindividuen ziemlich stark; es ist das Recht des Zuerst-dagewesenen, welches dabei entscheidet. Initialstadien werden aus Herden eines beliebigen Konstituenten gebildet und bereichern sich nach und nach, indem sich in ihrem dichten Stengelgewirr stromabwärtstreibende Rhizom- und Stengelstücke leicht verfangen und

später Wurzel schlagen. So findet man die verschiedensten Artenkombinationen bis zum voll ausgebildeten Individuum.

Die Verbreitung der Assoziation ist ohne Zweifel eine weite. In der Schweiz habe ich sie ausser im Rhein besonders schön in der Limmat gesehen, mehr fragmentarisch in der untern Reuss und Aare. Der allzu rasch fliessende Linthkanal mit seinem steinigem Grund bietet ihr nicht genügende Wurzelmöglichkeit. In den Alpentälern ist sie selbst im Oberengadin (Inn) noch fragmentarisch vertreten.

An diese Gesellschaft anzuschliessen sind zwei Subassoziationen, das *Potametum perfoliati potametosum lucentis* und das *Ranunculetum fluitantis sparganietosum*, von welchen uns besonders die letztere interessiert.

A. Das *Potametum perfoliati potametosum lucentis*.

Es sind darunter die Grosslaichkrautbestände unserer Seen zu verstehen, welche im wesentlichen aus *Potamogeton lucens*, *P. perfoliatus*, *P. decipiens*, *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum* mit beigemischten *Potamogeton pectinatus vulgaris*, *P. crispus*, *Elodea canadensis* etc. bestehen. Eigene Charakterarten besitzt diese Gesellschaft nicht, weicht aber vom typischen *Potameto perfoliati-Ranunculetum fluitantis* doch beträchtlich ab durch die hohe Vitalität von *Potamogeton lucens* und *Ceratophyllum demersum*, welche im Assoziations-Typus nur selten vorkommen, hier aber das Maximum ihrer Entwicklung zeigen. Andererseits fehlen die Arten des fliessenden Wassers, wie *Potamogeton helveticus* und *Ranunculus fluitans*.

B. Das *Ranunculetum fluitantis sparganietosum*.

(Association à *Ranunculus fluitans* Allorge s. str.)

In den schlammreichen, träge fliessenden, 1—2 m tiefen Gräben und Kanälen der Linthebene haben wir eine interessante Pflanzengesellschaft gefunden, welche ebenfalls vom Typus der Assoziation abweicht.

Die Charakterarten *Ranunculus fluitans*, *Potamogeton fluitans*, *P. filiformis*, *P. perfoliatus* und *P. pectinatus vulgaris* sind vorhanden, nebst den Begleitern *P. lucens* und *Hippuris vulgaris* f. *fluviatilis*. Es fehlen die der kräftigen Strömung frischen Wassers angepassten *Potamogeton helveticus* und *P. pectinatus interruptus*. Einen eigenartigen Zug aber tragen die Differentialarten der Sub-

assoziation in das Bild, alles Arten stiller, leichter sich erwärmender Gewässer, z. T. Wasserformen amphibisch lebender Sumpfpflanzen: *Sparganium simplex* ssp. *fluitans*, *Potamogeton natans* var. *prolixus*, *Sagittaria sagittifolia* f. *vallisneriifolia*, *Schoenoplectus lacustris* f. *fluitans*, *Callitriche stagnalis* var. *platycarpa*, *Nuphar luteum*, welches hier manchmal rein submers lebt und nur seine Blüten über die Wasseroberfläche erhebt, und, seltener, *Nymphaea alba*.

Tabelle IV.

Das Ranunculetum fluitantis sparganietosum.

	1	2	3	4
Charakterarten:				
Ranunculus fluitans	+ .2	+ .2		
Potamogeton fluitans				+ .2
Potamogeton filiformis	1 .2	+ .2	1 .2	
Potamogeton perfoliatus	1 .2	4 .4	+ .2	+ .2
Differentialarten:				
Sparganium simplex * fluitans	+ .2	+ .2	3 .3	+ .2
Schoenoplectus lacustris f. submersus	1 .2	+ .2	1 .2	1 .2
Potamogeton natans var. prolixus	1 .2		2 .2	2 .2
Sagittaria sagittifolia f. vallisneriifolia		+ .1	+ .1	
Nuphar luteum f. submersum			+ .1	1 .2
Begleiter:				
Elodea canadensis	+ .2	2 .4	2 .2	
Potamogeton densus	+ .2	+ .1	+ .1	
Potamogeton pectinatus	1 .1	3 .3	+ .2	
Potamogeton lucens				1 .1
Potamogeton lucens × natans				+ .1
Hippuris vulgaris f. fluviatilis	+ .1			
± Zufällige:				
Potamogeton panormitanus			+ .1	
Nymphaea alba				+ .1

Die Aufnahmen wurden an folgenden Stellen gemacht:

1. Rechter Seitenkanal der Linth bei Uznach-Grynau. 29. VI. 1924.
2. Alte Linth unter der Linthbordbrücke bei Tuggen. 1. VII. 1923.
3. Alte Linth 500 m unterhalb Grynau. 14. IX. 1924.
4. Seeliggraben bei Uznach. 29. VI. 1923.

Von diesen Pflanzen besitzt vielleicht *Sparganium fluitans* diagnostischen Wert für die Gesellschaft. Die andern sind lediglich als Begleitpflanzen aufzufassen, zeigen jedoch in ökologischer und

genetischer Hinsicht bemerkenswerte indikative Eigenschaften: Der Standort der Subassoziation, das langsam fließende Gewässer mit schlammigem Grunde, wird durch sie trefflich charakterisiert, und sie geben einen unzweideutigen Hinweis für die Weiterentwicklung, unter den bisher besprochenen Wasserpflanzengesellschaften der einzige derartige Fall. Während nämlich höchstens bei der *Potamogeton panormitanus-gramineus*-Assoziation durch das Eintreten von Sumpfpflanzen wie *Alisma Plantago* und *Equisetum limosum* gelegentlich eine schwache Andeutung für einen vor unsern Augen sich abspielenden Sukzessionsvorgang besteht, sind die übrigen Assoziationen aus edaphischen Gründen zu stabilen Dauergesellschaften geworden. Eine Weiterentwicklung des typischen *Potameto perfoliati-Ranunculetum fluitantis* lässt sich ohne eine gewaltige äussere Einwirkung, wie z. B. eine Aenderung im Laufe des Flusses, gar nicht denken. Sein Standort bleibt durch die Tätigkeit der starken Strömung stets unverändert; unter den gleichbleibenden Bedingungen ist aber die Assoziation an ihrem Platz die bestangepasste; es besteht keine Möglichkeit, dass sie verdrängt werden könnte. Anders hier. Das trägfliessende Wasser vermag nicht, den sich anhäufenden Detritus wegzuschaffen, der Untergrund erhöht sich, durch das ungestörte Wuchern der Wasserpflanzen wird die Strömung weiter verlangsamt. Die Differentialarten, welche lange Zeit kaum zur Blüte gekommen sind, erstarken. Wird der langsamfließende Flussarm oder Graben gar zum abgeschnittenen Altlauf, so steht der Weiterentwicklung zum *Myriophylleto verticillati-Nupharetum* Tür und Tor geöffnet; die durch die Wasserströmung darniedergehaltenen Binsenhalme schießen empor, als hätten sie darauf gewartet; vom Rand her dringt das Schilf mit seinen Begleitern vor, und in kurzer Frist ist der Altlauf verwachsen. Wie viele solche „Zeugen“ einst munter pulsierender Flussadern sind in der Linthebene, in jedem grossen Flusstal, zu finden: Als „Hakenseen“ meist noch durch Tausendblatt und Teichrose geschmückt, später von undurchdringlichem Schilfröhricht verhüllt, dann ausgefüllt von den mächtigen Bülden des *Caricetum elatae*, und bald nimmt die Schwarzerle Besitz von den ersten absterbenden Rietgrashorsten, oder die Sense des Menschen verhilft dem kampftüchtigen Molinietum zur unbeschränkten Herrschaft.

Die geographische Verbreitung der besprochenen Subassoziation reicht wohl durch ganz Mitteleuropa. Allorge (1922) beschreibt sie aus dem Becken von Paris als Association à Ra-

nunculus fluitans. In der Schweiz habe ich sie bisher auch am
obern Bodensee und im aargauischen Bünz- und Reusstal beobachtet.

5. Das *Myriophylleto verticillati-Nupharetum*.

Unser Land mit seinen jugendlichen Flusstälern und seinen
grösstenteils dem subalpinen Typus angehörenden Seen liegt ausser-
halb der besten Entwicklungsmöglichkeit dieser Assoziation, welche
im Flachland mit seinen alten Flussarmen, seinen seichten „baltischen“
Seen, ihr Optimum erreicht. Immerhin ist sie noch leidlich entwickelt:
die festen und holden Charakterarten

Nuphar luteum	Myriophyllum verticillatum
Nymphaea alba	Potamogeton natans var. vulgaris

lassen die Gesellschaft stets leicht erkennen.

Als Begleiter finden sich oft:

Potamogeton lucens var. nitens	Utricularia neglecta
Potamogeton crispus	Spirodela polyrrhiza
Ceratophyllum demersum	Hippuris vulgaris.

So reich aber, wie z. B. Allorge (1922, p. 87) die Assoziation
aus den Altwässern der Seine beschreibt, ist sie bei uns nirgends zu
finden, wenn auch vom aargauischen Reusstal westwärts *Hydrocharis*
Morsus ranae dann und wann als Charakterart in sie eintritt.

Es ist eigentlich selbstverständlich, dass beim Studium dieser
Assoziation nicht nur die Schwimmblattpflanzen berücksichtigt werden
sollen, was ich in der Benennung durch Beziehen des gesellschafts-
festen *Myriophyllum verticillatum* auszudrücken versucht habe. In
der Tat bilden ja die submers lebenden Pflanzen mit den unterge-
tauchten „Salat“-blättern des Nuphar und der Schwimmblattschicht
nicht nur eine „Zwillingsgesellschaft“, auch nicht eine bloss topo-
graphische, sondern eine fest verbundene soziologische Einheit.

Die reiche Entwicklung vom Schwimmblättern kennzeichnet die
Assoziation von selbst als eine Bewohnerin stillen Wassers. Kleine
Seen und tote Flussarme sind ihr Reich. Schon in den Buchten der
grössern Seen, wo sie sich noch einzustellen vermag, wie in meinem
Untersuchungsgebiet im obersten Teil des Zürichsees, leidet sie durch
den Wellenschlag und gedeiht bloss besser im Schutz vorgelagerter
Schoenoplectus-Inseln.

Die Stoffproduktion dieser Gesellschaft ist sehr gross; sie ver-
ursacht eine reichliche Schlamm- und trägt dadurch rasch zur

Verflachung der Gewässer und zur Verlandung bei. Ihre Stelle wird bei abnehmender Wassertiefe vom *Scirpeto-Phragmitetum* eingenommen, welches in seinen ersten Entwicklungsphasen noch reichlich Relikte der besiegten Vorgängerin enthält.

Die geographische Verbreitung scheint über ganz Europa nördlich der Mediterranregion zu reichen. Die subalpine Stufe wird indes nur noch berührt. In welchem Verhältnis die Vorkommnisse von *Nuphar pumilum* in der Schweiz zu unserer Assoziation stehen, bleibt noch zu untersuchen. In der Linthebene sind es besonders die beiden kleinen Seen des Uznacher Burgerrietes und ein Hakensee der alten Spettlinth bei Reichenburg, die von ihr besiedelt werden.

V. Assoziationsverband *Phragmition communis*.

Zu diesem Verband vereinigen wir einige schlammig-sandige Ufer bewohnende Helophyten-Assoziationen, von ziemlich geringer Organisationshöhe, oft einschichtig und häufig durch Herden weniger Arten in fleck- oder gürtelförmiger Anordnung repräsentiert.

Bezeichnend ist das Vordringen der *Phragmition*-Assoziationen in oft beträchtliche Wassertiefen und dann Variantenbildung durch Vergesellschaftung mit echten Hydrophyten. Eine scharfe Grenze gegen den Verband *Magnocaricion elatae* gibt es nicht; die beiden Assoziationsverbände können zwanglos zu einer Gruppe vereinigt werden, die man *Phragmitetalia* nennen mag.

Als Charakterarten schälen wir vorläufig heraus *Phragmites communis*, *Phalaris arundinacea*, *Oryza oryzoides* und *Glyceria aquatica*. Vielleicht sind auch *Alisma Plantago aquatica*, *Alisma stenophyllum* und *Sagittaria sagittifolia* zu dieser Artengruppe zu rechnen.

1. Das *Scirpeto-Phragmitetum*.

(*Scirpetum* + *Typhetum* + *Phragmitetum* der Autoren; Röhricht; Association à *Scirpus lacustris* et *Glyceria aquatica* Allorge 1922 p. p.; Ass. à *Cladium Mariscus* Allorge p. p.)

Es erscheint uns völlig gerechtfertigt, *Scirpetum*, *Typhetum* und *Phragmitetum* der meisten mitteleuropäischen Autoren zu einer einzigen Assoziation zusammenzuziehen. Es ergibt sich nämlich aus dem Studium in der Natur, wie der Beschreibungen, dass mit diesen Bezeichnungen

meist nur die reinen Herden von *Schoenoplectus lacustris*, bzw. *Typha angustifolia* und *latifolia* oder *Phragmites* gemeint worden sind. Dabei übersehen wir natürlich nicht, dass die genannten „sozialen“ Arten in ihren ökologischen Ansprüchen nicht völlig übereinstimmen; je nach Bodenbeschaffenheit und Durchschnittswassertiefe gefällt sich bald die eine, bald die andere Art besser, und sehr oft ist eine wirklich ausgeprägte gürtelförmige Scheidung der einzelnen Herden vorhanden. Aber alle Autoren, die sich mit diesen Pflanzengesellschaften beschäftigt haben, zitieren die oft genug vorkommende „Inversion“ in der Anordnung der Gürtel, dass ein „Scirpetum“ auch hinter einem vorgelagerten „Phragmitetum“ bei geringerer Wassertiefe wachsen könne, oder dass die einzelnen reinen Herden fleckweise durcheinander wachsen. Sehr häufig ist auch das Vorherrschen der einen oder andern Art nicht ohne weiteres aus den Standortverhältnissen zu erschliessen. Warming (1918, p. 379) hat auf Grund solcher Beobachtungen die Vermutung ausgesprochen, dass „die erste besiedelnde und sich kräftigende Art wenigstens für lange Zeit die Oberhand an der betreffenden Stelle behält und der Konkurrenz der andern erfolgreich Widerstand leistet“, welchem Satze wir nur beipflichten können. Des weitern sind wir ebenfalls der Ansicht Warmings (l. c., p. 267), „dass kleine (ökologische und floristische!) Verschiedenheiten in den Assoziationen flecken- oder gürtelweise verteilt sein können“, was wiederum die Zusammenfassung der genannten Herden rechtfertigt. Dazu kommen aber noch besonders die floristischen Verhältnisse; die Charakterarten der Assoziation können nämlich in allen diesen Herden vorkommen, und es ist auch nicht allzu selten, dass *Schoenoplectus*, *Typha* und *Phragmites* in gemischten Beständen durcheinander wachsen.

Dagegen möchte ich aus unserm *Scirpeto-Phragmitetum* die Assoziation von *Carex vesicaria* und *Carex inflata* ausschliessen, welche auch noch von den neuesten Autoren (z. B. Allorge, Gaume) mit dem *Scirpeto-Phragmitetum* vermengt wird. Sie erweist sich durch eigene Charakterarten als getrennte Gesellschaft und bildet in floristischer und ökologischer Hinsicht das Bindeglied zwischen den Assoziationsverbänden *Phragmition* und *Magnocaricion*.

Die charakteristische Artenkombination des *Scirpeto-Phragmitetum* stellt sich für das Gebiet der Nordschweiz folgendermassen dar:

Charakterarten:

5 <i>Sparganium polyedrum</i>	5 <i>Caldesia parnassifolia</i>
5 <i>Typha angustifolia</i>	5 <i>Acorus Calamus</i>

4 *Typha latifolia*
4 *Ranunculus Lingua*

3 *Schoenoplectus lacustris*

Verbands-Charakterarten:

*Phragmites communis*¹⁾
Phalaris arundinacea
Oryza oryzoides

Glyceria aquatica
Veronica Anagallis aquatica

Begleiter:

*Equisetum limosum*²⁾
*Alisma Plantago aquatica*²⁾
*A. stenophyllum*²⁾
*Iris Pseudacorus*²⁾
Hippuris vulgaris

Polygonum Hydropiper
P. mite
Myosotis scorpioides
Lycopus europaeus
Convolvulus sepium.

Die Stetigkeit lässt sich zur weiteren Charakterisierung der Assoziation noch nicht gut verwenden. In ausgedehnten und wohlentwickelten Beständen sind ja z. B. *Phragmites*, *Schoenoplectus lacustris*, *Phalaris arundinacea*, *Typha latifolia*, *Ranunculus Lingua* und *Iris Pseudacorus* fast immer zu treffen und verdienen also wohl die Bezeichnung steter Arten. Leider aber sind in unsern Gegenden heute gut entwickelte Scirpeto-Phragmiteten zu selten geworden, und Assoziationsfragmente überwiegen so stark, dass die Bestimmung der Stetigkeit sehr erschwert wird.

Eine Aufnahme aus dem Gebiete der Linthebene, begleitet von einem Teilplan, möge eines der besten Scirpeto-Phragmiteten meines Gebietes veranschaulichen: Ufer des obern Zürichsees zwischen Schmerikon und der Aabachmündung. Wassertiefe 0,2 bis 1,5 m. Untergrund schlammig-sandig. Im Röhricht da und dort Anhäufung von Schwemmtorf.

<i>Sparganium polyedrum</i>	+ .3	<i>Phalaris arundinacea</i>	+ .2
<i>Acorus Calamus</i>	+ .3	<i>Veronica Anagallis aqua-</i>	
<i>Typha latifolia</i>	+ .2	<i>tica</i>	+ .1
<i>Ranunculus Lingua</i>	+ .1	<i>Equisetum limosum</i>	1 .3
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	2.3-5	<i>Iris Pseudacorus</i>	+ .2
<i>Phragmites communis</i>	3-5.4-5	<i>Alisma Plantago aquatica</i>	+ .1

¹⁾ Da *Phragmites* im *Scirpeto-Phragmitetum* ihre grösste Vitalität entfaltet, kann sie zugleich als Charakterart der Assoziation bewertet werden.

²⁾ Charakterarten der Ordnung *Phragmitetalia*.

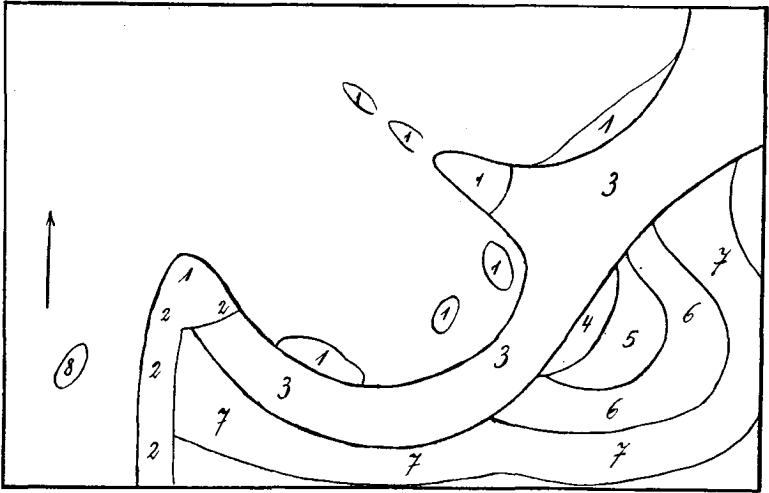


Fig. 2. Plan eines Teilstücks des *Scirpeto-Phragmitetum* rechts der Linthmündung in den Oberr Zürichsee.

1. *Schoenoplectus lacustris*-Fazies. 2. *Schoenoplectus* gemischt mit *Phragmites*.
3. *Phragmites*-Fazies auf dem Strandwall. 4. Hinter dem Strandwall gelegene Vertiefung mit *Acorus Calamus*.
5. *Caricetum inflato-vesicariae*. 6. *Equisetum limosum*-Herden.
7. *Caricetum elatae*. 8. *Ranunculetum fluitantis sparganietosum* in der Linthmündung.

Sehr ähnliche Aufnahmen besitze ich von der Alten Linth bei Tuggen und vom Zürichsee bei Rapperswil. Aber auch anderwärts in der Nordschweiz, wie am Bodensee, an der untern Aare und Reuss, sind floristische Zusammensetzung und Vergesellschaftungsweise beinahe gleich.

Auch die ökologischen Verhältnisse sind überall dieselben. Am besten gedeiht die Assoziation auf schlammreichem Grunde ruhiger Uferbuchten von Seen oder in den seichten Altwässern der Flüsse. Da entwickelt sie sich zu wahrer Pracht, bewirkt den denkbar besten Uferschutz und energische Verlandung. Ueber all dies ist soviel schon geschrieben worden, dass ein Hinweis auf die ausführlichsten Schilderungen genügt: Baumann, Untersee; Gadeceau, le Lac de Grand-Lieu; Magnin, les Lacs du Jura; Schröter, Bodensee.

Was die früheren Autoren z. T. als eigene Assoziationen auffassten, betrachten wir als Varianten, teils durch Bodenverhältnisse, teils durch Wasserstands-Höhe bedingt.

a) Das *Scirpeto-Phragmitetum typicum*. — Mischung und Durchdringung der einzelnen Herden, wie oben beschrieben.

b) Das *Scirpeto-Phragmitetum schoenoplectosum*. (= *Scirpetum lacustris*.) Weit gegen das Wasser vordringende Fazies schlammigen Untergrundes und grösserer Tiefe, öfters Initialstadium der Assoziation. *Schoenoplectus lacustris* dominiert oft allein und bildet auch reichlich submerse Blattbüschel. Wasserpflanzen, wie *Chara div. spec.*, *Potamogeton gramineus*, *P. perfoliatus*, *P. crispus* u. a., dringen manchmal in diese Gesellschaft ein, dagegen dürfte keine derselben einen höhern Stetigkeitsgrad erreichen.

c) Das *Scirpeto-Phragmitetum phragmitosum*. — Häufigste Fazies, aus oft fast ganz reinen und äusserst dicht geschlossenen Herden des Schilfs bestehend. Vielfach am Strande der Seen als Initialstadium der Assoziation.

d) Das *Scirpeto-Phragmitetum phalaridosum*. — Dominieren von *Phalaris arundinacea*. Häufig am landwärts gelegenen, innern Rand der Assoziation, an der Grenze gegen das *Caricetum elatae*.

e) Das *Scirpeto-Phragmitetum glyceriosum aquaticae*. — Der Linthebene fehlend, doch schon am Bodensee öfters entwickelt, wo diese Fazies besonders Bachmündungen besiedelt. *Glyceria aquatica* scheint innerhalb ihres Areals über eine beträchtliche Konkurrenzkraft zu verfügen und scheint sich nach erfolgter Erstansiedelung an zusagender Stelle nicht mehr leicht verdrängen zu lassen. — Vergl. die schöne Abbildung in Allorge (1922) Tafel 2.

f) Das *Scirpeto-Phragmitetum typhosum*. (= *Typhetum*.) — Edaphisch bedingte Fazies nährstoffreichen Schlammbodens und meist beträchtlicher Wassertiefe. Dominierend bei uns besonders *Typha latifolia*, in andern Gegenden *Typha angustifolia*, so z. B. schon am Untersee (vergl. Baumann l. c.). In der Linthebene nicht ausgeprägt.

All diese Varianten, obwohl von geringem systematischem Wert, beleuchten doch recht gut die ökologischen Ansprüche der dominierenden Arten und sagen allerlei über die Genese der Gesamt-Assoziation aus. Das *Scirpeto-Phragmitetum schoenoplectosum* ist als das eigentliche Anfangsglied der Assoziation zu betrachten, wo emerse Helophyten noch mit untergetauchten Wasserpflanzen des Potamion-Verbandes um den Boden ringen. Geht die Entwicklung auf geeignetem Terrain ihren ungestörten Gang, so stellen sich, begünstigt durch die allmähliche

Erhöhung des Bodens sowohl infolge autochthoner Detritusbildung, wie Anhäufung von Schwemmtorf, bald weitere, kräftig verlandende Röhrichtpflanzen ein. Besonders *Sparganium polyedrum* und die *Typha*-Arten können in diesem Stadium der Erstarkung der Assoziation kräftig Vorschub leisten. Dann mischt sich das Schilf bei, welches, mit zähen, langkriechenden Rhizomen ausgerüstet, die angetretene Herrschaft meist auch zu behaupten weiss. Tiefes Wasser oder langandauernde Hochwasserstände vertragen sich jedoch nicht mit seinen Ansprüchen, und so kommt es, dass die schilffreie Fazies gewöhnlich einen landwärts gelegenen Innenstreifen der Assoziation bildet (vergl. Fig. 2, S. 48). Weiter stellt sich am innern Rande des *Scirpeto-Phragmitetum*, oft vermittelt durch *Equisetum limosum*-Herden und Fragmente des *Caricetum inflato-vesicariae*, das *Caricetum elatae* ein, womit die Assoziation endgültig von andern Gesellschaften abgelöst wird.

Unter den übrigen Assoziationen des Phragmition-Verbandes scheint das flussbegleitende *Phalaridetum arundinaceae* am nächsten verwandt, während das *Glycerieto-Sparganietum neglecti* etwas entfernter steht. Erstere Gesellschaft ist jedoch nicht näher untersucht.

Das *Scirpeto-Phragmitetum* findet sich in der Linthebene reich entwickelt nur in den Uferbuchten des Obern Zürichsees zwischen Schmerikon und der Linthmündung, sowie in der Alten Linth oberhalb Schloss Grynau, wo häufig auch an andern Stellen Assoziationsfragmente mit weniger vollständigem Artinventar getroffen werden, sowohl an den kleinen Seen im Uznacher Burgerriet, wie an den zahlreichen Altwässern und Gräben. In der Schweiz allgemein verbreitet, gehört die Assoziation durch ganz Mitteleuropa und darüber hinaus zu den häufigen und in der floristischen Zusammensetzung am wenigsten schwankenden Gesellschaften. Aus dem atlantischen Frankreich beschreibt sie Gadeceau (1909) vom Lac de Grand-Lieu (mit *Sparganium polyedrum*, *Typha angustifolia*, *Glyceria aquatica* u. a.), Allorge vom Pariserbecken. Magnin liefert Beispiele von den jurassischen Seen. Aus Deutschland liegen viele Beschreibungen vor; in England ist die Assoziation nach Tansley (1911) reich entwickelt; Docturovsky (1922) erwähnt sie aus Russland; Kolodziejczyk schildert ihr Verhalten am litauischen See Świtez, wo „*Phragmitetum*“ und „*Scirpetum*“ „sowohl gemischt, wie in getrennten Herden, welche einander durchkreuzen können“ vorkommen. Am russischen Fluss Vorona scheint sie nach Aléchine durch Herden von *Glyceria aquatica* und *Phalaris arundinacea* ver-

treten zu werden, welche landeinwärts in eine „*Glyceria fluitans*-Assoziation“ übergehen, die ihrerseits durch eine „*Beckmannia eruciformis*-Assoziation“ und eine „*Poa palustris*-Assoziation“ abgelöst wird, welche letztere vielleicht unser *Caricetum elatae* vertritt. Weiter landeinwärts folgt hier schliesslich eine *Alopecurus pratensis*-Wiese, möglicherweise ein Äquivalent unseres *Molinietum coeruleae*.

In den Alpen macht diese Tieflandgesellschaft schon in der montanen Stufe Halt, in der subalpinen Stufe ist sie nur noch durch schütterere, etwa mit *Equisetum limosum* gemischte Phragmitesherden vertreten, welche in Höhen von 1800 bis 1910 m ü. M. (Arosa) nach Schröter (1924) und Beger (in Braun-Blanquet 1923) die alpine Stufe gerade noch berühren. Und genau so scheinen die Verhältnisse im Norden von Fennoskandinavien zu liegen: Malmström (1923) meldet aus seinem nordschwedischen Degerö Stormyr das Vorkommen eines „ziemlich reinen *Phragmites*-Bestandes“ und reichlicher *Equisetum limosum*-Herden, und ferner z. B. Auer (1920, p. 54) vom See Ainalinjärvi in Mittel-Osterbötten „ein *Equisetum limosum*-Gebiet von mehreren hundert Metern Breite“.

2. Das *Glycerieto-Sparganietum neglecti*.

Als Charakterarten der Assoziation betrachten wir für die Nordschweiz *Sparganium neglectum*, *Glyceria fluitans*, *G. plicata*, *Catabrosa aquatica*, *Sium erectum*, *Veronica Beccabunga* und *Nasturtium officinale*. Vielleicht lassen sich auch *Epilobium hirsutum*, *E. roseum*, *E. parviflorum*, *Hypericum acutum* und *Scrophularia alata* zu dieser Gruppe ziehen. Von den Verbands-Charakterarten wachsen in der Gesellschaft *Oryza oryzoides*, *Phalaris arundinacea*, *Phragmites communis* und *Glyceria aquatica* (Bodenseegebiet), ferner *Alisma Plantago aquatica*, *A. stenophyllum* und *Veronica Anagallis aquatica*. Im übrigen sei auf Tabelle V verwiesen.

Das *Glycerieto-Sparganietum neglecti* besiedelt seichte Gräben mit grau-schlammigem, meist stark kalkhaltigem Grunde, die teils stets mit Wasser, gewöhnlich langsam fliessendem, klarem Quellwasser, gefüllt sind, teils im Sommer austrocknen. In vielen Fällen nur einschichtig, kann die Gesellschaft durch einen Unterwuchs der krautigen *Nasturtium aquaticum* und *Veronica Beccabunga*, oder von Hydrophyten, auch zweischichtig werden. Die meisten Konstituenten sind Rhizomhelophyten.

Das Glycerieto-Sparganietum neglecti. Tabelle V.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A. Charakterarten der Assoziation:									
Sparganium neglectum	3.4	2.2	1.1	3.3	1.2*	3.3	1.2	1.1	+2
Glyceria plicata	1.2		+2	+1	+1	+1	1.2		
Glyceria fluitans		1.3						1.1	2.2
Catabrosa aquatica	1.2	1.2							
Sium erectum		1.2	1.1						
Nasturtium officinale	3.4	1.2	1.3		2.2				
Veronica Beccabunga	1.1-3	+1			1.2		1.2		
Epilobium roseum	+1								
Epilobium parviflorum	+1								
Scrophularia alata	+2								
Hypericum acutum	+1								
B. Verbands- und Ordnungs-Charakterarten:									
Phalaris arundinacea	1.2	1.2	+1	1.1	1.2	+1			+1
Phragmites communis	+1			+1	+1				+1
Glyceria aquatica					2.2	1.3			
Veronica Anagallis aquatica	+1	1.1	+1					1.2	
Alisma Plantago aquatica		+1		+1	+1		1.1		+1
Alisma stenophyllum									+1
C. Begleiter:									
Lemna minor	+2	1.3	2.3		1.2				
Scirpus silvaticus		+1		1.2	1.1	1.1	1.1		
Polygonum Hydropiper				2.3	+1	2.2	+1		+1
Polygonum mite				2.1		1.1	1.1		
Caltha palustris	+1				+1				
Myosotis scorpioides				+1	+1				
Polygonum amphibium terrestre						+1			
Polygonum Persicaria						1.1			
Polygonum lapathifolium					+1				
Rumex crispus		+1							
Ranunculus repens	+1								
Roripa islandica				1.1					
Lythrum Salicaria	+1								
Potamogeton densus							+2	1.3	+1
Potamogeton alpinus								+2	
Elodea canadensis									2.3
Callitriche stagnalis							2.3		
Juncus articulatus fluitans								+1	

*) Sparganium neglectum mit Sparg. simplex.

Die Aufnahmen stammen von folgenden Lokalitäten:

1. Milchbuck bei Zürich. Entwässerungsgraben, zeitweise austrocknend, *Epilobium-reiche Variante*. Oktober 1924. Dr. J. Braun-Blanquet.
2. Fulach bei Herblingen (Kt. Schaffhausen). Seichtes, langsam fließendes Wasser, kalkreich. Grund schlammig. 19. VI. 1922.
3. Strassengraben bei Kloten (Kt. Zürich). Von einem Bächlein gespiesen. Grund sandig-schlammig. 6. VI. 1923.
4. Strassengraben nahe Bahnhof Uznach. Quellwasser führend, zeitweise austrocknend. Grund sandig-schlammig. 12. IX. 1921.
5. u. 6. Geographische *Variante der Bodenseegegend*, durch *Glyceria aquatica* ausgezeichnet.
5. Seehof bei Goldach (Kt. St. Gallen). Nie versiegender seichter Quellbach mit schlammigem Grund. Juli 1915.
6. Graben im Riet bei Salmsach (Kt. Thurgau). Quellwasser führend. September 1921.
- 7.—9. *Glycerieto-Sparganietum potamosum*:
 7. Graben mit nie versiegendem, kalkreichem Quellwasser im Uznacher Burgerriet. 6. IX. 1921.
 8. Tiefer, schlammiger Graben an der Strasse Giessen-Reichenburg. 28. VI. 1923.
 9. Ufer der Alten Linth unterhalb Schloss Grynau. Grund schlammig. Wasser tief. 14. IX. 1924.

Die Verschiedenheit in den Wasserstandsverhältnissen gibt zu beträchtlicher *Variante*n**bildung** Anlass. Vorderhand betrachten wir diese Varianten als Fazies; bei genauerer Untersuchung mag sich jedoch die eine oder andere als Subassoziation herausstellen.

a) Das *Glycerieto-Sparganietum neglecti potamosum*. — Es wächst in Gräben und Bächen mit langsam fließendem, nie versiegendem Wasser. Ausser der für den Typus charakteristischen Kombination von Arten enthält es eine submerse Krautschicht von Wasserpflanzen wie *Potamogeton densus*, *P. alpinus*, *Callitriche stagnalis*, *C. polymorpha*. Beispiele stellen die Aufnahmen Nr. 7—9 der Tabelle dar.

b) Das *Glycerieto-Sparganietum neglecti iuncosum*. — Variante tieferen, gewöhnlich raschfließenden Wassers von Bächen mit sandig-kiesigem Grunde. Von den *Glyceria*-Arten kommt nur *G. fluitans* vor, meist mit ihren fächerförmig spreizenden Schwimmblättern flutend, ausserdem, und oft dominierend, dichte submerse Büschel von *Juncus articulatus* f. *fluitans* und ganze Herden der frischgrünen untergetauchten Form von *Sium erectum*. Auch trifft man schwarzgrüne Polster rheophiler Moose wie *Fontinalis anti-*

pyretica und *Rhynchosstegium rusciforme*. — In der Linthebene sah ich diese schöne Variante nur fragmentarisch in einem Bach zwischen Kaltbrunn und Benken, schön entwickelt dagegen fand ich sie im Kundelfingerbach bei Diessenhofen (Thurgau) und in einem Bach bei Brunnen am Vierwaldstättersee.

c) Das *Glycerieto-Sparganietum neglecti epilobiosum*. — Als am wenigsten hydrophile Variante der Assoziation wächst sie in Gräben, die häufig völlig trocken liegen, besonders oft in Strassen- und Drainagegräben. *Epilobium hirsutum*, *E. roseum*, *E. parviflorum*, *Hypericum acutum* und *Scrophularia alata* sind hier häufig, und das Vorkommen dieser Hemikryptophyten und Geophyten berechtigt vielleicht, der Variante den Wert einer Subassoziation zu verleihen. Doch sind noch weitere Studien nötig, um einen feststehenden Entschluss fassen zu können.

Auch eine verarmte Variante von *Nasturtium officinale* und *Veronica Beccabunga*, welche besonders weit in die Alpentäler vordringt, bleibt noch zu klären.

Die Verwandtschaft des *Glycerieto-Sparganietum neglecti* zum *Scirpcto-Phragmitetum* ist unverkennbar. Das häufige und stellenweise mitdominierende Vorkommen von *Polygonum Hydropiper*, *mite* und *lapathifolium* zeigt auch Beziehungen zum *Bidentetum tripartiti* auf.

In der Linthebene ist die Assoziation allenthalben häufig in seichten, durch Quellwasser gespiesenen Gräben, also besonders an den Rändern der Ebene. Ebenso ist sie verbreitet in der ganzen Nordschweiz. Die geographische Variante des Bodenseegebietes (und wohl ganz Süddeutschlands) führt als weitere Arten *Glyceria aquatica* und *Sparganium simplex*, wie aus Nr. 5 und 6 der Tabelle ersichtlich. Offenbar reicht die Gesamtverbreitung der Gesellschaft über die ganze mitteleuropäische Domäne der eurosibirischen Region. Genauereres kann darüber nicht gesagt werden, da die Assoziation meines Wissens hier zum ersten Mal beschrieben wird. In Allorges Arbeit über das französische Vexin lässt sie sich aus Angaben unter seiner „Association à *Scirpus lacustris* et *Glyceria aquatica*“ herausfühlen, besonders aus der Aufnahme p. 104, wo neben andern Pflanzen *Sparganium „ramosum“*, *Phalaris arundinacea*, *Glyceria fluitans*, *Catabrosa aquatica*, *Hypericum acutum* (= *tetrapterum*), *Sium erectum* und *Scrophularia aquatica* angeführt werden, und deren Standort, ein Drainagegraben, ebenfalls auf unsere Assoziation hinweist.

VI. Assoziationsverband *Magnocaricion elatae*.

Die Assoziationen des *Magnocaricion*-Verbandes sind Pflanzengesellschaften der Sümpfe und Seeufer, aus im Wasser wachsenden emersen Helophyten oder ihren Wuchsort aktiv zur Wasseroberfläche erhöhenden Hemikryptophyten (*Carex elata*) bestehend.

Die bestandesfestigenden und -erhaltenden Arten, meist durchaus dominierend, sind kräftige, hochwüchsige Cyperaceen, welche durch ihre starken unterirdischen Organe kräftig zur Festigung der Unterlage und zur Verlandung beitragen. Dass diese Assoziationen für die in der Sukzessionsreihe auf sie folgenden Gesellschaften hohen aufbauenden Wert besitzen, ist demnach selbstverständlich.

Charakteristisch sind in unserm Gebiet für den Verband *Carex gracilis* * *corynophora*, *Peucedanum palustre* und *Galium elongatum*. Eine ausgeprägte Moosschicht ist nicht vorhanden.

Verwandtschaftliche Beziehungen, durch ähnliche ökologische Verhältnisse bedingt, bestehen zum Verband des *Phragmition* einerseits und zum *Caricion fuscae*, besonders dem *Caricetum lasiocarpae*, andererseits.

Die *Magnocaricion*-Assoziationen sind der ganzen eurosibirischen Region eigen und stossen in sumpfigen Exklaven auch ins mediterrane und sarmatische Gebiet vor. Im Norden gibt es hierher gehörende Gesellschaften, welche in Mitteleuropa fehlen.

1. Das *Caricetum elatae*.

(Syn. Steifseggenbestand, Zsombék-Formation [Kerner], *Magnocaricetum* [Schröter, Baumann]).

Pflanzengesellschaften, deren ganzer Aufbau und deren Physiognomie durch eine einzige Art bedingt ist, wie z. B. das *Fagetum silvaticae*, *Piceetum excelsae* und *Caricetum curvulae*, pflegen zu den längst unterschiedenen zu gehören. So finden sich auch prachtvolle Schilderungen der Physiognomie und Oekologie des *Caricetum elatae* schon bei Kerner, der als erster 1863 die Assoziation als Zsombék-Formation beschrieb, dann besonders bei Schröter (1902, 1904 p. 49 ff.) und Baumann (l. c. p. 268 ff.), so dass mir darüber nur Zusammenfassendes zu sagen bleibt.

Anders die floristische Zusammensetzung. Sie ist über der ökologischen Betrachtungsweise meist ziemlich vernachlässigt worden;

jedenfalls hat bisher kein Autor die so charakteristische Artenkombination besonders hervorgehoben. Ausser *Carex elata* verdient nämlich *Senecio paludosus* den höchsten Treuewert, zu den festen und holden Charakterarten sind *Scutellaria galericulata*, *Teucrium Scordium* (der Linthebene fehlend) und wohl auch *Cardamine pratensis* var. *Hayneana* zu rechnen, zu den bezeichnendsten Verbands-Charakterarten *Poa palustris*, *Carex gracilis* **corynophora*, *Peucedanum palustre*, *Galium elongatum* und wahrscheinlich auch das meist submerse Moos *Calliergon giganteum*. Eine ganze Reihe von \pm steten Arten und häufigen Begleitern vervollständigt das Bild. Ich verweise des Näheren auf die Tabelle VI. Als bemerkenswert verdient hervorgehoben zu werden, das gerade die meist charakteristischen Arten für das ganze Gebiet der Nord- und Zentralschweiz auch zu den steten gehören, ohne z. T. aber „konstant“ im Sinne der Upsalaeer Schule zu werden, da ihr Individuenabstand meist zu gross ist. Also ganz analog der Erscheinung, die Scherrer (1923) an seinem *Molinietum coeruleae* nachgewiesen hat.

Die aufgeführten Assoziationsindividuen wurden an folgenden Stellen aufgenommen:

1. Böschengiessen im Tuggener Riet. Langgestreckte Ufersiedelung. 1. VII. 1923.
2. Fuchsli bei Buttikon. Grabenrand. 1. VII. 1923.
3. Alte Linth oberhalb Grynau. Verlandung. 3. IX. 1921.
4. Seeligraben bei Uznach. Grabenrand. 29. VI. 1923.
5. Verlandeter Tümpel bei Giessen. 29. VI. 1923.
6. Ufer am Greifensee beim Ausfluss der Glatt (Kt. Zürich). 8. VII. 1923. mit Br.-Bl.
7. Sumpf südwestlich Trüllikon (Kt. Zürich). 29. VI. 1924 mit Br.-Bl.
8. *Variante von Carex gracilis*: Sehr grosse, zeitweise überschwemmte Fläche im Riet bei Buttikon. 1. VII. 1923.
- 9.—11. *Geographische Variante des Rheinufers*, verschieden durch reichlichere *Phalaris arundinacea* (als Relikt des Phalaridetum) und Fehlen von *Peucedanum palustre*:
 9. Schaarenweise unterhalb Diessenhofen (Kt. Thurgau); Rand eines ehemaligen Rheinarms. 1. VIII. 1923.
 10. Bachmündung oberhalb Büsingen (Baden). 29. VIII. 1923.
 11. Warte am Rhein unterhalb Rheinau (Kt. Zürich). 12. VIII. 1923.
12. *Variante von Agrostis alba prorepens forma fluitans*: Ufer des Oberrn Zürichsees bei Wurmsbach. 31. VII. 1921.

Das Caricetum elatae.

Tabelle VI.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A. Charakterarten der Assoziation:												
Carex elata	3.3	2.3	3.3	2.3	2.3	3.3	3.3	3.3	2.3	3.4	2.3	2.3
Senecio paludosus	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.1	+1	+1	+1	+1	+1
Scutellaria galericulata	+1	+1										
B. Verbands-Charakterarten:												
Galium elongatum	+1	+2	+1	+1		+1	1.1	1.1	+1	+1	+1	1.1
Peucedanum palustre		+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1				
Poa palustris	+1	+1	+1	+2	+2			+1	+1	+1	+1	
Cardamine pratensis Hayneana	+1		+1						+1	+1	+1	
Carex gracilis corynophora								1.2				
C. ± stete Ordnungs-Charakterarten:												
Phalaris arundinacea	+1	+1	+1	1.1	+2	+1		+1	+2	+3	2.2	+1
Phragmites communis	+1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+1	1.1	1.1			+1
D. Begleiter:												
Lythrum Salicaria	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Galium palustre	+1	+1	1.1	+1	+1	+2		1.1	+1	+1	+1	+1
Ranunculus repens	+1		1.1	+1	+1			+1	+1	+1	+1	2.2
Caltha palustris	+1	+1	+1	+1		+1			+1	+1	+1	
Mentha aquatica	+1		+1			+1	+1	+1			+1	1.1
Equisetum palustre	+1	+1		+1	+1		+1	+1	+1			
Iris Pseudacorus	+2		+1	+1	+1		+1	+1			+2	
Pedicularis palustris			1.1			+1	+1	+1				1.2
Valeriana officinalis	+1				+1		+1	+1				1.1
Equisetum limosum	+1		+1				+1	+1				
Lycopus europaeus		+1					+1	+1				+1
Agrostis alba fluitans	+2						+1					3.3
Lysimachia vulgaris					+1	+1		+1				
Alisma Plantago aquatica	+1							+1				
Schoenoplectus lacustris	+2							+1				
Carex acutiformis						+1		+1				
Festuca arundinacea		+1					+1					
Ranunculus Flammula	+2								+2			
Myosotis scorpioides										+1	+1	
Stachys palustris								+1				+1
Mentha verticillata			+1									1.1
Convolvulus sepium							+1					+1
Eleocharis uniglumis								1.1				
Carex disticha						+1						
Carex paradoxa												1.2
E. Zufällige:												
Acorus Calamus			+1 ^o								+1 ^o	
Glyceria aquatica										+1		
Sparganium erectum	+2											
Hypericum acutum												1.1
Gentiana Pneumonanthe								+1				
Lathyrus paluster												1.1
Gratiola officinalis								+2				
Pulicaria dysenterica												+2
Eupatorium cannabinum												+2

In den Initialstadien des *Caricetum elatae* sind oft noch Hydrophyten vorhanden, besonders Charen und *Potamogeton gramineus*, seltener flutende Moosrasen aus *Calliergon giganteum*, *Acrocladium cuspidatum*, *Scorpidium scorpioides*, *Riccia fluitans* und spärlichem *Calliergon trifarium*. Als Relikte vorausgehenden *Scirpeto-Phragmitetums* findet man *Schoenoplectus lacustris*, *Phragmites*, *Equisetum limosum* u. a. Einige niedrige Pflanzen, wie *Ranunculus Flammula*, *R. repens*, *Caltha palustris* und *Cardamine pratensis* var. *Hayneana* statten die Gesellschaft mit einer sehr lockeren Schicht ihrer Grundblätter aus. Grösstenteils Frühblüher, führen diese Pflanzen zur Zeit der grössten Stoffentwicklung des *Caricetum elatae* ein bescheidenes und verborgenes Dasein, wie auch die oft nur ganz spärlichen Moose. Von solchen fand ich in der Linthebene, ausser den oben genannten zwischen den Bülden flutend Wasserformen von *Drepanocladus Sendtneri*, *D. intermedius* und *Campylium polygamum*, in einzelnen Räschen auf den Horsten wachsend *Campylium stellatum*, *Drepanocladus polycarpus*, *Bryum neodamense* und *Fissidens adiantoides*, keines davon aber nur annähernd so häufig wie *Acrocladium cuspidatum* und *Calliergon giganteum*.

Carex elata, bestandesschaffende, treue und stete Art der Gesellschaft, ist eine ausserordentlich besiedelungs- und verlandungstüchtige Pflanze. Ueberall setzt sie sich fest, wo sich am innern Rande des Röhrichts kahle Stellen zeigen, von welchen sich das Wasser bei seinem niedrigsten Stand zurückzieht. Manchmal keimen an einem Fleck die sämtlichen Samen einer Aehre aus, „sodass schon die jungen Pflänzchen in engem Verband beisammen und durcheinander wachsen, wodurch wohl die Ausbildung zu dichtgedrängten Rasen begünstigt wird“ (Baumann l. c. p. 270, Kaltbrunnerriet!). Auch zu künstlichem Schutz gefährdeter Secufer sind diese hervorragenden Eigenschaften des „Böschenspalts“ ausgenützt worden, indem man das Röhricht durch ein- bis zweimalige Mahd im Laufe des Sommers schwächt, worauf dann auf dem bereits aufgebetteten Terrain „im folgenden Jahr ohne alles weitere Zutun die Böschen wachsen“ (Schröter 1902, p. 36 nach Weiss-Bregenz). Die aufgewachsenen mächtigen Rasenkegel, „deren säuliger Wurzelfilz gleich einem Pegel die Schwankungen der Seespiegel angibt“ (Früh 1904, p. 261), stehen in den Initialphasen der Gesellschaft oft mehrere Meter weit von einander entfernt, rücken aber nach und nach immer näher zusammen, bis man, von Böschen zu Böschen springend, den Sumpf selbst über grössere

Strecken „begehen“ kann; die Charakterarten finden sich in ihrer Vollzahl ein, die optimale Ausbildung des *Caricetum elatae* ist erreicht.

Es ist eine Hemikryptophyten-Gesellschaft, dadurch scharf von unsern andern „Großseggenbeständen“ verschieden, deren bestandes-schaffende und dominierende Arten den Rhizomhelophyten beizuzählen sind. *Carex elata* schafft sich selber ihren Standort, indem sie durch ihre eigenartige Wuchsform die Vegetationsspitzen auf die Höhe des mittleren Sommerwasserstandes bringt. Darauf ist wohl die grosse Konkurrenzkraft dem *Caricetum inflato-vesicariae* gegenüber zurückzuführen, welches sich verhältnismässig selten ins offene Wasser vorwagt, sondern sich mehr an den Schutz dichter Röhrichte hält oder an die Lücken zwischen *Phragmitetum* und *Caricetum elatae* oder zwischen den einzelnen Horsten des letzteren. Den Rand stehender Gewässer mit einem Sommerwasserstand von etwa 30—60 cm bevorzugend, gedeiht das *Caricetum elatae* sowohl auf rein lettig-sandigen Böden, als auch auf dem bereits stark angehäuften, vertorften Detritus des *Scirpeto-Phragmitetums*. Während des Herbst- und Winterniederwasserstandes liegen selbst die Vertiefungen zwischen den Bülden oft trocken. Die Torfbildung ist kräftig und wird besonders auch gefördert durch Ausfüllung der Horstzwischenräume durch die absterbenden Blätter (wenn nicht gemäht) und durch die Begleitpflanzen. Eine Bodenprobe im Kaltbrunnerriet ergab an der Oberfläche bei fehlendem CaCO_3 einen pH-Wert von 6,5.

Als Streueriet erfreut sich der Steifseggenbestand bei den Bauern einer Beliebtheit, die im Widerspruch steht zur mühsamen Arbeit der Mahd. Aber die dichtgedrängten, bis 1 m langen Blätter ergeben einen reichen Ertrag schöner, homogener Streue, wenig durch die relativ spärlich eingestreuten Begleitpflanzen „verunreinigt“. Im untern Gaster, dem Kaltbrunnerriet, wird alljährlich im Frühling eine weite Fläche des Geländes durch zahlreiche Bewässerungsgräben unter Wasser gesetzt. Ein Damm längs des Gastergrabens, der Grenze gegen die Gemarkung Uznach, staut den entstehenden flachen See, der Gastergraben sammelt das Wasser wieder und führt es dem Linthhintergraben zu. Im Herbst, einige Zeit vor der Mahd, wird das Riet trockengelegt und im Laufe des September die Streue eingeholt. Ein grosser Teil davon entstammt dem *Caricetum elatae*; aber auch das *Caricetum lasiocarpae* nimmt bedeutende Flächen des Kaltbrunnerrietes ein.

Wie bereits bemerkt, entsteht das *Caricetum elatae* meist im Hintertreffen des Röhrichts, auf welches manchmal als Zwischenstufe

die Assoziation von *Carex vesicaria* eingeschaltet ist. Oft vermitteln den Uebergang dichte Herden von *Acorus Calamus* und *Equisetum limosum*.¹⁾ Aber es gibt auch Fälle, wo in seichten Seebecken das *Myriophylleto verticillati-Nupharetum* unmittelbar durch unsere Gesellschaft abgelöst wird (einige Stellen am Zürichsee bei Rapperswil, Entensee und Zweierseeli bei Uznach, Sumpfgräben, in welchen das Phragmitetum mangels an Raum sich nicht entwickeln kann usw. Für den Untersee vergl. auch Baumann l. c.). Hier mögen sich während eines extremen Niederwasserstandes *Carex elata*-Rasen angesiedelt haben, die sich dann in der Folge behaupten und vermehren konnten. An sandig-kiesigen, flachen Seeufern geht manchmal nur das zwerg-hafte *Eleocharetum acicularis* der Grenzzone, etwa auch bloss Pionier-rasen von *Agrostis alba* var. *prorepens* dem Steifseggenbestand voran. So östlich Rapperswil und Wurmsbach, da und dort auch in der Nordschweiz längs des Rheins. An der Spettlinthmündung und am Ufer vor Rapperswil festigen ihm erst Herden von *Carex gracilis* ssp. *tricostata* den lockeren Sand mit ihren Kriechtrieben, an den Flussufern des schweizerischen Mittellandes fasst er oft Fuss im *Phalaridetum arundinaceae* (*Phalaris arundinacea* dom., *Poa palustris*, *Roripa amphibia* und *prostrata*, *Myosotis scorpioides* u. a.). Die Weiterentwicklung kann direkt zum Auenwald fortschreiten (Rhein, unteres Reussgebiet!) oder nach Warming, Lehrbuch 1918 p. 384, zum Erlenbruch, z. B. in Norddeutschland, wo *Alnus glutinosa* auf den durch Alter in der Mitte verkahlenden Bülden aufsprösst und dieselben mit den Wurzeln durchwächst. Auf diese Weise entstehen nach genanntem Autor bei folgendem Zerfall des Bültens die für den Erlenbruch so charakteristischen Stelzenwurzeln. In der Linthebene wird durch die Mahd jedes Aufkeimen des Waldes verhindert, höchstens dass hin und wieder ein Aschweidenbusch sich halten kann. So geht die Entwicklung weiter zum *Caricetum lasiocarpae*, wo eine dickere Torfschicht allzustarken Kalkgehalt des Grundwassers absorbiert und dieses sich durchs ganze Jahr bis an die Bodenoberfläche staut, oder, fast öfter noch, bei wasserdurchlässigerem, kalkreichem Substrat, zum *Molinietum*. Das kann, wie Schröter (in Früh und Schröter, Moore der Schweiz) gezeigt hat, nach allmählicher Auffüllung der Vertiefungen zwischen den Böschen durch die Torfbildung des *Caricetum elatae* selber geschehen, oder, wie ich bei Rapperswil am Zürichseeufer beobachtete, indem *Molinia* mit einigen ihrer besiede-

¹⁾ In der Nordschweiz häufig *Glyceria aquatica* (Bodensee, Rhein).

lungstüchtigen Begleitpflanzen (*Thalictrum flavum*, *Angelica silvestris*, *Lysimachia vulgaris*, *Serratula tinctoria*) von den infolge Alters und Senkung des Grundwasserstands (Drainage!) in ihrer Vitalität geschwächten Seggenhorsten Besitz ergreift. Noch lange aber in allen Fällen hält sich *Carex elata* im *Caricetum lasiocarpae* und im *Molinietum* in der reduzierten „ausläufertreibenden“ Form, die als *var. homalocarpa* bezeichnet wird, ja sie kann oft einen anscheinlichen Anteil der Rasendecke dieser Assoziation ausmachen (vergl. bes. Tab. des Caricet. las. Aufn. Nr. 2, 6 u. 10). Fig. 3 möge das Gesagte darstellen.

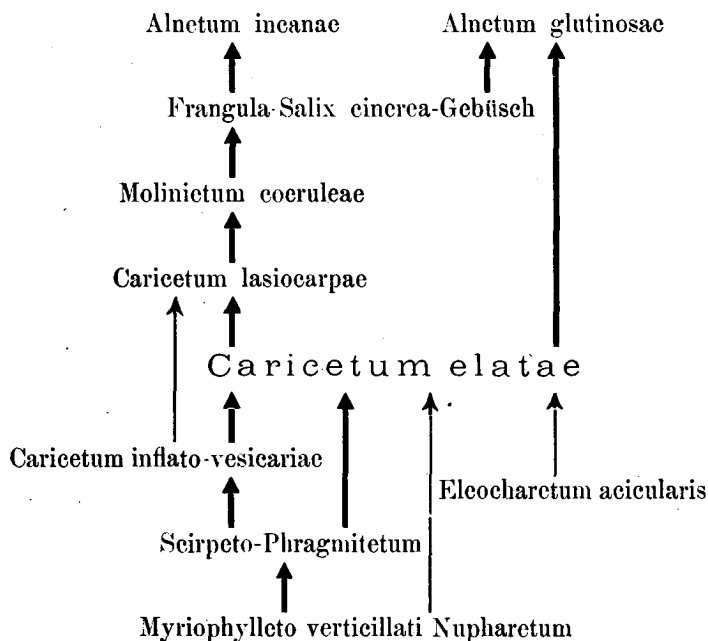


Fig. 3. Schematische Darstellung der Entwicklung des *Caricetum elatae*.

Im ganzen ist die Assoziation in unserm Gebiet wenig variabel, wie leicht ersichtlich aus den zum Vergleich herbeigezogenen Aufnahmen vom Greifensee und vom Rhein um Schaffhausen, No. 6 und 9—11 der Tabelle VI.

Einige *Fazies* sind als Entwicklungsphasen zu betrachten:

a) Das *Caricetum elatae potamosum graminei*. — Initialphase mit weit auseinanderstehenden *Carex elata*-Horsten, zwischen

welchen sich im seichten Wasser Charen, *Potamogeton gramineus*, flutende Hypneen und selten *Riccia fluitans* gefallen.

b) Das *Caricetum elatae agrostidosum albae*. — Meist an Secufnern mit seewärts reichlich vorgelagerter *Agrostis alba* var. *prorepens* f. *fluitans*, welche nun auch die Lücken zwischen den Böschen der Steifsegge auskleidet und oft geradezu mitdominiert.

c) Das *Caricetum elatae phragmitosum*. — Sehr häufige Fazies des mitdominierenden Schilfrohrs, welches sich als Relikt des vorausgehenden Schilfröhrichts hält. In der frühern Literatur oft als „Phragmitetum“ bezeichnet, weshalb denn auch die Charakterarten des *Caricetum elatae*, besonders *Senecio paludosus*, manchmal als Begleitpflanzen des Röhrichts erwähnt worden sind.

d) Das *Caricetum elatae glyceriosum aquaticae*. — Fehlt der Linthebene. Am Bodensee und Rhein anscheinend selten, besonders an Bachmündungen, wo dem *Caricetum elatae* Herden von *Glyceria aquatica* vorgelagert sind.

e) Das *Caricetum elatae phalaridosum arundinaceae*. — In der Linthebene selten und wenig ausgeprägt. Häufig an Flüssen, wo die Assoziation oft aus dem spezifisch flussbegleitenden *Phalaridetum arundinaceae* hervorgeht. Auch *Myosotis scorpioides* ist in dieser Fazies als Relikt aus dem Glanzglasröhricht häufiger und reichlicher, selten tritt *Roripa amphibia* auf. Vergl. Aufnahmen 9–11 der Tabelle VI.

Als Substratsvarianten sind aufzufassen:

f) Das *Caricetum elatae caricosum gracilis*. — Entsprechend der Vorliebe von *Carex gracilis* für kalkreicheres und schwach fließendes Wasser findet sich diese Fazies im Inundationsgebiet in die Ebene ausmündender Bergbäche, in schöner Ausbildung z. B. bei Buttikon (Aufnahme 8 der Tabelle) und am ehemaligen Linthlauf bei Bühleichen.

g) Das *Caricetum elatae caricosum acutiformis*. — Das oben Gesagte gilt hier in noch erhöhtem Masse. Selten und mit einer auffallenden Verarmung an Charakterarten! Bereits den Uebergang gegen das *Juncetum subnodulosi* andeutend, welches (ausserhalb der Linthebene!) im schweizerischen Mittelland nicht selten in einer Fazies mit dominierender *Carex acutiformis* auftritt.

Stärker verschieden und als Subassoziation zu betrachten ist eine Pflanzengesellschaft, die sich im Gebiet nur an wenigen Stellen, besonders am innern Rand des typischen *Caricetum elatae*

des Zürichseeufers bei Schmerikon findet. Sie ist ausgezeichnet durch mitdominierende *Carex paradoxa*, weshalb ich sie als *Caricetum elatae caricetosum paradoxae* bezeichnen möchte. Reichlich enthält sie auch *Carex paniculata* und die seltene Hybride *C. paniculata* × *paradoxa*. Durch Vorkommen von *Senecio paludosus*, *Galium elongatum*, *Scutellaria galericulata* und *Peucedanum palustre* erweist sich ihre Zugehörigkeit zum Steifseggenbestand. Der vielfachen Durchdringung mit *Caricetum lasiocarpae* und *Juncetum subnodulosi* wegen war es unmöglich, eine repräsentative Aufnahme zu gewinnen.

Eine weitere nahverwandte Gesellschaft mit dominierender *Carex vulpina* L. s. str. beobachtete ich an einigen kleinen Seen des Kantons Schaffhausen und des badischen Hegau. Wohl auch ihr kommt der Wert einer Subassoziaton zu (**caricetosum vulpinae*). Als Charakterart enthält sie auch *Myosotis caespitosa*, welche ich in der Nordschweiz selten auch im reinen *Caricetum elatae* sah.

Wie überall im schweizerischen Mittelland (vergl. darüber besonders Schröter in Früh und Schröter, die Moore der Schweiz), ist das *Caricetum elatae* in der Linthebene sehr verbreitet und häufig. Das *Scirpeto-Phragmitetum* landeinwärts ablösend, folgt es den Ufern des obern Zürichsees, es umsäumt die alten „Seefenster“ im Riet und füllt sie allmählich aus (so den Klettensee im obern Benkenerriet), die grössern und kleinen Altwässer der Linth werden von ihm begleitet, und endlich dehnt es sich über weite Flächen im natürlichen Uberschwemmungsgebiet der Bergbäche am Südrand der Ebene und im künstlich unter Wasser gehaltenen Kaltbrunnerriet.

Ausserhalb der Schweiz reicht seine Verbreitung von Grossbritannien durch ganz Mitteleuropa bis in die untern Donauländer, wo es als „Zsombéks“ sich mächtig entfaltet. Die geographischen Varianten sind noch nicht untersucht; aus der Beschreibung der „Zsombékformation“ in Kerner 1863 lassen sich keine Schlüsse ziehen.

2. Das *Caricetum inflato-vesicariae*.

An das *Caricetum elatae* schliesst sich eine Assoziaton an, die zu beobachten ich leider wenig Gelegenheit hatte, da sie in der Linthebene nur ganz schwach vertreten ist. Hochwüchsige *Carices* treten ebenfalls am stärksten hervor, doch sind es kriechende Rhizom-Helophyten. *Carex vesicaria* und *inflata* sind die häufigsten, erstere

bestandestreu, diese hold. *Carex Pseudocyperus*, *C. riparia*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Cicuta virosa* und *Oenanthe aquatica* gehören zu den Charakterarten der Assoziation. Verbands- und Ordnungs-Charakterarten sind *Equisetum limosum* (oft in grossen Herden), *Alisma Plantago aquatica*, *A. stenophyllum*, *Carex gracilis* **corynophora*, *Phragmites communis*, *Poa palustris* und *Peucedanum palustre*. Besonders die letztern beiden weisen auf die nahe Verwandtschaft mit dem *Caricetum elatae* hin.

Die Assoziation schiebt sich bei uns gewöhnlich zwischen das *Scirpelo-Phragmitetum* und das *Caricetum elatae* ein, bald in dieses, bald in jenes nesterweise vordringend. Selten sind die Siedelungen von grösserem Umfang oder gar gürtelförmig ausgebildet. Viel schärfer spezialisierte Ansprüche an den Standort stellend, ist sie den genannten Gesellschaften gegenüber von weit geringerer Konkurrenzkraft. Sie beansprucht feinen, lockeren Schlammboden, oft dyartig, jedenfalls immer sehr reich an organischer Substanz. Die bevorzugte Wassertiefe beträgt 0,3—1 m; grössere Schwankungen und öftere Trockenlegungen werden nicht ertragen. Solche Verhältnisse finden sich am ehesten an Altläufen grösserer Flüsse des Tieflandes und in kleineren Grundwasserseen. So habe ich das *Caricetum inflato-vesicariae* bisher am reichsten entwickelt an den Moränenseen der „nordschweizerischen Seenplatte“ (vergl. Früh und Schröter 1904, p. 260—269) und den Seen und Weihern der Moränen-Gebiete im badischen Hegau und am obern Bodensee getroffen. Südwärts dieser Gegenden klingt die Assoziation sehr rasch ab; es scheint, dass sie in typischer Ausbildung schon das untere Höhenglied der montanen Stufe meidet. Hier, so im grössten Teil des schweizerischen Mittelandes und auch in der Linthebene, ist sie meist nur durch Herden von *Carex vesicaria* mit *Carex inflata* und *Equisetum limosum* vertreten. Nur selten ist dann und wann eine der genannten Charakterarten zu treffen, wie beispielsweise in der Linthebene *Lysimachia thyrsiflora* in den Stümpfen rechts der Aabachmündung bei Schmerikon. In den Alpen tritt eine sehr verarmte Fazies von *Carex inflata* und *Equisetum limosum*, etwa noch gemischt mit *Eriophorum angustifolium*, an ihre Stelle.

Gewöhnlich wurde die Assoziation von den frühern Autoren unter dem Namen „*Magnocaricetum*“ mit dem *Caricetum elatae* vermischt. Dass beide Gesellschaften aber scharf zu trennen sind, bedarf keiner weitem Erörterung. Ein Bild über die Verbreitung des

Caricetum inflato-vesicariae in Europa lässt sich nur schwierig konstruieren. Doch scheint es im nördlichen Mitteleuropa gut ausgebildet und verbreitet und auch in Nordeuropa wohlentwickelt zu sein. So erwähnt Hesselm ann (1904) anlässlich der Beschreibung von schwedischen Laubwiesen innerhalb seiner Sesleria-wiesen Depressionen, welche von *Carex vesicaria*-Herden mit *Lysimachia thyrsoiflora* ausgekleidet sind. Aléchine (1922) lässt in seiner Beschreibung der Vegetation am russischen Vorona-Fluss auf seine „*Glyceria aquatica*-Assoziation“ landeinwärts ein „Magnocaricetum“ folgen, bestehend aus *Carex vesicaria*, *C. gracilis* und *C. riparia*, und Väinö Auer (1921) gibt in seiner Tabelle 7 (p. 40—43) Aufnahmen aus Finnisch-Lapland, von welchen eine Anzahl mit dominierender *Carex vesicaria* und reichlicher *Lysimachia thyrsoiflora* gewiss unserer Assoziation angehören. Das reichliche Auftreten, ja Mitdominieren von *Carex aquatilis* und *Juncus filiformis* lässt auf eine besondere Variante schliessen, oder, noch wahrscheinlicher, liegt eine Vermischung mit einer eigenen nordischen *Carex aquatilis*-Assoziation vor. Auch O s v a l d (1923) erwähnt Gesellschaften, die zweifellos hierher zu ziehen sind. Doch darf man keineswegs etwa seine zahlreichen „*Carex rostrata*-Assoziationen“ ohne weiteres als Varianten unseres *Caricetum inflato-vesicariae* auffassen, da genannter Autor bei der Aufstellung seiner Assoziationen sich rein auf das Kriterium der Dominanz stützt und daher vielfach heterogene Artenkombinationen, wie Assoziationsfragmente und Entwicklungsstadien verschiedener Gesellschaften, zu einer „Assoziation“ vereinigt, wenn nur die von ihm ins Auge gefasste Art vorherrscht. So kann selbst nur ein Teil seines „nackten *Carex rostrata*-Moors“ hierher gezogen werden, da dieses ganz verschiedenartige Typen umschliesst, wie ein einziger Blick auf seine Tabelle p. 168—170 schlagend beweist.

VII. Assoziationsverband *Caricion fuscae*.

Eine Gruppe von Flachmoorwiesen, welche sich besonders durch reich entwickelte Hypnaceen-Moosdecke, meist aus *Drepanocladen* oder aus *Campylium stellatum* + *Ctenidium molluscum*, auszeichnen, bildet diesen Assoziationsverband. Folgende Reihe von Charakterarten ist ihm eigen:

Carex lepidocarpa
Eleocharis pauciflora

E. uniglumis
Schoenus ferrugineus

<i>Orchis incarnatus</i>	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>
<i>Spiranthes aestivalis</i>	<i>Pinguicula vulgaris</i>
<i>Liparis Loeselii</i>	<i>Taraxacum palustre</i>
<i>Drepanocladus intermedius</i>	<i>Calliergon trifarium</i>
<i>D. revolvens</i>	<i>C. cordifolium</i> (?)
<i>D. exannulatus</i>	<i>C. turgescens</i>
<i>Scorpidium scorpioides</i>	<i>Campylium elodes</i>

und wohl noch weitere Moose.

In ihren Ansprüchen an Kalkgehalt und Reaktion des Bodens erscheinen die hiehergehörenden Pflanzengesellschaften in den Extremen sehr verschieden. Alle aber verlangen einen hohen Grundwasserstand und ertragen keine andauernde Austrocknung der Bodenoberfläche im Sommer, wie das für den Verband des Molinion charakteristisch ist. Die jeweiligen nächstverwandten Glieder sind ökologisch so ähnlich angepasst, dass sie einander weitgehend ersetzen können und sich bei gemeinsamem Vorkommen auf kleinerer Fläche oft so mannigfaltig durchdringen, dass dem Nichtkenner die Entwirrung der einzelnen Assoziationen fast unmöglich erscheint. Ihr Boden ist meist torfig, und da sie sich zumeist in den nassesten zentralen Teilen der Flachmoore finden, sind sie (in der montanen Stufe!) gewöhnlich ringförmig von Molinietum umgeben.

Innerhalb des Verbandes lassen sich deutlich zwei Gruppen erkennen, die sowohl floristisch, wie auch ökologisch und physiognomisch unter sich verschieden sind.

	Montane Stufe	Subalpine Stufe
Rhizomgeophyten-Gesellschaften	<i>Caricetum lasiocarpae</i> <i>Juncetum subnodulosi</i>	<i>Caricetum fuscae</i>
Horstbildende Hemikryptophyten dominierend	<i>Schoenetum nigricantis</i>	<i>Caricetum Davallianae</i> <i>Trichophoretum caespitosi</i>

Das trennende Moment, verglichen mit den gemeinsamen Zügen der beiden Untergruppen, reicht jedoch unsers Erachtens nicht hin, zwei eigene Assoziationsverbände zu begründen.

Die erwähnten subalpinen Gesellschaften, über welche man z. B. Angaben bei Lüdi 1921, Beger 1922, Frey 1922, Dutoit 1924 und in Braun-Blanquet's unerschöpflichen Schedae ad flor. raet. exs. findet, werden wir hier nicht besprechen.

Als Zwischenglied gegen den Besenrietverband schliesst sich das *Molinietum caricetosum Hostianae* an, welches zwar noch dieselbe reichlich *Drepanocladus intermedius* enthaltende Moosschicht und einige Verbands-Charakterarten des *Caricion fuscae* als Relikte von \pm reduzierter Vitalität besitzt, sich aber durch seine Charakterarten als zum *Molinietum* gehörig ausweist. Das *Caricetum limosae* zeigt ebenfalls deutliche Verwandtschaft mit der zu besprechenden Gruppe, besonders mit dem *Caricetum lasiocarpae*, und ist als Bindeglied zwischen dem *Caricion fuscae* und *Rhynchosporion albae* zu betrachten, welche beiden Verbände man zu einer Ordnung *Caricetalia fuscae* zusammenschliessen kann.

1. Das *Schoenetum nigricantis*.

(Knopfbinsenwiese; Schoenetum, Schoeneto-Molinietum älterer Autoren; association à *Schoenus nigricans* et *Juncus obtusiflorus* (Allorge [coll.]).

Der nahen floristischen Verwandtschaft mit den übrigen Assoziationen des Verbandes wegen genügten die wenigen und schlecht ausgebildeten Ass.-Individuen der Linthebene nicht zum Studium der Gesellschaft; ich habe sie deshalb im Glatt-Tal und bei Schaffhausen untersucht.

Die Charakterarten sind wenig zahlreich. Der bestandstreue *Schoenus nigricans* ist als bestandesschaffende und -erhaltende Art zugleich durch das ganze Areal der typischen Assoziation konstant, ebenso durch sein ganzes Verbreitungsgebiet der bestandesfeste *Schoenus ferrugineus*. *Orchis paluster*, bei uns selten, scheint treu, und so auch in der Nordschweiz *Gentiana utriculosa*. *Primula farinosa*, *Pinguicula vulgaris* und *Tofieldia calyculata* sind für unser Gebiet bestandeshold. Die Verbands- und Ordnungs-Charakterarten *Juncus subnodulosus*, *Orchis incarnatus*, *Spiranthes aestivalis*, *Liparis Loeselii*, *Drosera anglica*, *Hydrocotyle*, *Menyanthes* und *Drepanocladus intermedius* dokumentieren die nahe floristische Verwandtschaft mit dem *Caricetum lasiocarpae* und *Juncetum subnodulosi*, vereinzelt eindringende *Gentiana Pneumonanthe*, *Selinum Carvifolia* und *Serratula tinctoria* weisen auf genetische Beziehungen gegen das *Molinietum*.

Das Schoenetum nigricantis.

Tabelle VII

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Charakterarten:												
Schoenus nigricans	2.3	1.3	4.3	4.3	dt	3.2	4.2					+1 ⁰
Orchis paluster	+1	+1						+1				
Gentiana utriculosa	3.3	2.3	1.2	1.2	r	+1	1.1	+1	3.3	2.2	4.3	2.3
Schoenus ferrugineus	+1	+1						+1	+1	+2	1.1	
Pinguicula vulgaris	1.1	+1				1.1	1.1	+1	1.1	1.1		1.1
Primula farinosa		+1						+1				
Tofieldia calyculata												
Verbands-Charakterarten:												
Juncus subnodulosus	1.1		1.1	1.1	abt			1.1	+1			
Spiranthes aestivalis			+1	+1	pa						+1	
Liparis Loeselii			+1	+1	rr							
Orchis incarnatus	+1				r ¹⁾			+1				+1
Carex lepidocarpa												
Taraxacum palustre	+1											
Ordnungs-Charakterarten:												
Drosera anglica	+1	+1	+1	+1	rr		1.1		1.1	+2	+3	
Menyanthes trifoliata												
Eleocharis pauciflora											+3	
Carex dioeca										+1		
Begleiter:												
Molinia coerulea	+1	+1	+1	+1	r	2.2	1.1	1.1	+1	1.1	+1	1.1
Potentilla erecta		+1	+1	+1	pa	+1	1.1	+1	+1	1.1	1.1	1.1
Succisa pratensis	+1	+1	+1	+1		+1	+1	+1	+1	1.1	+1	1.1
Briza media	+1	+1	+1	+1		+1	+1	+1	+1	1.1	+1	1.1
Parnassia palustris	+1	+1	+1	+1	pa	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Phragmites communis	+1 ⁰	+1 ⁰	+1 ⁰	+1 ⁰	r	+1	+1		+1 ⁰	+1 ⁰	+1 ⁰	+1
Leontodon hispidus	+1	+1				+1	+1	+1		+1	+1	+1
Eriophorum latifolium	+1	+1	+1	+1	r	1.1	1.1		+1	1.1	+1	+1
Helleborine palustris	+1	+1	+1	+1	abt							+1
Gymnadenia conopea	+1	+1	+1	+1							+1	+1
Linum catharticum	+1	+1	+1	+1						+1 ²⁾	+1 ⁵⁾	+1
Carex Davalliana	+1	1.2				2.2	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Polygala amara	+1	1.2				+1	+1	+1	+1	+2	+1	+1
Carex panicea	+1	1.2				2.2	1.2	+1	+1	+2	+1	+1
							1.2					+1

Aufnahmen zu Tabelle VII.

A. *Schoenetum nigricantis typicum*.

1. Kloten im Glatt-Tal (Kt. Zürich), bei P. 428 im „Grossen Riet“. Boden tiefgründig, Torf, im Frühling durch Grundwasserquellen überschwemmt. Siedelung mehrere Hektaren gross; Rasen dichtgeschlossen, Mooschicht locker, *Drepanocladus intermedius* dom., *Scorpidium scorpioides* reichlich, *Campylium stellatum* und *C. elodes* spärlich. Die Moosrasen im untern Teil kalkinkrustiert, von *Cyanophyceen* blaugrün gefärbt.
2. Espi Oberschlatt am Hang des Kohlfirst (Kt. Thurgau). Leicht (ca. 10°) geneigt. Boden humös, gelbbraun, von Kalktuff durchsetzt. Moosdecke aus dominierenden *Otenidium molluscum* und *Campylium stellatum* mit spärlichem *Drepanocladus revolvens*, am Grunde von kalkspeichernden *Cyanophyceen* überzogen. *Fragula-Salix cinerea*-Gebüsch und Bäume von *Betula verrucosa* und *Alnus glutinosa* die natürliche Weiterentwicklung andeutend.
3. Ufer des Greifensees im Ausserriet Fällanden (Kt. Zürich). Seekreide ganz oberflächlich, hellgrau, Torfbildung erst spärlich. Entstanden aus einem *Mariscus*-Stadium, welches hier lokal das *Caricetum elatae* vertritt. Mooschicht aus dom. *Drepanocladus intermedius*.
4. Weiherwiesen bei Maur am Greifensee. Seekreide, von schwacher Torfdecke überlagert, Siedelung an *Molinietum* grenzend. Moose spärlich: *Drep. intermedius*, *Campylium stellatum*.
5. *Schoenetum parisiense* aus Allorge (1922) Tabl. VIII, Nr. 2: Arronville, Vexin français. Ergänzung: *Drepanocladus intermedius* ta, *Campylium proteus* abt, *Aneura pinguis* r, *Anagallis tenella* r, *Dryopteris Thelypteris* rr.
6. u. 7. Montane Variante mit *Bellidiastrum*, *Platanthera*, *Orchis Traunsteineri*, reichlich *Carex Davalliana* etc.: Zugerberg, ca. 800 m ü. M., aufgenommen von Herrn Dr. J. Braun-Blanquet.

B. *Schoenetum schoenetosum ferruginei*.

8. Eschenriet im Schaaenwald bei Diessenhofen (Thurgau). Tiefgründiger Rasentorf, oberflächlich von Kalktuff durchzogen. Rasen dicht geschlossen, von Schlenken mit *Mariscus* unterbrochen. Mooschicht locker, aus dom. *Otenidium molluscum* mit spärlichen *Drepanocladus intermedius* und *Campylium stellatum*. An den Rändern Uebergang in *Molinietum* und Bewaldung durch *Fragula*, *Salix cinerea*, *S. nigricans*, *Ligustrum*, *Viburnum Lantana*, *Picea*.
9. Schaaenwies am Rhein unterhalb Diessenhofen. Schwach geneigt, berieselt. Torfschicht ca. 15 cm mächtig. *Drepanocladus intermedius* 2.3, *Campylium stellatum* +.1.
10. Untere Allmeind Reichenburg (Linthebene). Mulde im *Molinietum*. Boden einige cm brauner Torf, darunter gelbbrauner, wasserundurchlässiger Letten. Moosdecke stellenweise dicht, aus dom. *Drepanocladus intermedius* mit *Fissidens adiantoides*, *Campylium stellatum*, *Didymodon giganteus*.

11. Seeufer am Oberr Zürichsee bei Oberbollingen. Leicht geneigte, schwach berieselte Vertiefung im *Molinietum caricetosum Hostianae*, seewärts in *Caricetum lasiocarpae* übergehend. Reiche Moosdecke aus *Drepanocladus intermedius*. Einige Schlenken mit *Scorpidium scorpioides* und *Eleocharis pauciflora* dom.
12. Kloten (Glatt-Tal), Nähe P. 428. Siedelung flach, ca. 1 Hektare gross. 15—20 cm braunschwarzer Torf, darunter weicher, plastischer Glaziallehm mit Geröllen. Mooschicht: dom. *Drep. intermedius*, reichlich *Campyllum elodes* und *C. stellatum*, spärlich *Fissidens adiantoides*, *Acrocladium cuspidatum* und *Camptothecium nitens*.

Den ökologischen Ansprüchen des dominierenden *Schoenus nigricans* gemäss, stellt der Typus der Assoziation hohe Anforderungen an den Kalkgehalt des Bodens. Ihr Vorkommen ist deshalb beschränkt auf den Rand sehr mineralreicher Gewässer, auf alte Seebecken mit Unterlage von Seekreide, bei uns vor allem auf die Nähe sehr stark kalkhaltiger Quellen, sowohl in der Talebene, als an den Hängen. Fast stets findet innerhalb der Assoziation mehr oder weniger intensive Tuffbildung statt, und zwar, wie ich nachweisen konnte, hauptsächlich durch die kalkspeichernde Tätigkeit von Cyanophyceen, die sich in den untern Partien der oft dichten durchfeuchteten Mooschicht festsetzen und sich schon makroskopisch durch blaugrünliche Tönung der die Moose am Grunde einhüllenden schmutziggelben Kalkkrusten zu erkennen geben. Diese biogene Tuffbildung unterscheidet das Schoenetum scharf von allen mir bisher bekannt gewordenen Flachmoorassoziationen der Ebene. Möglicherweise könnte sie noch gelegentlich im *Juncetum subnodulosi* vorkommen.

Durch die tiefere Bodenschicht der Blaualgen und die höhere, meist ziemlich dichte Mooschicht aus dominierenden *Drepanocladus intermedius*, *Campyllum stellatum* und *Ctenidium molluscum* erweist sich die Assoziation, zusammen mit dem geschlossenen Knopfbinsenrasen, als sehr ausgesprochen zweischichtige Hemikryptophyten-gesellschaft. Als melancholische, trübgrüne Fläche bietet sie sich dem Auge dar, blumenarm, nur selten (im zürcherischen Glatt-Tal bei Kloten) durch den prächtigen *Orchis paluster* geziert, viel öfter aber die dichtstehenden Horste von schlenkenartigen Vertiefungen unterbrochen, welche mit ihrer Auskleidung durch *Eleocharis pauciflora* und *Triglochin palustre* nicht gerade zur Belebung des monotonen Bildes beitragen. Einzig während weniger Wochen im Frühling erfreuen uns die oft überaus zahlreichen Blüten der Mehlprimel und des Enzians. Herbst- und Winteraspekt bieten durch die charakteristischen Ueber-

dauerungsknospen von *Primula farinosa* und *Pinguicula vulgaris* Interesse, welche mit stark verkürzten, engdachziegelig sich überdeckenden Blättern im Innern oft schon den präformierten Blütenstand einschliessen.

Wirtschaftlich gehören die Knopfbinsenwiesen zu den ertragsärmsten Streurietern; die niedrigen Rasen ergeben eine zähe, steife, kurzhalme Streue. Die Mahd richtet sich denn auch nach der Zeit der wenigsten Arbeit des Bauers und fällt in die Monate August bis Oktober. Vielerorts wird die erbärmliche Streue in guten Jahren überhaupt stehen gelassen.

Zwei topographisch verschiedene Entstehungsmöglichkeiten konnten festgestellt werden:

1. Infraaquatische Bildung in tieferem Wasser aus verlandenden *Mariscus*-Herden, an flachen, sehr kalkreichen Seeufnern (Seekreide, Schnegglisande!) auf ein mehr oder weniger stabiles Stadium (Subassoziation!) von dominierender *Eleocharis pauciflora* folgend.

2. Supraaquatische Bildung innerhalb des Bereichs reichlich kalkführender Quellen, wo sich die schwarze Knopfbirse primär festsetzt, oft zwischen dominierender *Carex lepidocarpa*.

Die Weiterentwicklung der Assoziation schreitet, wenn nicht direkt zum *Alnus glutinosa*-Wald, bei uns in allen Fällen fort zu einer Subassoziation mit über seine Schwesterart dominierendem oder alleinherrschendem *Schoenus ferrugineus*. Wie schon Kerner (1863) bemerkt, ist nämlich die schwarze Knopfbirse ein sehr guter Torfbildner und häuft verhältnismässig rasch dicke Schichten eines kompakten, schwarzen Torfes auf. Falls sie nicht im Inundationsgebiet eines periodisch über die Ufer tretenden sehr kalkreichen Gewässers ihre Bestände bildet¹⁾, wird dadurch ein Zeitpunkt erreicht, wo sie dem weniger Kalk verlangenden *Schoenus ferrugineus* gegenüber nicht mehr genügend konkurrenzfähig ist (vergl. Aufn. 12 der Tab.) und schliesslich ganz unterliegt. Durch zunehmende Trockenheit und Mahd weiter beeinflusst, nehmen die Konstituenten des *Molinietum* überhand; bei Wegfall der Mahd stellen sich die Sträucher des *Salix cinerea*-*Fragula*-Busches ein, der Vorstufe zum *Alnus glutinosa*-Wald. Zur besseren Uebersicht ist in Fig. 4 ein Sukzessionschema beigelegt.

¹⁾ Die von Allorge beschriebenen "*Tourbières à Schoenus*" sind während des Winters bis zu 25 cm hoch überschwemmt!

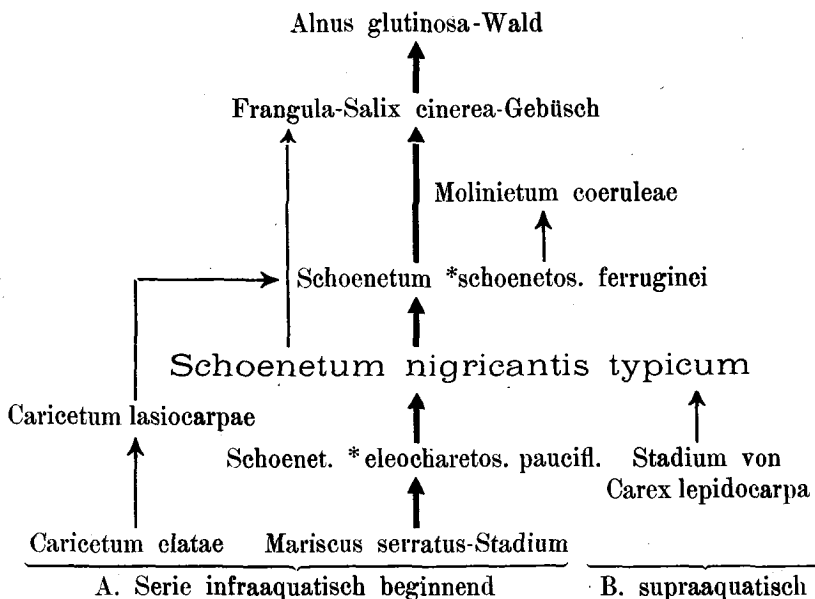


Fig. 4. Schematische Darstellung der Entstehung und Weiterentwicklung des *Schoenetum nigricantis*.

Die Varianten sind von bedeutendem Interesse. Die folgenden sind edaphisch-entwicklungsgeschichtlich bedingt; eine Anzahl geographischer Varianten beschreiben wir am Schlusse.

I. Fazies des Assoziationstypus:

a) *Das Schoenetum mariscosum serrati*¹⁾ — Vor allem an Seeufern häufige Entwicklungsphase des *Schoenetum nigricantis* mit reichlich bis spärlich eingestreutem *Mariscus serratus*, der als Verlandungsrelikt zu deuten ist und auf infraaquatische Entstehung der betr. Ass.-Individuen hinweist. (Vielfach bei Etwilen und Schlatt [Thurgau], Glatt-Tal und Greifensee [Zürich]).

b) *Das Schoenetum caricosum lepidocarpae*. — Artenarme Initialphase des als Gehängemoor ausgebildeten *Schoenetum*, meist in nächster Nähe von Quellen, ausgezeichnet durch dicke, reichlich tuffige *Drepanocladus*-Polster, lockere Herden von *Carex lepidocarpa* (seltener auch *flava*) und spärliche *Schoenus nigricans*-Horste. Die übrigen Charakterarten und Begleiter stellen sich erst nach und nach ein, und die beiden *Schoenus*arten breiten sich auf

¹⁾ *Mariscus serratus* Gilib. = *Mariscus Cladium* (Sw.) O. Kuntze.

Kosten der Seggen aus, wodurch sich die Fazies zum Typus der Assoziation konsolidiert. (Rodenberg bei Diessenhofen, Glatt-Tal bei Kloten).

II. Subassoziationen:

A. *Das Schoenetum eleocharetosum pauciflorae.*

Entwicklungsstadium auf feinem Kalkschlamm (Seekreide) flacher, sehr seichter Seeufer, meist im Schutze seewärts vordringender *Mariscus*-Herden. Sehr niedrige, dichte Kryptophytenwiesen von dominierender *Eleocharis pauciflora*, mit verstärkter Frequenz von *Hydrocotyle*. Differentialarten: *Carex Oederi*, *Centaurium pulchellum* (Verbandsholde des *Nanocyperion*!) und *Triglochin palustris*, welche in der subalpinen Stufe, wo die Subassoziation auch im Gehängemoor auftritt, faziesbildend werden kann.

Aufnahme: Schaarenweiher bei Station Schlatt (Thurgau), SW.-Rand des Weiher, 400 m ü. M. Hellgrauer, durchfeuchteter Schlick, infolge künstlicher Tieferlegung des Wasserspiegels auftauchend, bei Hochwasser überschwemmt. Weiterentwicklung zu (erst fragmentarisch vorhandenem) *Schoenetum nigricantis*.

Charakterart:

Schoenus nigricans +. 2

Verbands-Charakterarten:

Carex lepidocarpa +. 1 *Hydrocotyle vulgaris* 1. 1

Spiranthes aestivalis 1. 1

Differentialarten:

Eleocharis pauciflora 3. 3 *Triglochin palustris* +. 1

Carex Oederi +. 1 *Centaurium pulchellum* +. 1

Begleiter:

Mariscus serratus +. 1⁰ *Carex panicea* +. 1

(Verlandungsrelikt) *Carex Hostiana* +. 1

B. *Das Schoenetum schoenetosum ferruginei.*

(*Schoenetum ferruginei* verschiedener Autoren.)

Wie aus der floristischen Zusammensetzung hervorgeht, ist das „*Schoenetum ferruginei*“ nicht als eigene Assoziation, sondern lediglich als Subassoziation des *Schoenetum nigricantis* zu betrachten. Uebergänge zwischen beiden Gesellschaften finden sich überall im

Gebiet beider Schoenusarten. Eigene Differentialarten fehlen dem *Sch. schoenetosum ferruginei*, doch rechtfertigt die selbständige geographische Verbreitung in grössern Teilen des präalpinen Vorlandes und in der subalpinen Stufe der Alpen eine höhere Einschätzung denn nur als Fazies durchaus. Bezüglich der Artenliste vergl. Aufnahmen 8—12 der Tabelle. Die Abnahme oder das Fehlen von *Schoenus nigricans*, die gleichzeitige Verarmung an übrigen Charakterarten, das Zunehmen von Begleitern, ja selbst vermehrtes Eindringen von Charakterarten des *Molinietum*, lassen es als Degenerationsstadium des Typus erkennen, möge dieses nun durch edaphische, oder, wie in den Alpen, durch geographisch-florensgeschichtliche Ursachen bedingt sein. Es kommt in der Ebene meist auf tiefgründig-torfigem Boden vor, welcher, der starken Torfaufhäufung entsprechend, weniger Kalk enthält als die Unterlage des Typus. Der Grundwasserspiegel steht oft tiefer, doch ist auch hier oberflächliche Berieselung häufig. Die Tuffbildung in der Moosdecke schwindet oder fehlt ganz.

In der Linthebene ist auch die Subassoziation verhältnismässig selten. Fragmentarisch ausgebildet trifft man sie im Schmerikonener- und Benkenerriet, bei Schübelbach und Bilten, gut entwickelt einzig bei Reichenburg. Zu dieser Gesellschaft gehört eine Aufnahme, die Beauverd (1918, p. 59) aus dem Marais de la Baumine (Kt. Waadt) veröffentlicht hat.

Die allgemeine Verbreitung der Assoziation reicht von Zentral-Frankreich bis nach Ost-England und hinauf nach Gotland und durch Belgien, Deutschland, die Schweiz und Oesterreich bis in die ungarische Tiefebene. In den Schweizeralpen steigt sie nach Beger l. c. im Schanfigg bis 1250 m, in der Subassoziation *Sch. schoenetosum ferruginei* bis 1540 m ü. M.

Als geographische Varianten lassen sich vorläufig unterscheiden:

1. Das obenbeschriebene *Schoenetum nigricantis helveticum*, verbreitet durch das schweizerische Mittelland und Süddeutschland;

2. dessen Höhenglied *Sch.*schoenetosum ferruginei subalpinum*, verbreitet, meist als „Gehängemoor“, in der subalpinen Stufe der Alpen bis 1480 m ü. M. in Savoyen (Allorge 1922) und 1540 m ü. M. im Schanfigg (Beger l. c.) Es ist ausgezeichnet durch Verarmung an Charakterarten und verbandstreuen Begleitern, anderseits gewinnt es durch Eindringen einiger meist kalkholder montaner und

subalpiner Arten: *Selaginella selaginoides*, *Trichophorum caespitosum* * *austriacum*, *Trifolium badium*, *Swertia perennis*, *Gentiana Clusii*, *Bartsia alpina*, *Globularia nudicaulis* und *Beldiastrum Michellii* (nach Beger p. 127 und Allorge 1922 p. 131). Seine Zugehörigkeit zum *Schoenetum* sollte nach meinen vorangehenden Ausführungen über die Subassoziation klar sein. Sie wird belegt durch das reichliche Vorkommen der Charakterarten *Schoenus ferrugineus* und *Pinguicula vulgaris*, welche im allerdings sehr nahe verwandten *Trichophoretum caespitosi* (sensu Beger) durch *Pinguicula alpina* und *P. leptoceras* (Tessineralpen, Verf.) ersetzt wird.

3. Das *Schoenetum nigricantis parisiense*, die zentralfranzösische Ausbildungsform der Assoziation, vorzüglich beschrieben durch Allorge (1922), dessen Ausführungen Aufnahme 5 meiner Tabelle entnommen sind. Es wird charakterisiert durch *Carex Mairii* (5)¹⁾, *Anagallis tenella* (4), *Oenanthe Lachenalii* (4) und *Cirsium anglicum* (3), welche Arten ihm einen atlantischen Anstrich verleihen (vergl. Braun-Blanquet 1923). Wahrscheinlich existiert in West-Europa eine atlantische Variante, die einen noch grössern Anteil an atlantischen Arten besitzt.

Anmerkung. An der französischen Mittelmeerküste gedeiht nach mündlicher Mitteilung von Herrn Dr. Braun-Blanquet eine Gesellschaft mit dominierendem *Schoenus nigricans*, welche man auf den ersten Blick ebenfalls hier anzuschliessen geneigt wäre. Allein die völlig verschiedene charakteristische Artenkombination, welche Halophyten wie *Plantago crassifolia*, *Dorycnium Jordani*, *Linum maritimum*, *Sonchus maritimus* u. a. umfasst, beweist, dass es sich um eine eigene Assoziation handelt, welche sich nicht einmal unserm Assoziations-Verbande anschliessen lässt. Dieser Fall ist besonders lehrreich, weil er deutlich zeigt, dass die Pflanzengesellschaften verschiedener pflanzengeographischer Regionen nicht ohne weiteres verwandt zu sein brauchen, auch wenn die dominierende Art dieselbe ist, mit andern Worten, dass man unbedingt das pflanzengeographische Element als höchste Einheit der Gesellschaftssystematik betrachten muss, wie dies Braun-Blanquet zum ersten Male 1921 (l. c., p. 347) ausgesprochen hat. Und weiter zeigt dieses Beispiel, dass die Gruppierung der Assoziationen nicht einseitig nach den Konstanten vorgenommen werden kann, wie dies Du Rietz und Gams (1925) vorgeschlagen, dass vielmehr auch in dieser Hinsicht der gesamten charakteristischen Artenkombination die ausschlaggebende Bedeutung zufällt. Der auf denselben Ueberlegungen, wie sie die beiden genannten Verfasser gemacht haben, beruhende Gedanke, welchen E. Almquist (nach Nordhagen 1921, p. 40)

¹⁾ Die Ziffern beziehen sich auf die Gesellschaftstreue, nach Allorge.

im pflanzenbiologischen Seminar zu Upsala ausgesprochen hat, mit „soziologischen Arten“ zu operieren, „um überhaupt einigermaßen eine Uebersicht über die Pflanzengesellschaften grösserer Gebiete zu erlangen“, fällt damit natürlich ebenfalls als undurchführbar dahin.

2. Das *Juncetum subnodulosi*.

(*Juncetum obtusiflori*; *Juncus obtusiflorus*-Wiese Du Rietz; Streubinsenwiese, „*Juncetum*“ Stebler.)

Diese Gesellschaft zeigt recht nahe floristische Beziehungen zum *Schoenetum nigricantis* und *Caricetum lasiocarpae* einerseits und anderseits zum *Molinietum coeruleae*. Gerade hier gilt das anlässlich der Besprechung des Assoziations-Verbandes *Caricion fuscae* Gesagte in hohem Masse, dass die Unterscheidung bei Nebeneinandervorkommen verschiedener der verwandten Gesellschaften recht schwer fällt. Dringt doch sowohl *Juncus subnodulosus* in die genannten Assoziationen ein, wie auch *Carex lasiocarpa*, *Schoenus ferrugineus* und Begleitpflanzen des *Molinietum* in das *Juncetum subnodulosi*. Hat man aber Gelegenheit, dessen floristische Zusammensetzung über ein weiteres Gebiet, etwa durch die ganze Nordostschweiz, zu verfolgen, so fallen gewisse Züge auf, welche keiner der verwandten Assoziationen gleichkommen: ausser der hohen Frequenz von *Juncus subnodulosus* vor allem das häufige Vorkommen von *Crepis paludosa*, *Caltha palustris* und *Carex flava* s. str. und die fast völlige Beschränkung der tief gelegenen Fundorte von *Gentiana asclepiadea* f. *cruciata* auf diese Assoziation. Zu beachten ist die Verarmung an Verbands-Charakterarten des *Caricion fuscae*, womit Hand in Hand manchmal eine Veränderung in der Moosdecke zu konstatieren ist. Die *Drepanocladus intermedius*-Polster werden nämlich spärlich und locker, und an ihre Stelle können als dominierende Arten *Acrocladium cuspidatum*, *Camptothecium nitens*, *Philonotis fontana* oder *Climacium dendroides* treten. Von weiteren Moosen wurden im *Juncetum subnodulosi* notiert: *Fissidens adiantoides*, *Campylium stellatum*, *Ctenidium molluscum*, stet und oft reichlich; *Mnium Seligeri*, *Eurhynchium piliferum* und das verbandstreue *Campylium elodes*, seltener und meist spärlich; *Calliergon trifarium*, einzeln in *Drepanocladus*- und *Scorpidium*-Rasen, und endlich (bei Rapperswil am Zürichsee) das seltene *Calliergon turgescens* in flachen Postern zwischen *Drepanocladus intermedius* mit *Calliergon trifarium*.

Das Juncetum subnodulosi.

Tabelle VIII.

	1	2	3	4	5	6	7
Charakterarten:							
Juncus subnodulosus	2.2	3.3	2.2	3.2	3.2	2.2	3.2
Crepis paludosa	+1	+1		1.1	1.1	+1	
Differentialarten:							
Caltha palustris		1.1		1.1	+1	1.1	
Carex flava (s. str.)			+1	+1	+1		
Gentiana asclepiadea (lokal)	+1		+1				
Verbands-Charakterarten:							
Orchis incarnatus		+1	+1		+1	+1	
Carex lasiocarpa	1.1	1.1	+1				
Carex lepidocarpa		1.1	1.2				
Pinguicula vulgaris	+1	1.2					
Schoenus ferrugineus							2.3
Liparis Loeselii				+1			
Taraxacum palustre			+1				
Ordnungs-Charakterarten:							
Menyanthes trifoliata	1.1		+1	1.2		+2	
Drosera anglica	+1						
Begleiter:							
Carex Davalliana	+1	1.2	+2	2.2	+2	+1	+2
Carex panicea	1.1	+1	+1	+1	+1	1.1	+1
Molinia coerulea	1.2	1.1	1.2	1.1	1.2	1.1	1.2
Helleborine palustris	1.1	1.1	+1	+1	+1	+1	+1
Potentilla erecta	1.1	+1	+1	+1	1.1	1.1	+1
Valeriana dioeca	+1	2.2	+1	2.2	+1	+1	1.1
Succisa pratensis	+1	+1	1.1	1.1	+1	+1	1.1
Phragmites communis	+1 ^o	+1 ^o	+1 ^o	1.1 ^o	+1 ^o		+1 ^o
Parnassia palustris	1.1	+1	+1	+1	+1		+1
Equisetum palustre		2.1	+1	1.1	+1		+1
Agrostis alba		1.1	+1	+1	+1	+1	
Gymnadenia conopea		1.1	+1		+1	+1	+1
Lotus corniculatus	1.1		+1		+1	+1	+1
Angelica silvestris	+1		+1 ^o		+1	+1	+1 ^o
Leontodon hispidus	1.1	+1	+1		+1		+1
Eriophorum latifolium			+2	1.1	+1	+1	
Ranunculus breyninus	+1		+1			+1	1.1
Filipendula Ulmaria	1.2			+1 ^o	+1	1.1	
Linum catharticum			+1	+1	+1		+1

	1	2	3	4	5	6	7
<i>Mentha aquatica</i>		1.1	+ .1		+ .1		+ .1
<i>Carex elata</i> f.	1.2	2.1	+ .1				
<i>Carex Hostiana</i>			1.1			+ .1	+ .1
<i>Briza media</i>			+ .1		+ .1		+ .1
<i>Ranunculus Steveni</i>	+ .1				+ .1	+ .1	
<i>Vicia Cracca</i>					+ .1	+ .1	+ .1
<i>Lysimachia vulgaris</i>					+ .1	+ .1	+ .1 ^o
<i>Pedicularis palustris</i>		+ .1	+ .1	+ .1			
<i>Galium uliginosum</i>	1.1			2.1	+ .1		
<i>Cirsium palustre</i>					+ .1	+ .1	+ .1
<i>Cirsium oleraceum</i>					+ .1	+ .1	+ .1
<i>Centaurea Jacea</i> s.l.					1.1	+ .1	+ .1
<i>Festuca rubra</i>						+ .1	+ .1
<i>Festuca pratensis</i>						+ .1	+ .1
<i>Carex diversicolor</i>					+ .1		+ .1
<i>Gymnadenia odoratissima</i>	+ .1		+ .1				
<i>Lythrum Salicaria</i>		+ .1			+ .1		
<i>Primula elatior</i>	1.1				+ .1		
<i>Prunella vulgaris</i>				+ .1	+ .1		
<i>Galium palustre</i>			1.1		+ .1		
<i>Carex acutiformis</i>						1.2	
<i>Calamagrostis varia</i>							+ .2
<i>Juncus articulatus</i>							+ .1
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>					+ .4		
<i>Lathyrus pratensis</i>						+ .1	
<i>Polygala amara</i>					+ .1		
<i>Euphrasia montana</i>			+ .1				
<i>Rhinanthus Alectorolophus</i>						+ .1	
<i>Rhinanthus Crista galli</i>		+ .1					
↓ <i>Salix nigricans</i>			+ .1				
↓ <i>Salix cinerea</i>				+ .1			
Zufällige							
Aus dem Molinietum:							
<i>Serratula tinctoria</i>	+ .1 ^o		+ .1 ^o		+ .1 ^o		
<i>Sanguisorba officinalis</i>			+ .1 ^o	+ .1 ^o			
<i>Selinum Carvifolia</i>	+ .1				+ .1 ^o		
<i>Gentiana Pneumonanthæ</i>							+ .1
Uebrige:							
<i>Lotus uliginosus</i>					+ .1		
<i>Carex paradoxa</i>						+ .2	
<i>Peucedanum palustre</i>		+ .1					

Legende zu Tabelle VIII.

1. Schmerikon am Oberrn Zürichsee in der Nähe des Schützenhauses, an *Caricetum lasiocarpae* grenzend, Moosschicht aus *Drepanocladus intermedius*.
2. Seeriet Schmerikon, Nähe der Aabachmündung. Von *Caricetum lasiocarpae* umgeben, keine scharfen Grenzen. Moose: *Drepanocladus intermedius* dom., *Climacium dendroides*, *Fissidens adiantoides*, *Campylium stellatum*.
3. Seeriet Schmerikon, quellige Stelle östlich des Strässchens. Leicht geneigt, Boden humös-lettig, oberflächlich etwas Kalktuff. Moosschicht: *Drepanocladus intermedius* dom., *Philonotis fontana*, *Campylium stellatum* und *Fissidens adiantoides* reichlich; *Mnium Seligeri* spärlich.
4. Glarisegg, quelliger, leicht geneigter Uferhang des Untersees (Bodensee, Kt. Thurgau). Moosschicht aus dom. *Drepanocladus intermedius*. Wo Boden flacher, feuchter und kalkreicher an *Schoenetum nigricantis* grenzend.
5. Sürch Schlattingen (Kt. Thurgau). Leicht geneigt, quellig. Boden humös. Moosschicht: *Campylium stellatum* 2.3, *Climacium dendroides* 1.1, *Drepanocladus intermedius* +.3, *Acrocladium cuspidatum* +.1.
6. Kloten im Glatt-Tal (Kt. Zürich), Grosses Riet gegen Golden Tor. Leicht geneigte Mulde, von sehr kalkreichem Zufluss überrieselt, in deren Depressionen *Schoenetum caricosum lepidocarpae*. Die nach unten flach austreichende Bodenmulde ist dort von *Caricetum lasiocarpae* erfüllt (Tabelle IX, Nr. 11). Moosdecke: *Drepanocladus intermedius* mit *Acrocladium cuspidatum* dom., spärlich: *Fissidens adiantoides*. *Mnium Seligeri*, *Campylium elodes*, *Campylium stellatum*, *Climacium dendroides*, *Eurhynchium piliferum*.
7. Kohlfirst bei Ober-Schlatt (Thurgau), ca. 470 m ü. M. Schwach (ca. 10°) geneigter Hang; leicht quellig. Boden braun, humös, oberflächlich schwach tuffig. Moosschicht: *Acrocladium cuspidatum* dom., *Climacium dendroides* reichlich, spärlich: *Drepanocladus intermedius*, *Camptothecium nitens*, *Campylium stellatum*, *Otenidium molluscum*. An *Molinietum* mit reichlicher *Gentiana Pneumonanthe* und hochwüchsiger *Lysimachia vulgaris* grenzend. Gebüschgruppen aus *Salix cinerea*, *Frangula Alnus*, *Rhamnus cathartica* und *Cornus sanguinea*, von *Fraxinus excelsior* und *Alnus glutinosa* überragt.

Oekologisch ist am bemerkenswertesten die deutliche Vorliebe, ja beinahe Beschränkung der Siedelungen auf Lokalitäten mit fließendem, sauerstoffreichem Grundwasser. Dies und die Durchlüftung des kompakten Bodens durch die denselben nach allen Richtungen durchkreuzenden kräftigen Rhizome der dominierenden Binse verhindert stärkere Torfablagerung. Ist eine solche als Folge eines vorgegangenen *Schoenetum nigricantis* schon vorhanden, so bewirken

Als Streueland hat das *Juncetum subnodulosi* seines hohen und mehr oder weniger dichten Wuchses wegen bedeutenden Wert, der aber oft durch Mitdominieren von *Schoenus ferrugineus* herabgemindert wird.¹⁾ Stebler (1897) zählt die Streubinsenwiesen zu den ergiebigsten und qualitativ besten Streuwiesen.

Juncus subnodulosus spielt auch als Verlander am seichten Ufer von Gräben, seltener Teichen, da und dort eine ziemlich bedeutende Rolle. Aus diesen Herden kann sich später die Assoziation konsolidieren. Vermutlich entsteht sie aber am häufigsten, indem sie, an den ihr zusagenden Standorten enorm konkurrenzfähig, die frühere Vegetation zum Teil verdrängt, sei es durch direkte Nahrungskonkurrenz, sei es durch die Veränderung des Substrats.

Floristisch und ökologisch recht nahestehend sind einige noch nicht genügend untersuchte Assoziationen der montanen Stufe, so die *Equisetum maximum*-Quellflur. Es lässt sich vorderhand nichts genaues über ihre Beziehungen zueinander sagen.

Als Fazies kommen in Betracht:

a) Das *Juncetum schoenetosum ferruginei*, vielleicht oft als Mischtypus von ungenügender Gleichgewichtslage aufzufassen. (Aufnahme 7 der Tabelle).

b) Dasselbe gilt in anderer Richtung vom *Juncetum caricosum lasiocarpae*, von welcher Fazies Aufnahme 1 ein Bild gibt, ausgezeichnet durch Vorkommen von *Drosera anglica*.

c) Bedeutsamer, auch in wirtschaftlicher Hinsicht als guter Streuelieferant, ist das *Juncetum caricosum acutiformis*, worin die ebenfalls fließendes Grundwasser liebende *Carex acutiformis* mitdominiert und zu ungemein dichtem Schlusse der Streubinsenwiese beiträgt. Diese Fazies fehlt der Linthebene; sie findet sich aber oft im schweizerischen Mittelland, besonders im Ueberschwemmungsgebiet von Bächen und grössern Quellen. (Aufnahme 6 der Tabelle.)

Floristisch schwach charakterisiert, ist die Assoziation selten gewürdigt worden und es lässt sich deshalb wenig über ihre Verbreitung sagen. In der Linthebene ist sie fast nur fragmentarisch ausgebildet, so dass ich über nur wenige charakteristische Aufnahmen verfüge. Vielfach sind auch die zahlreichen Siedelungen des schweizerischen Mittelandes noch nicht genügend ausgeglichen, wie wohl auch anderwärts,

¹⁾ Vergl. Aufnahme 7 der Tabelle.

weshalb sie manche Soziologen bald mit dieser, bald mit jener Assoziation vermengen, je nach ihren Kenntnissen von den verwandten Gesellschaften und oft beeinflusst von den lokalen morphogenetischen Erscheinungen. Sicher ist sie über einen grossen Teil von Europa verbreitet, wenn auch manchmal auf ihre Existenz aus der Literatur nur geschlossen werden kann. Nachgewiesen aus Frankreich (Allorge 1923), ist sie auch von Du Rietz (1923 b, p. 21) sowohl von Gotland, als aus Niederösterreich in einander sehr ähnlicher Ausbildung erwähnt worden, und in England spielt nach Beschreibungen und Profilen in Tansley (1911) *Juncus subnodulosus* eine so grosse Rolle, dass es auch dort gewiss zur Ausbildung der Assoziation gekommen ist.

3. Das *Caricetum lasiocarpae*.

(*Caricetum filiformis*; Fadenseggenwiese Stebler.)

Seit Stebler, der 1897 eine Bestandesaufnahme der „Hirsenseggen-Fadenseggenwiese“ vom Zürichseeufer bei Schirmensee gegeben hat — übrigens war sein „Bestand“ stark von *Molinietum* durchsetzt! —, ist diese Assoziation in der mitteleuropäischen Literatur nicht mehr erwähnt worden. Und doch gehört sie zu den interessantesten und leichtfasslichsten der Flachmoor-Gesellschaften.

Von den Charakterarten ist die bestandesschaffende und -erhaltende *Carex lasiocarpa* die wichtigste. Zwar wandert sie im mosaikartigen Nebeneinander verwandter Assoziationen in diese hinüber, erweist sich aber im ganzen recht gesellschaftsfest. Ihr manchmal herdenweises Vorkommen als Verlandungspionier an Seeufern und in Torflöchern spricht um so weniger dagegen, als diese Herden sich recht oft zur wohlausgebildeten Assoziation weiter entwickeln und also als deren Initialphase zu deuten sind. *Eriophorum gracile*, in Mitteleuropa selten, habe ich in der Nordschweiz nie in einer andern Gesellschaft getroffen. *Carex polygama* ist bestandesfest, ebenso, wenigstens in der Ebene, *Carex diandra*. Die Gruppe der Verbands-Charakterarten ist sehr gut vertreten; ich verweise auf die Tabelle. Mit dem *Rhynchosporion* gemeinsame Arten decken Verwandtschaft zwischen beiden Verbänden auf und rechtfertigen den Zusammenschluss zu einer Ordnung (*Caricetalia fuscae*). *Peucedanum palustre* und *Lysimachia thyrsiflora*, Differentialarten gegenüber den andern Assoziationen des Verbandes, weisen auf verwandtschaftliche Beziehungen zum *Magnocaricion elatae*. Beider Arten Vitalität ist in unserer Gesellschaft etwas reduziert; die *Umbellifere* findet

im *Caricetum elatae*, *Lysimachia* im *Caricetum inflato-vesicariae* ihr kräftigstes Gedeihen und kommt im *Caricetum lasiocarpae* nur selten zur Blüte. Von Moosen sind besonders zu nennen die Verbands-Charakterarten *Drepanocladus intermedius*, *D. revolvens*, *Calliergon trifarium*, *Scorpidium scorpioides*, *Campylium elodes* und die in allen Flachmoortypen häufigen *Acrocladium cuspidatum* und *Campylium stellatum*, letzteres aber hier nur spärlich in den *Drepanocladus*-Rasen.

Das Caricetum lasiocarpae.

Tabelle IX.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Charakterarten:											
Eriophorum gracile	+ .2	1 .1	+ .1								
Carex diandra	+ .1			2 .2							
Carex lasiocarpa	3 .2	3 .2	2 .2	3 .2	2 .2	3 .2	2 .2	2 .2	3 .2	3 .2	2 .2
Verbands-Charakterarten:											
Carex lepidocarpa	1 .2		+ .1	+ .1	1 .1	1 .2		+ .1	1 .1		
Orchis incarnatus		+ .1		+ .1		+ .1	+ .1		+ .1	+ .1	+ .1
Eleocharis uniglumis	1 .1	2 .2	+ .2			+ .1					
Schoenus ferrugineus						+ .2	+ .2				+ .1
Hydrocotyle vulgaris				2 .1		1 .1					2 .1
Liparis Loeselii	+ .1				+ .1		+ .1				
Pinguicula vulgaris	+ .1				+ .1		+ .1				
Taraxacum palustre	1 .1					1 .1	+ .1				
Spiranthes aestivalis					+ .1	+ .1					
Carex fusca							+ .1				
Ordnungs-Charakterarten:											
Menyanthes trifoliata	2 .2	2 .2	1 .2	2 .2	1 .2	1 .2	+ .1	1 .2	1 .2	3 .2	+ .2
Drosera anglica	1 .1	1 .1		+ .1	1 .1	2 .1	+ .1	1 .1	+ .1		
Carex limosa	+ .1	1 .1	+ .1		1 .2			1 .1		+ .1	
Rhynchospora alba						2 .2	+ .1	1 .2			
Eriophorum angustifolium			+ .1				+ .1	1 .1			
Carex dioeca	1 .2				1 .1						+ .1
Begleiter:											
Equisetum palustre	1 .1	2 .2	1 .2	2 .2	+ .2	2 .2	+ .1	1 .1	+ .1	2 .2	1 .1
Molinia coerulea	1 .1	+ .1	+ .1	+ .1	2 .1	+ .1	+ .1	1 .1	1 .1	+ .1	+ .1
Carex elata f.	+ .1	2 .2	1 .2	+ .1	+ .2	2 .2	+ .1	1 .1	+ .1	2 .2	1 .1
Eriophorum latifolium	2 .1	2 .1	+ .1	+ .1		1 .1	+ .1		1 .1		+ .1
Ranunculus Flammula		1 .1	+ .1	1 .1				+ .1	1 .1	1 .1	+ .1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Carex panicea	2.2	1.1	+1				+1		2.2	2.1	+1
Potentilla erecta	+1		+1		1.1	+1	+1	2.1			+1
Parnassia palustris	1.1		+1		1.1	+1	+1	+1			+1
Peucedanum palustre	+1	1.1	+1	1.1			+1	1.1		1.1	
Pedicularis palustris	+1	1.1	+1	1.1		1.1	+1		1,1		
Phragmites communis	1.1		+1		+1	1.1	+1	1.1			
Succisa pratensis			+1		+1	+1	1.1	+1			+1
Lýthrum Salicaria		+1	+1		+1		+1			+1	
Mentha aquatica			+1	1.1	+1			1.1			+1
Agrostis alba			+1	+1		+1	+1				
Carex Hostiana	1.1					1.1	1.2		2.2		
Juncus articulatus					1.1	+1	+1	1.1			
Galium palustre			+1		1.1			+1		1.1	
Carex Davalliana	1.2						+1		2.2		
Gymnadenia conopea	+1						+1				+1
Helleborine palustris	+1						+1				+1
Lathyrus paluster	+1					+1		+1			
Polygala amara	+1						+1				+1
Euphrasia Rostkoviana					+1		+1	+1			
Cirsium palustre			+1				+1	+1			
Equisetum limosum			+1							1.1	
Carex echinata		1.1								+1	
Drosera rotundifolia		+1						1.1			
Galium uliginosum							+1				+1
Leontodon hispidus							+1				+1
Juncus alp. *fuscoater								+1			
Zufällige:											
Sanguisorba officinalis	+1				+1 ^o	+1 ^o	+1 ^o	+1 ^o			
Carex flava				+1		+1					
Linum catharticum					+1						+1
Gentiana Pneumonanthe					+1		+1				
Selinum Carvifolia	+1										
Serratula tinctoria								+1			
Centaurea Jacea				+1 ^o							
*pectinata				+1 ^o							
Trichophorum alpinum							+2				
Herminium Monorchis							+1				
Juncus subnodulosus											1.2
Lotus corniculatus							+1				
Valeriana dioeca			+1								
Senecio paludosus			+1 ^o								
Cardamine pratensis			+1								
Carex Hostiana X lepidocarpa	+1										

Aufnahmen zu Tabelle IX.

1. Schmerikon im Seeriet. Boden torfig, nass. Moosdecke aus dom. *Drepanocladus intermedius*, in seichten Vertiefungen *Scorpidium scorpioides* dom. mit spärlichem *Calliergon trifarium* und *Utricularia intermedia*.
2. Burgerriet Uznach, südl. Entensee. Moosdecke spärlich. Boden stellenweise nackt. *Drepanocladus intermedius*, *Campylium stellatum*, *Acrocladium cuspidatum*, *Fissidens adiantoides*, Schlenken mit fragmentarischem *Caricetum limosae*. Boden tiefgründig, Torf.
3. Kaltbrunner Riet. Im Frühsommer 5—10 cm unter Wasser. Boden tiefgründig, torfig, schwach sauer (pH Oberfläche 6,6; 10—20 cm tief 6,4 bis 6,5; 20—25 cm tief 6,2—6,3). Starke Bodendecke aus dominierendem *Drepanocladus intermedius* mit *Acrocladium* und *Campylium stellatum*, darin *Utricularia intermedia* und *U. minor*. — Sehr vereinzelt als Relikte des *Caricetum elatae* *Senecio paludosus* und *Cardamine pratensis Hayneana*.
4. Seeriet Busskirch am Oberrn Zürichsee. Weite, zwischen *Molinietum* eingesenkte Mulde, seewärts *Caricetum elatae*, von diesem durch alten Strandwall mit *Filipenduleto-Geranium palustre* getrennt. Mooschicht dichte von *Scorpidium scorpioides* durchsetzte *Drepanocladus intermedius*- und *revolvens*-Rasen. Boden tiefgründiger Torf.
5. Schmerikoner Seeriet nahe Schützenhaus. Fazies von *Carex limosa*. Tiefgründiger Torf; Grundwasser hoch. Moosdecke aus *Drepanocladus revolvens*, *Acrocladium cuspidatum*, *Scorpidium scorpioides*, *Calliergon trifarium*. An *Juncetum subnodulosi* grenzend.
6. Langrüti Jona bei Rapperswil. Tiefgründiger Rasentorf, Grundwasser zutage tretend. Moosdecke reichlich aus *Drepanocladus intermedius*, *Acrocladium cuspidatum*, stellenweise *Scorpidium scorpioides* und *Calliergon trifarium*. In seichten Schlenken *Rhynchosporium*-Fragmente. Nach hinten übergehend in *Molinietum* und stellenweise von *Salix cinerea-Frangula*-Gebüsch mit *Betula verrucosa* und *Alnus glutinosa* begrenzt.
7. Fuchslü Buttikon. Boden 15 cm Torf, darunter Letten. Mooschicht schwach, *Drepanocladus intermedius* dom., mit *Acrocladium cuspidatum*, *Campylium stellatum*, *Calliergon trifarium*, *Scorpidium scorpioides*, *Fissidens adiantoides*, *Aneura pinguis*. Grenzend an *Molinietum* und *Rhynchosporium trichophoretosum alpinum*.
8. Burgerriet Uznach, direkt südl. Entensee. In den Schlenken *Rhynchosporium*-Fragmente mit *Sphagnum platyphyllum*, sonst ähnlich Nr. 2.
9. Tönierriet Uznach. Ähnlich Nr. 8.
10. Burgerriet Uznach, westlich Entensee. Dichte *Drepanocladus-Scorpidium*-Moosdecke; hoher Grundwasserstand, welcher zur Ausbildung einer *Menyanthes*-Fazies führt. Spärlich *Lysimachia thyrsoiflora*.
11. Grosses Riet Kloten (Kt. Zürich). Seichte Mulde innerhalb *Juncetum subnodulosi* und *Schoenetum*, an Graben mit *Caricetum elatae* grenzend. Boden tiefgründiger Torf. Moosdecke dicht, dom. *Drepanocladus intermedius*, spärlich *Acrocladium*, *Campylium elodes* und *stellatum*. *Frangula-Salix cinerea*-Gebüsch mit *Salix aurita*, von 8 m hoher *Alnus glutinosa*-Gruppe überragt.

Diagnostisch nicht zu unterschätzen ist ferner die Beschränkung einer ganzen Assoziation, des *Caricetum limosae*, innerhalb der Flachmoore der Ebene wenigstens, auf die Schlenken der vom *Caricetum lasiocarpae* besiedelten Flächen (Assoziationskomplex). Auf analoge Fälle ist bei der Untersuchung von Pflanzengesellschaften in Zukunft wohl mit Vorteil mehr zu achten.

Stets bildet eine mehr oder weniger dicke Schicht von Flachmoortorf die Unterlage der gut entwickelten Gesellschaft. In der Linthebene ist es vorwiegend *Caricetum elatae*-Torf, anderwärts habe ich Braunmoostorf aus vorwiegend *Scorpidium scorpioides*, *Calliergon giganteum* und *Acrocladium cuspidatum* beobachtet (Kloten im Glatt-Tal und *in statu nascendi* bei Schwerzenbach). Eine Bodenprobe aus dem Kaltbrunnerriet ergab bei völliger Abwesenheit von Ca CO_3 die folgenden pH-Werte: Oberfläche 6,6; bei 10–20 cm Tiefe 6,4–6,5; bei 20–25 cm Tiefe 6,2–6,3. Der hohe Grundwasserstand — stets erreicht er beinahe die Bodenoberfläche, recht oft tritt das Wasser gar zu Tage — bedingt eine dichte Moosbodenschicht (*Drepanocladus intermedius* dom.). Kleine Seggen und Kräuter bilden eine niedrige, die dominierende *Carex lasiocarpa* mit reichlicher *Molinia* und vereinzelter Stauden die tonangebende höhere Krautschicht.

Eine ausgedehnte *Carex lasiocarpa*-Wiese gehört zum Harmonisch-elegantesten, was das Flachmoor dem Auge zu bieten hat. Vereinzelte Blumen, der Schirm eines *Peucedanum*, zerflatternde Wollgrasköpfchen, hellglänzende Spirren freudig grünender *Rhynchospora*, rosaleuchtende Kerzen duftender Gymnadenien, das tiefe Blau eines verirrtten Enzians, da und dort der dunkle Fleck eines *Schoenus*-horstes, einer Binsenherde, wirken ein feinabgetöntes Muster in den zarten Schleier, welchen Myriaden schlank aufstrebender, fadendünnere Blätter der *Carex lasiocarpa* in mattem Dunkelgrün über den Teppich von Kleinseggen, niedrigen Kräutern und in bläulichem Schimmer aufsprossender *Molinia* weben. Hier ihre vollste Grazie entfaltend, lässt die Birke ihre feinen Aeste von silberglänzendem Stamm herniederwallen, diese Sonnenflecken ins düstere Moor zaubernde, lichte Gestalt. Früh im Frühling aber — noch deckt ein gleichförmig Braun das weite Riet — grüsst *Menyanthes* hoffnungsfreudig mit rötlich überhauchten Blüten aus den Schlenken empor.

Auch der Rietbauer weiss auf seine Art die Schönheit zu würdigen: mit Vergnügen heimst er im Spätsommer diese feinhalmige

Streue ein, deren Wachstum er gern durch künstliches Hochhalten des Wasserstandes im Sommer begünstigt (Kaltbrunn).

Wie auch aus der Torfunterlage zu schliessen, entsteht die Fadenseggenwiese zumeist auf vorangehendes *Caricetum elatae*, welches in Torfgräben und Moortümpeln etwa ersetzt werden kann durch flutende Moosdecken oder *Menyanthes*-Schwingrasen. Diese kräftig verlandenden Initialphasen von *Menyanthes trifoliata* werden in der collinen und untern montanen Stufe meist durch *Carex inflata*, *diandra* und *lasiocarpa* gefestigt (so am Egelsee ob Dietikon; vergl. auch Schröter 1904, p. 48 und 59), in der obern montanen und subalpinen Stufe (und oft in Hochmooren), wo sich auch *Comarum* beimischt, neben *Carex inflata* durch *C. limosa* und selten, *C. Heleonastes*, den Charakterarten des *Caricetum limosae* (z. B. Gräppelensee im Obertoggenburg 1308 m ü. M. Margrit Vogt l. c., Verf.). Aber auch simultan kann unsere Gesellschaft entstehen, an flachen Seeufern, wo die fadenblättrige Segge in geschlossenen Pionierherden das *Caricetum inflato-vesicariae* vertritt (so in einer geschützten Bucht des Obern Zürichsees bei Bollingen und, wenn auch nicht ausgeprägt, am Katzensee bei Zürich; vielfach in Torfgräben!).

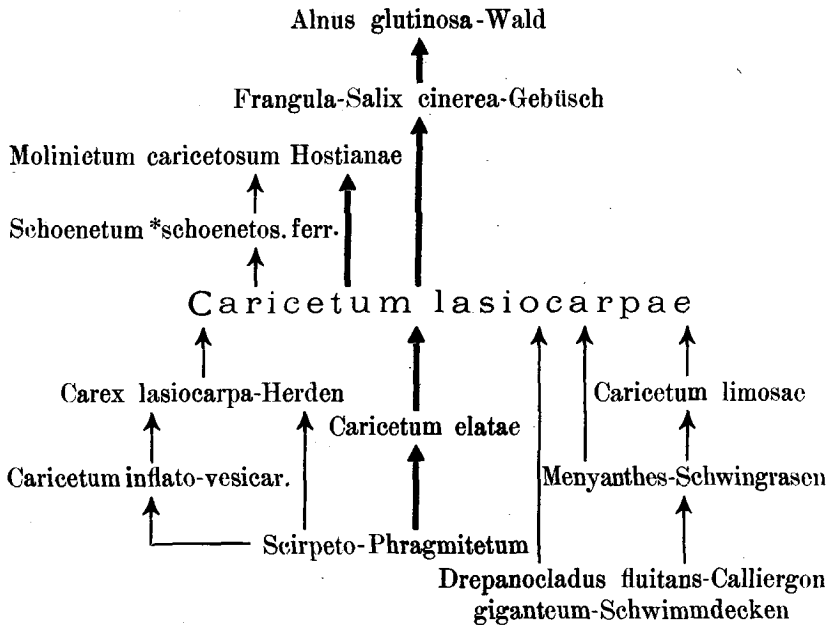


Fig. 6. Entwicklungsschema des *Caricetum lasiocarpae*.

Die natürliche Weiterentwicklung würde zweifellos einen Erlenbruchwald ergeben, worauf die zahlreichen Keimlinge von *Alnus glutinosa*, *Betula*, *Frangula Alnus* und Büsche von *Salix cinerea* hinweisen. Bei Mahd verdrängt das *Schoenetum schoenetosum ferruginei* die stark feuchtigkeitsliebende Segge, sobald sich eine höhere Torfschicht abgelagert hat (Schmerikoner Seeriet angedeutet; vergl. auch Schröter 1904, Fig. 14, p. 52). Nach Drainage entsteht *Molinietum*, in dessen Subassoziation *caricetosum Hostianae* in der Linthebene das *Caricetum lasiocarpae* auch meist an den Rändern seiner Siedelungen übergeht, recht oft ganz allmählich in breitem Gürtel.

Folgende Varianten wurden beobachtet, alle von Fazies-Wert:

A. Entwicklungsgeschichtliche Varianten:

- a) Das *Caricetum lasiocarpae menyanthidosum*. — Die reichliche, in der niedrigeren Krautschicht dominierende *Menyanthes* ist als Relikt der Entstehung aus Biberklee-Schwingrasen zu deuten. Aufnahme 2 der Tabelle.
- b) Das *Caricetum lasiocarpae caricosum inflatae*. — *Carex inflata*, niedrig, mit kurzen, gedrungenen Aehren, als Verlandungsrelikt reichlich eingestreut. (Schmerikoner Seeriet.)

B. Edaphische Varianten:

- c) Das *Caricetum lasiocarpae caricosum limosae*. — Infolge ständig sehr hohen, stauenden Grundwasserstandes durchdringt *Carex limosa*, anstatt sich auf die Schlenken zu beschränken, die Assoziation. Oft erhöhte Frequenz von *Carex dioeca*! (Kaltbrunner Riet [bewässert]; Schmerikoner Seeriet [Rückstau des Zürichsees], vergl. Aufn. 5; Uznacher Burgerriet [Bodenmulde]).
- d) Das *Caricetum lasiocarpae schoenosum ferruginei*. — Starkes Eindringen von *Schoenus ferrugineus*-Horsten bei beginnender Austrocknung, oder auch nur aus benachbartem *Schoenetum*, wohl bewirkt durch die Eigenart der morphogenetischen Verhältnisse. So im Schmerikoner Seeriet, wo oft unbedeutende Flecken aller Assoziationen dieses Verbandes, *Caricetum limosae* und das erste Stadium des *Molinietum* miteinander in vielgestaltigem Mosaik abwechseln.

C. Geographisch-florensgeschichtliche (?) Variante:

- e) Das *Caricetum lasiocarpae caricosum polygamae*. — *Carex polygama*, wohl als feste Charakterart der Assoziation zu bezeichnen, tritt im Uznacher Burgerriet auf ziemlich grosser Fläche mitdominierend auf. Am Zürichseeufer bei Rapperswil mischt sie sich unter *Carex lasiocarpa*-Herden, beim Ausfluss der Glatt aus dem Greifensee scheint sie dieselbe zu vertreten. Weitere Erfahrung über das Vorkommen dieser seltenen Art besitze ich leider nicht.

In der Linthebene ist das *Caricetum lasiocarpae* nicht selten und oft schön ausgebildet über weite Flächen zu treffen, so besonders im Uznacher Burgerriet, Kaltbrunner-, Schmerikonener Riet und in den Rietern ausser Schübelbach-Buttikon gegen Tuggen; am Zürichsee bei Erlen-Jona, Busskirch-Rapperswil, Schirmensee und hinter der Halbinsel Au, im Glatt-Tal bei Kloten, und besonders schön an einigen Seen der „nordschweizerischen Seenplatte“, so am Barchetsee bei Neunforn, 460 m ü. M. mit *Eriophorum gracile*, *Carex lasiocarpa*, *C. diandra*, *C. dioeca*, *C. limosa*, *C. echinata*, *Liparis Loeselii*, *Drosera anglica*, *D. rotundifolia*, *D. obovata* u. *Menyanthes trifoliata*, und am Hausensee, wo sich die Anwesenheit aus Schröters Profil auf Seite 52 der „Moore der Schweiz“ ergibt (*Eriophorum gracile*, *Carex lasiocarpa*, *Menyanthes*). Fragmentarisch sah ich es ausgebildet im St. Galler Hügellande bei Abtwil und Niederwil. Auch das Vorkommen in den Rietern am Bodensee und im St. Galler Rheintal scheint zweifellos.

Die weitere Verbreitung dieser bisher nur von Stebler (1897) kurz erwähnten Assoziation lässt sich vorderhand nicht genau umschreiben. Da sowohl ihre charakteristischen Arten, wie eine grosse Zahl der Sekundanten, dem *circumborealen Subelement* des eurosibirisch-nordamerikanischen Elementes¹⁾ angehören, liegt die Vermutung weiter Verbreitung im Norden nahe. So beschreibt denn auch Oswald (1923) in seiner sorgfältigen Studie über das schwedische Hochmoor Komosse „*Carex lasiocarpa*-Assoziationen“, welche wohl zu der unsrigen in naher Beziehung stehen. Marietta Pallis (in Tansley 1911, p. 233) erwähnt aus East-Norfolk „*small societies of Carex filiformis*“ in ihrer „*Fen association*“. Dadurch ist das Vorkommen der Gesellschaft auch in England wahrscheinlich gemacht.

¹⁾ Vergl. Braun-Blanquet 1923.

VIII. Assoziationsverband *Rhynchosporion albae*.

Caricetum limosae und *Rhynchosporion albae*, turficole Assoziationen aus niedrigen *Cyperaceen* mit Moosschicht aus acidiphilen *Hypneen* und *Sphagna* (der *subsecundum*- und *cuspidatum*-Gruppe), Gesellschaften, welche von den frühern Autoren meist unter dem Titel „Zwischenmoor“ behandelt worden sind, vereinigen wir zum Verband *Rhynchosporion albae*.

Verbands-Charakterarten:

<i>Rhynchospora alba</i>	<i>Sphagnum platyphyllum</i>
<i>Agrostis canina</i>	<i>Sphagnum contortum</i>
<i>Sphagnum subsecundum</i>	

Die *Rhynchosporion*-Assoziationen benötigen zu ihrem Gedeihen als Unterlage eine dicke Flachmoorschicht, in unserm Gebiet meist aus *Caricetum lasiocarpae*-Torf gebildet, und „stauende Nässe“, wie sie sich in den zentralen, leicht muldig vertieften Partien grösserer Flachmoorbestände findet. Da sie den Uebergang zum Hochmoor vermitteln und bestehende, von Flachmoor unterteufte Hochmoorbildungen ringförmig umgeben, hat man sie auch „Uebergangs- oder Zwischenmoor“ genannt (vergl. bes. Düggeleli 1903, p. 188).

Verwandtschaftlichen Anschluss findet der Verband, besonders durch das *Caricetum limosae*, zwanglos an das oben besprochene *Caricion fuscae*.

1. Das *Caricetum limosae*.

Die Assoziation ist in meinem Gebiet nur fragmentarisch ausgebildet, selten, durchaus an die flachen Schlenken im *Caricetum lasiocarpae* gebunden und so vielfach von dessen Konstituenten durchdrungen, dass ich mich hier auf die Angabe der charakteristischen Artenkombination beschränken muss:

Charakterarten der Assoziation und des Verbandes:

<i>Carex limosa</i> (dom.)	<i>Sphagnum subsecundum</i>
<i>Rhynchospora alba</i>	<i>Sphagnum platyphyllum</i>
<i>Agrostis canina</i>	

Begleiter:

<i>Carex dioeca</i>	<i>Eriophorum angustifolium</i>
<i>Carex echinata</i>	<i>Eleocharis pauciflora</i>
<i>Carex lasiocarpa</i>	<i>Ranunculus Flammula</i>
<i>Carex inflata</i>	<i>Drosera rotundifolia</i>

Drosera anglica	Drepanocladus intermedius
• Menyanthes trifoliata	Calliargon trifarium
Utricularia minor	Scorpidium scorpioides
Utricularia intermedia	

Sphagnum platyphyllum und *S. subsecundum* wachsen in niedrigen, gedrungenen Pösterchen, oder aufgelockert und halb submers im seichten Wasser der Schlenken. Die *Hypneen* sind gewöhnlich weniger zahlreich, können aber die dann meist spärliche Moosdecke auch ausschliesslich bilden. Die Krautschicht besteht aus einem einzigen Stockwerk niedriger Pflanzen, unter denen die Chamaephyten (*Carex limosa* und *Menyanthes*) dominieren. Hochwüchsigeren *Carices* (*C. inflata* und *lasiocarpa*) sind als Relikte oder Vorläufer anderer Assoziationen meist nur spärlich vorhanden, können aber doch gelegentlich die Zugehörigkeit eines Assoziationsindividuums zum *Caricetum limosae* durch dichtes Auftreten maskieren (hierher gehört z. B. auch die von Osvald (1923, p. 185) diskutierte Aufnahme, welche jener Verfasser rein des physiognomischen Vorherrschens, nicht etwa des dichteren Auftretens von *Carex inflata* (= *rostrata*) wegen zu seiner „*Carex rostrata*-*Amblystegium scorpioides*-Assoziation“ gezogen hat).

Die seichten *Caricetum limosae*-Schlenken der Linthebene entbehren nur in den trockensten Jahren (z. B. 1921) des stehenden Wassers. Ihr Boden ist rein torfig, das Wasser kalkarm, reich an Humussäure, am Grunde bildet sich im kleinen limnischen (amorpher) Torf, rezenter Dy mit reicher Algenflora und Kleinfafauna, welche den Utricularien Nahrung bietet.

Wirtschaftlich sind diese Flecken wertlos, und sie werden gerne von den Bauern kolmatiert.

In der Linthebene ist das *Caricetum limosae* an den wenigen Punkten seines Vorkommens im Schmerikoner-, Uznacher- und Kaltbrunner Riet simultan in wasserreichen Schlenken innerhalb des *Caricetum lasiocarpae* entstanden. In Kolken, Torfstichen und am Rande von Moorseen ist jedoch auch sukzedane Entstehung möglich in Form des von Schröter (1904, p. 54) eingehend besprochenen Schwinggrasens. Dessen Bildung erfolgt durch Hinauswachsen der dicht verflochtenen Rhizome von *Menyanthes* und *Comarum* gegen die Wasserfläche. In Hochmooren können *Sphagnum cuspidatum*-Schwimmdecken deren Rolle übernehmen. Den so entstehenden Rasen verfilzen und festigen die sich bald einstellenden Konstituenten des *Caricetum li-*

mosae weiter. Später führt die Sukzession meist zum *Rhynchosporetum* oder zum *Caricetum lasiocarpae*.

In den grossen Flusstälern des schweizerischen Mittellandes ist die Assoziation recht selten (z. B. Glatt-Tal, Katzensee) und wird dann häufiger in der obern montanen und der subalpinen Stufe der Alpen und des Jura. Hier bereichert sie sich um eine Anzahl seltener nordischer Charakterarten, wie mich Augenschein (Moore des Alpsteins, Gräppelensee) und Literaturstudium lehrten (Schröter 1904, p. 18 und 55, Düggele, l. c., p. 122, 124, 131). Es sind dies vor allem *Juncus stygius*, *Carex chordorrhiza*, *Carex Heleonastes* und *Scheuchzeria palustris* nebst dem vielleicht ordnungstreuen *Comarum palustre*, welches früher auch in der Linthebene vorkam.

Am häufigsten und am besten entwickelt ist das *Caricetum limosae* wohl in den grossen Hochmooren Nordeuropas, wovon uns besonders die grosse Arbeit Osvald's Kunde gibt. Er unterscheidet allerdings als Anhänger der „Konstanzmethode“ Du Rietz's, z. T. einzig auf Dichtigkeitsunterschiede abstellend, eine ganze Anzahl von „Assoziationen“, die wir zweifellos nur als Varianten unseres *Caricetum limosae* auffassen können. Wie unsicher übrigens die Bewertung von Pflanzengesellschaften nach der Dichtigkeit bezw. „Konstanz“ ausfällt, zeigt, dass der genannte Autor die Frage offen lässt, ob nicht seine „*Drosera anglica-Amblystegium scorpioides*-, bezw. -*Sphagnum subsecundum*-Assoziationen“ (l. c. Nr. 108), die gewiss hieher gehören, vielleicht als Varianten einer „*Carex panicea*-Assoziation“ zu betrachten seien.

2. Das *Rhynchosporetum albae*.

Auch diese Assoziation ist in der Linthebene so selten, dass ich sie hier nur cursorisch behandeln kann. Soviel uns bis jetzt bekannt, lässt sie sich in mehrere Varianten gliedern, den Stadien einer Sukzessionsreihe entsprechend. Ein erstes, noch sehr feuchtes Stadium, der Linthebene fehlend, zeichnet sich durch sehr reichliches Vorkommen von *Scheuchzeria palustris* aus. Es folgt das typische *Rhynchosporetum albae* mit der Vollzahl der Charakterarten:

<i>Lycopodium inundatum</i>	<i>Drosera intermedia</i>
<i>Rhynchospora fusca</i>	<i>Rhynchospora alba</i>

Unter ihnen ist für das optimale Stadium besonders *Lycopodium inundatum* kennzeichnend. Es wächst hauptsächlich auf schwingenden Böden.

Als Beispiel diene eine Aufnahme aus dem Grenzgebiet der Linthebene:

Ziegelwies am Oberrn Zürichsee bei Nuolen (Kt. Schwyz), 412 m ü. M. Nasse Bodenmulde von ungefähr 150 m Länge und 50 m Breite innerhalb des Molinarietes, seichte Schlenken mit *Utricularia intermedia* und *U. minor* und einige *Caricetum lasiocarpae*-Flecken enthaltend. Kontinuierliche, doch dünne Moosdecke aus *Sphagnum subsecundum* und *Sph. platyphyllum*, während im angrenzenden *Molinietum caricetosum Hostianae*¹⁾ *Drepanocladus intermedius* in der Bodenschicht dominiert. Boden torfig, schwarz, sauer (pH 4,8).

Charakterarten:

<i>Lycopodium inundatum</i>	+ . 1	<i>Rhynchospora alba</i>	3 . 3
<i>Drosera intermedia</i>	1 . 1-2		

Verbands-Charakterarten:

<i>Sphagnum subsecundum</i>	2 . 3	<i>Agrostis canina</i>	+ . 2
<i>Sphagnum platyphyllum</i>	1 . 3		

Ordnungs-Charakterarten:

<i>Drosera anglica</i>	+ . 1	<i>Drepanocladus intermedius</i>	+ . 1
<i>Menyanthes trifoliata</i>	+ . 1		

Begleiter:

<i>Equisetum palustre</i>	+ . 1	<i>Juncus alpinus</i> * fuscoater	+ . 1
<i>Phragmites communis</i>	+ . 2 ⁰	<i>Potentilla erecta</i>	1 . 1
<i>Molinia coerulea</i>	1 . 1	<i>Viola palustris</i>	+ . 2
<i>Eriophorum angustifolium</i>	+ . 1	<i>Succisa pratensis</i>	+ . 1
<i>Carex Davalliana</i>	+ . 1	<i>Leontodon hispidus</i>	+ . 1
<i>Carex echinata</i>	+ . 1	<i>Campylium stellatum</i>	+ . 1
<i>Carex panicea</i>	+ . 1	<i>Aneura pinguis</i>	+ . 1
<i>Carex lasiocarpa</i>	+ . 1		

Zufällige:

<i>Lythrum Salicaria</i>	+ . 1 ⁰	<i>Sanguisorba officinalis</i>	+ . 1 ⁰
--------------------------	--------------------	--------------------------------	--------------------

Das dritte Stadium, wie es in der Linthebene auftritt, entwickelt sich wohl meistens aus den vorigen nach der Festigung der Unterlage und Verminderung der Bodenfeuchtigkeit. Sein Rasen ist dicht geschlossen und wird verstärkt durch *Trichophorum alpinum*. Kahle Stellen, auf welchen *Lycopodium inundatum* und *Scheuchzeria palustris* gedeihen könnten, fehlen.

¹⁾ Im Boden dieser *Molinietum*-Siedelung wurde ein pH-Wert von nur 6,7 festgestellt.

Folgende Aufnahme stammt vom bestentwickelten *Rhynchosporetum trichophoretosum alpini* der Linthebene:

Mühlemoos im Riet ausser Schübelbach-Buttikon. Boden tiefgründig, brauner Torf, gleichmässig durchfeuchtet, stark sauer (p H 5,3).

Charakterarten:

Drosera intermedia	+ . 1	Rhynchospora alba	2 . 2
--------------------	-------	-------------------	-------

Differentialart:

Trichophorum alpinum	2 . 3
----------------------	-------

Verbands-Charakterarten:

Sphagnum subsecundum	+ . 3	Sphagnum contortum	+ . 2
Sphagnum platyphyllum	+ . 2	Agrostis canina	+ . 2

Begleiter:

Equisetum palustre	+ . 1	Herminium Monorchis	+ . 1
Equisetum limosum	+ . 1	Parnassia palustris	+ . 1
Molinia coerulea	+ . 1	Potentilla erecta	2 . 2
Phragmites communis	+ . 1 ⁰	Prunella vulgaris	+ . 1
Festuca rubra	+ . 1	Euphrasia montana	+ . 1
Eriophorum angustifolium	+ . 1	Pinguicula vulgaris	+ . 1
Carex echinata	+ . 1	Succisa pratensis	1 . 1
Carex fusca	+ . 1	Centaurea Jacea	+ . 1
Carex elata v. homalocarpa	+ . 1	Cirsium palustre	+ . 1
Carex panicea	1 . 1	Leontodon hispidus	+ . 1
Carex Oederi	+ . 1	Hieracium umbellatum	+ . 1

Das *Rhynchosporetum albae* ist eine Hemikryptophytengesellschaft. Ueber der manchmal sehr dichten Moosdecke bildet der kurze, steife Rasen der oft sehr dicht stehenden *Cyperaceen* mit den Kräutern eine einzige ziemlich niedrige Feldschicht. Rhizomgeophyten sind selten (*Rhynchospora fusca*, *Eriophorum angustifolium*), Knollengeophyten (vereinzelte *Orchideen*) treten ganz zurück. Im Stadium von *Trichophorum alpinum* bildet dieses einen charakteristischen Vor-sommer-Aspekt. Seine Fruchtköpfchen mit ihrer schneeigen Wolle erwecken den Eindruck, als ob weite Flächen mit einem leichten Schleier überwoben wären. *Rhynchospora alba* hingegen tritt erst im August die Herrschaft an. Bis dahin künden nur die lichtgrünen Blätter ihre Anwesenheit an, dann aber bildet sie zu tausenden ihre zierlichen Blütenspirren und bringt in die düsteren Farbentöne des Moors eine wohlthuende Abwechslung. *Rhynchospora fusca*, oft herdenweise

wachsend, blüht drei Wochen früher und lässt um diese Zeit die Gesellschaft ebenfalls schon aus der Ferne erkennen.

Wirtschaftlich ist das *Rhynchosporium* gar nicht geschätzt, wirft es doch mit seiner kurzen, wegen der grossen Zähigkeit schwer zu mähenden „Burststreu“ einen sehr geringen Ertrag ab. Vielerorts wird es deshalb überhaupt nicht gemäht.

Unter natürlichen Verhältnissen entsteht unsere Gesellschaft wohl meist durch fortschreitende Verlandung aus dem *Caricetum limosae* oder aus dem *Caricetum lasiocarpae*, wo dieses genügend dicke Torfschichten abgelagert hat und dennoch reichliches Bodenwasser vorhanden ist. Jedenfalls grenzt in den Flachmoorkomplexen der Linthebene das *Rhynchosporium* fast immer an *Caricetum lasiocarpae*. Schröter (1904, p. 56) hat auch simultane Entstehung gesehen, jedoch an vom Menschen beeinflussten Stellen: „auf einer trockengelegten Torffläche (wasserreichem Torfschlamm) entsteht durch Anflug ein Rasen, der sich allmählich in eine dichte Decke verfilzt Das ist vermutlich die Entstehungsweise eines sehr eigenartigen Schwingrasens von ausserordentlich konstanter Zusammensetzung und eigenartigem Habitus, nämlich des *Rhynchosporium*.“ In der Linthebene konnte ich Aehnliches im Galgener Allmeindriet bei Schübelbach feststellen, wo sich nach der durch Torfgewinnung erfolgten Zerstörung der ursprünglichen Vegetationsdecke auf dem zurückgebliebenen, kalkfreien, mässig sauren Torf (p H 6,0) eine unausgeglichene Gesellschaft aus dominierendem *Dicranum palustre* mit *Polytrichum strictum* und reichlicher *Agrostis canina* mit *Epilobium palustre* ansiedelte, auf welche später das *Rhynchosporium* folgt. Die Weiterentwicklung erfolgt zu eigentlichen Hochmoorgesellschaften. Wo in der Linthebene solche vorhanden waren (Gegend von Ussbühl-Bilten), sind sie leider durch Torfabbau längst zerstört. In im Wachsen begriffenen Hochmooren drängt das auf die Umgebung durch Wasserabgabe versumpfend wirkende *Sphagnum*moor das *Rhynchosporium* zentrifugal gegen den umgebenden Flachmoorkranz vor, so dass es wohl möglich erscheint, dass es direkt an *Molinietum* grenzen kann, wie dies Düggele beschreibt, welcher das *Rhynchosporium* in seiner Monographie des Sihltales bei Einsiedeln eingehend und anschaulich beschreibt (1903, p. 188). Eine treffliche Schilderung findet sich ferner bei Schröter (1904, p. 56, mit Fig. 18).

Die Assoziation wächst in der Schweiz selten in der Ebene, dagegen ist sie nach Früh und Schröter (1904 zweiter, spezieller

Teil) in den höher gelegenen Mooren der montanen Stufe überall zu treffen. Die allgemeine Verbreitung reicht von Mitteleuropa bis in den Norden. Besonders bemerkenswert erscheint die ziemlich gleichartige Ausbildung über das ganze Areal. Beschreibungen besitzen wir z. B. aus Frankreich von Allorge (1922, p. 51, coll.) und Chouard (1925, p. 1144), welche letzterer merkwürdigerweise die Gesellschaft als „Fazies“ einer „*Association du feutrage tourbeux à Potamogeton polygonifolius et Rhynchospora alba*“ bezeichnet, wie auch sein übriges reiches und instruktives Material in systematischer Hinsicht leider nicht genügend durchgearbeitet ist. Aus Deutschland liegen schöne Untersuchungen vor von Paul (1910), der besonders charakteristisches *Rhynchosporium* am Bärnsee bei Achau, im Moor bei Egerndach (Bez. Traunstein) und am westlichen Chiemseeufer gefunden hat. Bertsch (1915) gibt anschauliche Schilderungen und Profile der Gesellschaft vom württembergischen Scheibensee und (1918, p. 103) aus dem oberschwäbischen Reichermoos. In Tansley's Types of British vegetation erwähnt W. Mun Rankin p. 263 „Societies of *Lycopodium inundatum*, of *Rhynchospora alba*, *Rh. fusca* and *Drosera intermedia*“, welche am Kontakt zwischen Hochmoor und Heide einen schmalen, scharf abgesetzten Streifen bewohnen, und in demselben Werk wird auch von den „lowland-moors“ von Connemara ein *Rhynchosporium albae* kurz beschrieben. Eingehendere Schilderungen finden sich in der nordischen Literatur; besonders das Werk von Osvald bietet eine reiche Fülle von Angaben über diese Gesellschaft.

IX. Assoziationsverband *Molinion coeruleae*.

Es ist in Mitteleuropa wohl kaum eine soziologische Arbeit erschienen, in welcher nicht irgendwo die Assoziationsbezeichnung *Molinietum* verwendet worden wäre. Vergleicht man diese „Molinieten“, so wird man als durchweg Gemeinsames einzig reichliches Vorkommen von *Molinia coerulea* (bezw. *Molinia litoralis*) feststellen können. Mit andern Worten, es wurde eine ganze Anzahl Assoziationen miteinander vermengt. Einige davon sind bereits weiter oben beschrieben, indem oft *Drepanocladus*-reiche *Juncus-Cyperaceen*wiesen irrtümlicherweise hiehergezogen worden sind, da eben auch diese oft reichlich *Molinia* enthalten. Was nach Abtrennung dieser Gesellschaften übrigbleibt, möchten wir vorderhand in einen *Molinion* genannten

Assoziationsverband zusammenfassen. Es fällt darunter auch eine Gesellschaft von *Molinia litoralis*, welche Pflanze wohl am besten als Unterart von *Molinia coerulea* zu bewerten ist.

Als Verbands-Charakterarten nenne ich vorläufig

Molinia coerulea

Lysimachia vulgaris

Serratula tinctoria

Ophioglossum vulgatum.

Doch wird sich diese Artengruppe bei ausgedehnten Untersuchungen sicher vermehren lassen.

Deutlich gemeinsame Züge in der Oekologie der *Molinion*-Assoziationen sind die ziemlich hohen Anforderungen an Kalk- und Nährstoffgehalt des Bodens und an die Feuchtigkeitsverhältnisse. Durchweg verlangen diese Gesellschaften starke Bodennässe im Frühling, sei es durch oberflächliche Berieselung oder — in den meisten Fällen — hohen Grundwasserstand. Der Sommer dagegen bringt öfter ziemlich weitgehende Oberflächenaustrocknung des Bodens, der aber immerhin schon in geringer Tiefe den Wurzeln stets leicht erreichbare Feuchtigkeit bietet. Die Böden sind zumeist etwas krümelig-lehmig, ziemlich stark humos, schmutziggelb bis braun gefärbt, von grosser Wasserkapazität, aber schwerer Wasserdurchlässigkeit. Ihre Reaktion schwankt, soviel wir heute wissen, um den Neutralpunkt.¹⁾

Physiognomisch sind die einzelnen Gesellschaften recht verschieden, niedrige Grasmoorwiesen bis mannshohe dichtgeschlossene *Molinia*-Hochstaudenwiesen. Die Hemikryptophyten herrschen stets stark vor.

Das *Molinietum coeruleae* s. str. spielt in der Ebene von allen Assoziationen des *Molinion* die weitaus grösste Rolle. Weiterhin gehören hieher das üppige *Filipenduleto-Geranium palustris* und vielleicht auch die *Calamagrostis varia-Molinia litoralis*-Assoziation der berieselten Mergelhänge und die *Scirpus silvaticus-Deschampsia caespitosa*-Quellflur.

1. Das *Molinietum coeruleae*.

(*Molinietum*, Besenrietwiese, Pfeifengraswiese.)

Natürlicherweise trifft es sich oft, dass eine herdenbildende Pflanze von grosser Konkurrenzkraft zugleich in ihren ökologischen

¹⁾ Im Agrikulturchemischen Institut der Eidgenössischen Technischen Hochschule von Herrn Jenny untersuchte Bodenproben, von den Herren Dr. Braun-Blanquet, Dr. Max Scherrer und vom Verfasser gesammelt, zeigten zumeist p H-Werte von 7,1—7,2.

Ansprüchen eine ziemlich weite Amplitude aufweist. Die Folge ist, dass die Pflanzengesellschaften, in welchen eine solche Art dominiert, selten ein floristisch einheitliches Gepräge zeigen. Nur ein Teil der übrigen konstituierenden Arten besitzt nämlich dieselbe grosse Anpassungsfähigkeit; andere aber — und oft sind es deren eine relativ hohe Zahl — machen an einer bestimmten Grenze halt, oder sie unterliegen unter den veränderten Bedingungen der hier grösseren Konkurrenzkraft einer andern Art. Es ist klar, dass dadurch im Gleichgewicht der Gesellschaft eine bedeutende Verschiebung stattfinden kann, sogar bis zur Bildung einer andern Assoziation. Wir sind daher gezwungen, einen Assoziationsbegriff abzulehnen, der sich allein auf das Dominieren einer Art, also auf Frequenz und Konstanz (im Sinne der Schweden), stützt. Auf empirisch gefundenen Tatsachen fussend, hat dies Braun-Blanquet in mehreren seiner Arbeiten scharf hervorgehoben, und hoffentlich tragen die vorliegenden Ausführungen das ihrige zur Klärung dieser Fragen bei. Sehr wichtig ist mir auch in diesem Zusammenhang die schöne Studie von Fräulein Selma Ruoff (1922) über das Dachauer Moor. Auch sie hat erkannt, dass es nötig ist, das von ihr eingehend untersuchte *Molinietum* in mehrere Gruppen zu zerlegen (vergl. l. c., S. 165). Der schweizerischen floristischen Methode zur Fassung von Pflanzengesellschaften noch fernstehend, hat sie ihre Einteilung nach der Dominanz von *Molinia* vorgenommen, ist aber zum Schluss ihrer Untersuchungen zur Erklärung gezwungen (p. 170 unten), dass „wie aus den Analysen ersichtlich ist, von einer deutlichen¹⁾ Gruppenbildung im *Molinietum* nicht die Rede sein kann: nach der Menge der *Molinia* können die Bestände zu einer lückenlosen Reihe zusammengestellt werden“. Gewiss im Verhältnis zur aufgewandten Mühe — in ihren Tabellen sind 55 Aufnahmen zusammengestellt — ein wenig ermutigendes Resultat, wie es aber von einer derartigen künstlichen, rein auf quantitativ-analytischen Ergebnissen basierenden Einteilung gar nicht anders erwartet werden darf!

Eine natürliche Gliederung entbehrt ja auch nach der floristisch-synthetischen Methode Braun-Blanquet's bei so nahe untereinander verwandten Pflanzengesellschaften oft nicht gewisser Schwierigkeiten. Die Ergebnisse aber befriedigen um so mehr durch ihre oft verblüffende Einfachheit und Klarheit. Im vorliegenden Falle

¹⁾ Von der Autorin gesperrt.

wurden vorerst aus einer grossen Zahl von Aufnahmen die Charakterarten des *Molinietum* (in unserm Sinne gefasst) ermittelt, was sich als nicht zugehörig erwies, ausgeschaltet, und die übriggebliebenen Aufnahmen mit ihrem gemeinsamen Grundstock von Charakterarten weiter zu gliedern versucht. Dabei zeigte sich die Einführung des neuen Begriffs der Differentialarten notwendig, und mit ihrer Hilfe gelang es, drei natürliche Subassoziationen zu erkennen. Dann folgte die Nachprüfung der Resultate in der Natur, welche ergab, dass sich diese Einteilung für das ganze Gebiet der Nordschweiz und sicherlich auch darüber hinaus bewährt. Lokale Verschiedenheiten sind natürlich bei einer so artenreichen Assoziation, wie sie das *Molinietum* ist, in jedem einzelnen Flusstal zu erwarten; die grossen Züge aber bleiben dieselben.¹⁾

Die Charakterarten der Assoziation sind recht zahlreich, und weitere Untersuchungen über grössere Gebiete werden gewiss noch mehr erkennen lassen. In der Linthebene sind es die folgenden:

Laserpitium prutenicum (5)	Inula salicina (4)
Selinum Carvifolia (4)	Gentiana Pneumonanthe (3)
Iris sibirica (4)	Sanguisorba officinalis (3)
Gladiolus communis (4) [subspontan]	Pulicaria dysenterica (3)
Allium angulosum (4)	Molinia coerulea (3)

Schon am Zürichsee um Rapperswil kommt dazu *Thalictrum flavum*, im Glatt-Tal und von Zürich westwärts *Inula Vaillantii*, im Limmattal *Galium boreale*, am Bodensee *Gladiolus paluster* und *Inula britannica* usw. Die Bewertung der Bestandestreue dürfte für unsern Florenbezirk von allgemeiner Gültigkeit sein. Lokal beschränkte Untersuchungen täuschen allerdings oft andere, meist zu hohe Wertigkeit vor. So schätzt Scherrer (1923) viele seiner „Treuen“ zu hoch ein, da im Limmattal die meisten verwandten Assoziationen fehlen, und er infolgedessen seine zum Teil gar nicht sehr bezeichnenden „Charakterarten“ nur im *Molinietum* gefunden hat. Ueberdies ist sein *Molinietum* keineswegs, wie er glaubt, in „optimaler Entwicklung“, sondern gehört grösstenteils dem letzten Entwicklungsstadium an, dem *Molinietum caricetosum tomentosae*.

¹⁾ Beachte z. B. die zum Vergleich herbeigezogene Aufnahme eines *Mol. caricetosum tomentosae* von der Schaarenwiese am Rhein bei Diessenhofen (Tab. X, Nr. 20).

Aufnahmen aus folgenden 20 Assoziations-Individuen wurden zu Tabelle X vereinigt:

A. *Mol. caricetosum Hostianae*:

1. Stafelriet Tuggen. Vertiefungen im typischen *Molinietum*: Boden feucht, humos. Moose spärlich: *Drepanocladus intermedius*, *Acrocladium cuspidatum*, *Campylium stellatum*.
2. Ufer des Oberrn Zürichsees östlich Wurmsbach. Langgestreckter Streifen hinter seewärts vorgelagertem *Caricetum elatae*, von diesem durch ein *Agrostis alba*-Stadium getrennt, nach hinten in typisches *Molinietum* übergehend. Moosdecke dünn, *Drepanocladus intermedius* dominierend.
3. Fuchsli Buttikon. Boden sehr nass, lettig-torf. An *Caricetum lasiocarpae* grenzend, eine Vertiefung durch *Caricetum elatae* ausgefüllt. Mooschicht locker, doch kontinuierlich: *Drepanocladus intermedius* dom., *Acrocladium cuspidatum*, *Campylium stellatum*, *Ctenidium molluscum*, *Tortella tortuosa* (lokal dominierend), *Aneura pinguis*.
4. Untere Allmeind Reichenburg. Bodenmulden zwischen ca. 10 cm hohen wellenförmigen Erhöhungen, die mit typischem *Molinietum* bestanden sind. 5–10 cm Torf, darunter lettige Erde. Stellenweise dichte *Drepanocladus intermedius*-Rasen mit spärlichen *Fissidens adiantoides* und *Campylium stellatum*.
5. Burgerriet Uznach nordwestlich Entensee. Weite, seichte Bodenmulde. Torfschicht ca. 15 cm. Grenzend an *Caricetum lasiocarpae* (tiefer) und *Molinietum caricetosum paniccae* (höher). Moosdecke relativ dicht, kontinuierlich, artenreich: *Drepanocladus intermedius* dom.; *Acrocladium cuspidatum*, *Campylium stellatum* und *Fissidens adiantoides* reichlich; *Campylium elodes*, *Ctenidium molluscum*, *Cylindrothecium concinnum*, *Thuidium Philiberti* spärlich bis einzeln; *Didymodon giganteus* und *Tortella tortuosa* in vereinzelt Räschen; in feuchteren Vertiefungen *Scorpidium scorpioides* mit *Calliergon trifarium*.

B. *Mol. caricetosum paniccae*:

6. Uznacher Burgerriet zwischen Entensee und Uznach. 20–30 cm mit Humus untermischte gelbbraune lettige Erde, darunter verwitterter Rasentorf. Moose spärlich: *Thuidium Philiberti*, *Fissidens adiantoides*, *Campylium stellatum*, *Ctenidium molluscum*.
7. do., nordwestlich Entensee. Boden lettig-humös. Moose sehr spärlich: *Fissidens adiantoides*, *Amblystegium spec.* (nicht bestimmbar).
8. do. Von voriger Siedelung durch weite Bodenvertiefung mit *Mol. *car. Hostianae* getrennt. Boden zersetzter Torf, krümelig, dunkelbraun. Moose etwas reichlicher: *Fissidens adiantoides*, *Mnium Seligeri*, *Campylium stellatum*.
9. Seeriet östlich Wurmsbach. Grosse Fläche, nach unten an *Mol. *car. Hostianae*, nach oben an *Filipenduleto-Geranium palustre* mit *Hypericum Desetangii* grenzend. Rasen dicht geschlossen, Moose fast fehlend: *Fissidens adiantoides*.

10. Tönienriet Uznach. Boden lettig-humos. Rasenschluss dicht, Moose fehlend.
11. Uznacher Burgerriet zwischen Seeligraben und Strasse nach Grynau. Mehrere Hektaren grosse Siedelung. Boden lettig, gelbbraun. Bei Hochwasser (Ende Juni 1923) überschwemmt und Pflanzen bis zu 30 cm Höhe von dünner Schlammkruste überzogen. Moose äusserst spärlich: *Fissidens adiantoides*. In einigen kleinen Vertiefungen Fragmente des *Caricetum lasiocarpae* mit *Drepanocladus intermedius* und *Menyanthes trifoliata*.
12. Untere Allmeind Reichenburg, fleckweise *Mol. *car. Hostianae* überhöhend. Moose sehr spärlich: *Fissidens adiantoides*, *Thuidium Philiberti*.
13. Kaltbrunn im Riet ausser Blatten. Boden lettig, von Humus durchsetzt, braungelb, CaCO₃ 15%, pH 7,2. Moose ziemlich reichlich: *Fissidens adiantoides* 1.2, *Tortella tortuosa* +.2, *Acrocladium cuspidatum* +.1, *Ctenidium molluscum* +.1, *Campylium stellatum* +.1, *Thuidium Philiberti* +.1. An *Caricetum elatae* grenzend und von diesem durch einen Uebergangsstreifen mit *Carex paradoxa*, *Eleocharis uniglumis*, *Caltha*, *Taraxacum palustre* und dichter Moosschicht aus *Acrocladium cuspidatum* getrennt.

C. *Mol. caricetosum tomentosae*:

14. Reumeren Reichenburg. Ca. 200 m² grosse Fläche mit grauem, sandig-lettigem Alluvialboden. Moose: *Thuidium Philiberti* 1.1, *Thuidium abietinum* +.1, *Rhytidium rugosum* +.1, *Ctenidium molluscum* +.1, *Tortella tortuosa* +.1, *Cladonia pyxidata* +.1.
15. Uznacherriet, nahe Kreuzbrücklein. Boden feinsandig-lettig, Linthalluvium. Moose spärlich: *Thuidium Philiberti*. An *Mesobrometum brachypodietosum* mit *Salvia pratensis* grenzend.
16. Stafelriet Tuggen im spitzen Winkel zwischen zwei Drainagegräben, nach oben in *Mesobrometum brachypodietosum pinnati* übergehend. Moose spärlich: *Thuidium Philiberti*, *Fissidens adiantoides*, *Tortella tortuosa*.
17. Untere Allmeind Reichenburg. Grosse Fläche bedeckend. Boden lettig-sandig. Moose spärlich: *Thuidium Philiberti* am reichlichsten, seltener *Fissidens adiantoides*, *Mnium Seligeri*, *Ctenidium molluscum*, *Acrocladium cuspidatum*.
18. Giessen, links der Linth gegen Ussbühl. Boden graugelb, lettig, alte Linthanschwemmung. Moose spärlich: *Thuidium Philiberti*.
19. Stafelriet Tuggen; ähnlich Nr. 16.
20. Schaarenwies am Rhein unterhalb Diessenhofen (Thurgau). Sandig-lettiges Alluvium, ohne Torfbildung. An *Mesobrometum* grenzend. Moosschicht ziemlich reich: *Rhytidium rugosum* 1.2, *Thuidium Philiberti* 1.1, *Thuidium abietinum* +.1. Ergänzung zur Tabelle: Charakterart: *Galium boreale* +.3; Differentialarten der Subassoziation: *Filipendula hexapetala* +.2, *Melampyrum cristatum* +.1.

Der Standort des *Molinietum* trägt einige stark hervortretende Züge: kalkreiche, humose Böden von leutig-krümeliger bis sandig-feinkiesiger Struktur von sehr schwach saurer bis schwach alkalischer, meist neutraler Reaktion; die Bodenoberfläche nicht erreichender Grundwasserstand; starke Feuchtigkeit im Frühjahr und oberflächliche Austrocknung im Sommer. In Bodenmulden mit stauendem Grundwassersee erweist sich das *Molinietum* gegenüber andern Assoziationen (*Schoenetum*, *Caricetum lasiocarpae*, *Rhynchosporietum*) wenig konkurrenzfähig. Die ständige, wenn auch nur langsame Erneuerung des Grundwassers erscheint mir wesentlich; einerseits wird dadurch die Nahrungszufuhr vermehrt, andererseits ein „Sauerwerden“ des Bodens verhindert. Auch die kräftige Durchlüftung des Bodens durch die Rhizome und Wurzeln der *Molinia* wirkt der Torfbildung entgegen. Hat sich die Gesellschaft auf torfiger Unterlage angesiedelt, so werden die oberflächlichen Schichten in milderem Humus übergeführt. Vageler (l. c.) nennt deshalb *Molinia* geradezu einen „Torfzehrer“. Er hat nachgewiesen, dass der Luftgehalt in Molinietumböden recht hoch ist, und dass diese Bodenluft einen grossen Ueberschuss an Kohlensäure gegenüber dem relativ nur spärlich vorhandenen Sauerstoff aufweist. Das liess ihn natürlich auf energische Zersetzungs Vorgänge schliessen. Ebenso kräftig betont Melin (l. c.) die torfzersetzende Eigenschaft von *Molinia*. Stets fand er unter der Rasendecke von Moliniawiesen eine 0,5 bis 1 dm mächtige Humusschicht von deutlicher Krümelstruktur. In dieser Humusschicht vermutet er eine reiche Bakterienflora, auf deren Anwesenheit der hohe Gehalt an Eisenocker (Fe_2O_3 ; häufig auch bei uns festzustellen!) schliessen lässt, indem diese Mikroorganismen das im Boden gelöste Ferrokarbonat zu oxydieren vermögen.

Wie weitgehende Ansprüche die Gesellschaft an den Kalkgehalt des Bodens stellt, lässt sich aus den von Stebler (1898, p. 101) für Besenrietstreue publizierten Analysen errechnen, die von der Schweizerischen agrilkulturehemischen Untersuchungsstation in Zürich ausgeführt worden sind. In 100 kg Besenrietstreue wurden 0,3—0,74 kg Kalk gefunden, auf Trockengewicht (86 %) der Streue berechnet. „Im Kanton Luzern rechnet man von einer Juchart (= 36 Aren zu 100 m²) gut bestandener Besenrietstreue einen Ertrag von 20—40 q dürre Streue“ (Stebler l. c.). Aus diesen Angaben ergibt sich ein Wert von 0,28—0,7 kg Kalk für den jährlichen Stoffumsatz des *Molinietum* auf einer Fläche von 100 m²! Und eher grösser noch ist der Verbrauch an Kali, ungefähr $\frac{1}{10}$ derjenige an Phosphorsäure.

Schichtenaufbau und Dichtigkeit wechseln im *Molinietum* etwas, je nach dem verschiedenen hohen Grundwasserstand in den drei Subassoziationen. So kompensiert im feuchten *Mol. caricetosum Hostianae* eine \pm geschlossene Moosdecke aus Amblystegien die mehr lockere Krautschicht, und diese ist in den beiden weiterentwickelten und trockeneren Stadien so dicht, dass nur wenigen und lockeren Moosräschen Raum bleibt. Die Krautschicht zeigt deutlich zwei Stockwerke: ein niedriges Gewirr von Seggen, Gräsern und Kräutern, überragt von den schlanken Halmen der *Molinia*, locker stehendem Schilf und einigen hochwüchsigen Stauden, von welchen besonders *Sanguisorba officinalis* physiognomisch bezeichnend ist. Hemikryptophyten spielen im *Molinietum* eine völlig überragende Rolle, und zwar sind es besonders grasförmige und hochwüchsige Pflanzen mit beblättertem Stengel, die zur Zeit der Höchstentwicklung den Ton angeben.

Die jahreszeitlichen Aspekte sind von ansprechender Vielgestaltigkeit. Im Vorfrühling erfreuen uns Geophyten und rosettentragende Hemikryptophyten die unter der Beschattung und Raumkonkurrenz der dichtgeschlossenen Sommerwiese gänzlich zurücktreten: Herden von lichter *Anemone nemorosa* und *Primula elatior*, unterbrochen vom tiefen Purpur des *Orchis Morio* und schüchternen Lila der *Viola hirta*. Später entwickeln sich die *Carices* zu einem mattgrünen Teppich und nach und nach mischen sich all die sattfarbig blühenden Stauden bei. In der Glut des Hochsommers wächst *Molinia* auf und breitet mit ihren erblühten Rispen ein düsterviolettes Wogen über das Riet. Sie wirkt der Rietwiese das Sterbekleid: sind die Halme im Herbst völlig ausgereift, so rauscht die Sense durchs hohe Gras und ergibt eine feinhalmige, hochgeschätzte Streue.

Stebler (1898, S. 99) macht eingehende Angaben über Wachstum, Ertrag und Streuwert des Besenriets. Nach seiner langjährigen Erfahrung ist ein möglichst später Schnitt, Ende Oktober oder Anfang November erst, angezeigt, nicht nur wegen des lange andauernden Wachstums der Halme, sondern vor allem um kräftige Bestände zu erzielen. Erst spät im Herbst ist nämlich die Reservenahrung aus Halmen und Blättern restlos an Rhizom und Speicherinternodium abgegeben, und zudem ist dann auch ein Grossteil der Mitte September reifenden Früchte ausgefallen. Was die Qualität betrifft, „lautet das Urteil der Praktiker übereinstimmend; dass die Besenrietstreue zu der besten gehöre“.

In der Verlandungsserie auf kalkreichen Böden in Gebieten ohne allzu grosse Niederschläge und Luftfeuchtigkeit stellt das *Molinietum* ein relatives Schlussglied dar. Relativ in dem Sinne, dass zweifellos nur wenige unserer Molinieten wirklich natürlich sind. Die Hand des Menschen ist es, die ihnen das Bestehen sichert gegenüber den in unserer Region übermächtigen Laubwäldern, welche bei ungestörter Vegetationsentwicklung oft schon in frühern Verlandungsstadien Fuss fassen und sicher auch das *Molinietum* binnen weniger Jahrzehnte überkleiden würden. So aber hat sich die Gesellschaft zu einer wohl umschriebenen Assoziation ausgebildet, deren Stabilität unter dem Protektorat des Menschen einen hohen Grad erreichen konnte. Die vielseitigen Entstehungs- und Entwicklungsmöglichkeiten können am besten an Hand des beigegebenen Schemas (Fig. 7) verfolgt werden, zu welchen einige Erläuterungen gestattet seien:

Vorerst muss festgestellt werden, dass das *Molinietum* durchaus befähigt ist, sich primär auf sandig-lehmigem Boden am Rande von Seen und in rasch austrocknenden Flussaltläufen zu bilden. Es kommt dabei zuerst zur Entstehung einer *Agrostis alba* var. *prorepens*-Phase, welcher zuweilen Assoziationen des *Nanocyperion flavescens* voranzugehen pflügen. Rasch siedeln sich dann besonders die *Carices Hostiana* und *panicea* an und erreichen oft eine mächtige Entfaltung. Freilich werden ihnen die Sträucher des *Salix triandra*-Gebüsches meist frühzeitig den Platz streitig machen und schon in diesem Stadium die Ueberleitung zum *Alnus incana*-Auenwald besorgen. Aber die unter den geschilderten Verhältnissen an der Alten Linth bei Tuggen und in verlassenen Lintharmen bei Bilten beobachteten Assoziationsfragmente beweisen doch, dass die Moliniawiese keine ausschliesslich anthropogene Gesellschaft ist! Auch Selma Ruoff bespricht diese Frage und lehnt die Annahme Gradmanns ab, dass „der Bestand nur durch den Eingriff des Menschen hervorgerufen und durch das Streuemähen erhalten bleibt“. Sie hat in den Randgebieten einiger guterhaltener bayrischer Moore Molinieten getroffen, die sie als natürlich anspricht, und sie verweist auch auf mykologische Beobachtungen von H. Paul, welcher aus dem Verhalten der wirtswechselnden Uredineen *Puccinia Prunellarum-Moliniae* und *P. Serratulae-Caricis* schliesst, es müssen seit sehr langer Zeit nachbarliche Beziehungen zwischen den Wirtspflanzen bestanden haben. Weder *Prunella* noch *Serratula tinctoria* seien aber Bewohner beschatteter *Molinieten*. — Als Stütze der von uns

vertretenen Ansicht haben diese mykologischen Beobachtungen wohl einigen Wert, obschon ihnen keine allzu grosse Beweiskraft innewohnt.

Bei der fortschreitenden zentripetalen Verlandung eines Seebeckens kann das *Molinietum* unter Umständen schon sehr früh Fuss fassen. Ganz besonders bei einer raschen Tieferlegung der Wasseroberfläche. Dann benützen die Begleitpflanzen der *Molinia* die geschwächten Horste des *Caricetum elatae* zur Ansiedelung, was ich bei dieser Assoziation bereits besprochen habe. In der Regel aber stellt es sich erst später ein, und zwar unmittelbar hinter dem langsam den Boden kolmatierenden Steifseggenumpfen, oder, wohl meist, auf ein vorangehendes *Schoenetum schoenetosum ferruginei* oder *Caricetum lasiocarpae*. Zu diesen Gesellschaften kann das *Molinietum* auch in einem regressiven Sukzessionsverhältnis stehen, wo sich infolge Steigens des Grundwassers oder in Bodenmulden Stellen mit stauender Nässe bilden. Hier findet sich besonders häufig die bereits mehrfach erwähnte mosaikartige Anordnung kleiner Flecken dieser moosreichen Cyperaceen-Assoziationen mit Fragmenten der ersten Entwicklungsstufe des *Molinietum*.

Hat sich die Moliniawiese einmal bis zu ihrer optimalen Ausbildungsform durchgesetzt, so werden für die Weiterentwicklung in erster Linie Boden- und Grundwasserverhältnisse bestimmend sein. Ist der Boden humos-tiefgründig, dabei von grossem Wassergehalt, so stellen sich nach der Uebergangsphase des *Frangula-Salix cinerea*-Busches Birken und Schwarzerlen ein: es entsteht der „Moorwald“, bei uns ein seltener Fall. Bei durchlässigeren Böden mit sauerstoffreicherem Grundwasser behauptet hingegen das *Alnetum incanae* das Feld. Stets aber ist die Tendenz der Entwicklung über den Eschen-Eichen-Mischwald zum *Fagetum* unverkennbar.

Magere Alluvialböden von sandiger bis kiesiger Struktur tragen besonders oft das *Molinietum* in seiner dritten, xerophileren Entwicklungsstufe, welche sich bei weiter sinkendem Grundwasserstand zur *Brachypodium pinnatum*-Wiese umformt, dem ersten Glied des in Gebieten von subozeanischem Klimaanstrich spärlich entwickelten *Brometum erecti*. Bewaldung kann hier durch die Grauerle nur bei noch leicht erreichbarem Grundwasser erfolgen; meist werden diese Flächen der anspruchslosen Föhre überlassen.

Dass unter unsern Verhältnissen nur an besonders günstigen Stellen all diese Sukzessionen zu Ende verfolgt werden können, ist ja selbstverständlich. Die Linthebene mit ihrer Jahrhunderte alten Streuenutzung

ist dazu wenig geeignet. Vieles aber ist ersichtlich bei der Durchwanderung der bündnerischen Rheintäler und des aargauischen Reuss- und Aaretales, aus welchem letzterem wir die lichtvollen Auenwaldstudien von Siegrist besitzen. Ferner liegen die Verhältnisse besonders klar an einem alten Hakensee der Reuss, dem Stockweiher unterhalb Bremgarten, welchen, auf der Gyger'schen Karte von 1667 noch als offenes Gewässer verzeichnet, heute Schwarzerlen- und Eschen-Eichenwald völlig verhüllt. Darüber hat sich A. Thurnheer (l. c.) eingehend geäußert.

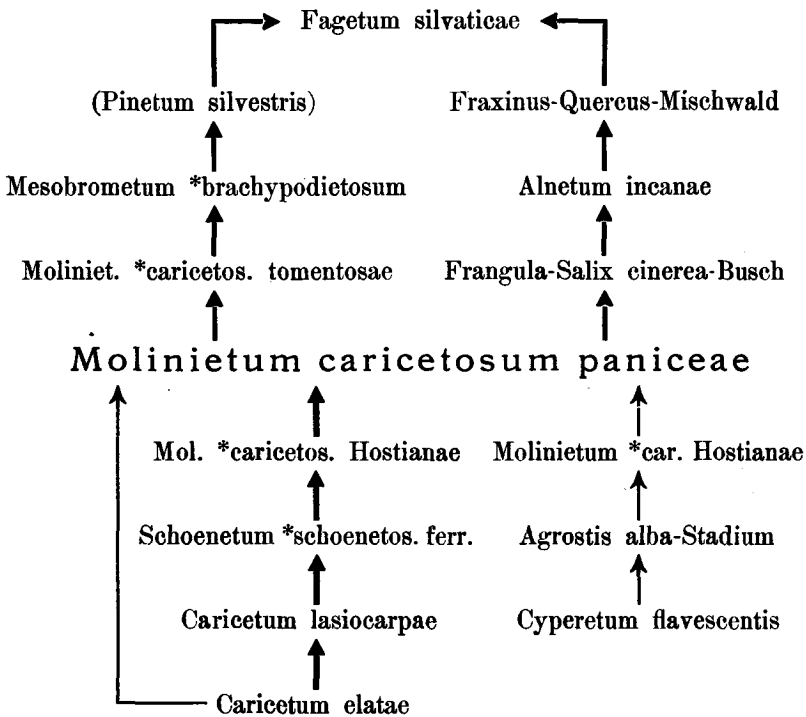


Fig. 7. Entwicklungsschema des Molinietum coeruleae.

Bei Mahd mit gleichzeitiger Düngung wandelt sich das *Molinietum* in Fettwiese vom *Arrhenatherum*-Typus um, vorausgesetzt, dass fleissig drainiert wird und nicht hohe Fröhsommerwasserstände hemmend wirken. Grischs (1918) experimentelle Untersuchungen darüber sind lehrreich, die zum Vergleich herangezogenen Streueertragswerte aber mit Vorsicht aufzunehmen. Denn Grisch hat als Beispiel

offensichtlich gerade die recht seltene *Gratiola*-Fazies des *Mol. caricetosum Hostianae* gewählt, welches wirtschaftlich einen äusserst geringen Wert besitzt.

Wenn ich nun zu den Varianten der Gesellschaft übergehe, möchte ich bemerken, dass es mir nicht ratsam scheint, eine grosse Anzahl von Fazies aufzustellen. Dass es bei einer so enorm artenreichen Assoziation eine grosse Anzahl von \pm eigenartigen Verschiebungen in den Mengenverhältnissen geben muss, ist selbstverständlich. Sie alle zu benennen und zu beschreiben liegt nicht im Interesse der Klarheit.

Von grösster Wichtigkeit dagegen sind die drei Subassoziationen, welche sich innerhalb des *Molinietum* unserer grossen Fluss-täler, also im tiefstgelegenen Teil der montanen Stufe, unterscheiden lassen. Sie sind als das Produkt einer Sukzessionsreihe aufzufassen, beginnend im Anschluss an *Caricion fuscae*-Assoziationen auf während des ganzen Jahres stark durchfeuchteten Böden, fortschreitend zum optimal entwickelten *Molinietum* auf wenigstens im Frühjahr nassen, auch im Sommer noch frischen Böden und ein Endglied bildend auf einer Unterlage mit ziemlich stark abgesenktem Grundwasserstand. Die Benennung dieser Subassoziationen erfolgte nach den unter den Begleitern am meisten hervortretenden *Carex*arten. Ihr Bestand an Arten ist aus Tabelle X ersichtlich.

A. Das *Molinietum caricetosum Hostianae*.

Es ist das bisher meist verkannte Anfangsglied der Besenrietwiese. Besonders auffällig, seinem nassen Standort zuzuschreiben, ist die reichliche Moosschicht aus meist dominierendem *Drepanocladus intermedius*, wodurch es deutlich seine Mittelstellung zwischen *Molinietum typicum* und dem Verband des drepanocladusreichen *Caricion fuscae* dokumentiert. Die höhere Krautschicht ist nicht kräftig entwickelt, *Molinia* selber steht ziemlich locker, die niedrigen *Carices* hingegen sind von beträchtlicher Vitalität und dichtem Schluss. *Carex Hostiana* spielt neben der ja in den meisten unserer Flachmoorassoziationen stark vertretenen *Carex panicea* die grösste Rolle. Oft kann auch *Carex elata* in ihrer als Verlandungsrelikt zurückgebliebenen mageren Wuchsform „var.“ *homalocarpa* im Deckungswert mitbestimmend sein. Ausser den Moosen sind als Differentialarten den andern Subassoziationen gegenüber charakteristisch:

Juncus alpinus *fusco-ater
 Juncus articulatus
 Eriophorum angustifolium
 Orchis incarnatus
 Spiranthes aestivalis

Ranunculus Flammula
 Oenanthe Lachenalii
 Menyanthes trifoliata
 Pedicularis palustris
 Taraxacum palustre,

alles Pflanzen feuchter Standorte.

Die Assoziationsindividuen des *Molinietum caricetosum Hostianae* sind selten von grosser Ausdehnung. Meist bilden sie schmale Gürtel zwischen feuchteren Gesellschaften und optimal entwickeltem *Molinietum* oder sie kleiden seichte Depressionen innerhalb desselben aus. Ferner tritt es etwa an feuchten sandig-schlammigen Ufern als Initialstadium auf. In der Linthebene kommt es häufig fleckweise eingesprengt im *Caricetum lasiocarpae*, *Juncetum subnodulosi* und *Schoenetum schoenetosum ferruginei* vor, diesen Assoziationen als Sturmtrupp des *Molinietum* den Boden streitig machend.

Seine Stabilität ist noch nicht besonders gross; die Mengenverhältnisse der einzelnen Arten können sich beträchtlich verschieben, und reichlich sind manchmal noch die Relikte der besieigten Assoziationen zu bemerken.

Als Fazies dieser Subassoziation sind zu nennen:

- a) Das *Molinietum caricetosum Hostianae agrostidosum*, entstanden aus der Weiterentwicklung der *Agrostis alba var. prorepens*-Pionierrasen auf Sandbänken der Fluss- und Seeufer, meist noch im Bereich des Hochwassers und fast stets erst arm an Arten. Der Zusammenschluss der höhern Pflanzen ist recht locker, die Blössen sind oft von *Nostoc*- und *Schizothrix*-Arten und Moosen wie *Scorpidium scorpioides* überzogen. Als Beispiel diene eine Aufnahme vom Ufer der Alten Linth unterhalb Linthbord-Tuggen:

Untergrund Kies, von schlammiger Sandschicht überführt, bei Hochwasser überschwemmt. Entstanden aus *Agrostis alba*-Pionierrasen und *Cyperetum flavescens*; Weiterentwicklung zu typischem *Molinietum* und *Salix triandra*-Gebüsch.

Agrostis alba prorepens	2 . 3	Ranunculus repens	1 . 1
Molinia coerulea	2 . 2	Taraxacum palustre	2 . 1
Gentiana Pneumonanthe	1 . 1	Pedicularis palustris	1 . 1
Serratula tinctoria	1 . 1	Juncus alpinus	1 . 2
Carex Hostiana	2 . 2	Juncus articulatus	+ . 1
Carex panicea	2 . 2	Mentha aquatica	+ . 1
Ranunculus Flammula	1 . 1	Equisetum palustre	+ . 1

Parnassia palustris	+ . 1	Prunella vulgaris	1 . 1
Succisa pratensis	2 . 1	Centaurea Jacea* pectinata	+ . 1
Epipactis palustris	+ . 1	Nostoc spec.	
Lythrum Salicaria	+ . 1	Schizothrix spec.	
Gratiola officinalis	+ . 2	Scorpidium scorpioides	

- b) Das *Molinietum caricetosum Hostianae gratiolosum*, der vorigen Fazies nahestehend und Depressionen von ähnlichem Standortscharakter bevorzugend. Die bei uns nicht gerade häufige *Gratiola officinalis* nimmt hier so überhand, dass sie dominiert und den sonst schon geringen Streueertrag der Subassoziation noch weiter herabmindert. Im Gebiet findet sich diese eigenartige Fazies besonders längs der Alten Linth im Tuggener Riet, woher sie auch Grisch (1918) erwähnt.

B. Das *Molinietum caricetosum paniceae*.

Als die wichtigste und verbreitetste Ausbildungsform der Assoziation muss sie als ihr Typus betrachtet werden, weshalb man sie auch kurz *Molinietum typicum* nennen mag. Auf sie trifft im wesentlichen die vorangegangene Assoziationsbeschreibung zu.

Der Grundwasserstand weicht hier mit dem Vorrücken der Vegetationsperiode und der sommerlichen Trockenheit zurück; der Boden trocknet oberflächlich oft etwas aus. Die feuchtigkeitsliebenden Moose schwinden und machen mesophilen Arten Platz, die sich jedoch in der dichten Wiese nur in mageren Räschen zu behaupten vermögen. Besonders oft trifft man *Fissidens adiantoides*, *Thuidium Philiberti*, *Tortella tortuosa*, seltener und meist in schwächlichem Zustand *Amblystegium spec.*, *Ctenidium molluscum*, *Campyllum stellatum*, *Didymodon giganteus*, *Acrocladum cuspidatum* und *Mnium Seligeri*.

Die *Carices* sind noch immer sehr reichlich und treten im Frühling so stark hervor, dass eine *Carex*wiese vorgetäuscht wird. Da alle *Cyperaceen* gegenüber *Carex panicea* zurücktreten, habe ich nach ihr diese Subassoziation benannt. Im Gegensatz zum *Molinietum caricetosum Hostianae* ist infolge des tieferliegenden Grundwasserspiegels jede Konkurrenz der *Caricion fuscae*-Assoziationen ausgeschaltet, und auch die feuchtigkeitsliebenden Siphonogamen der Differentialarten des ersten *Molinietum*stadiums vermögen nicht mehr zu gedeihen. *Molinia* wird kräftig und beherrscht zur Zeit ihrer höchsten

Entwicklung den Aspekt vollkommen. Ihr gesellen sich in voller Vitalität alle die zahlreichen schönblühenden Stauden bei; die Charakterarten sind in Vollzahl vorhanden. Vielfach spielt auch das Schilf eine grosse Rolle und drückt den hohen Wert der Streue herab. Keimlinge von Sträuchern und Bäumen sind zahlreich, besonders Aschweide, Frangula, Grauerle und Birke sind häufig zu finden und zeigen den Weg, welchen die natürliche Sukzession einschlagen würde.

Einige herdenbildende Pflanzen sind durch massenhaftes Auftreten befähigt, lokal auf die Physiognomie mitbestimmend zu wirken und Varianten, systematisch wenig hohen Wertes, zu schaffen. Es sind folgende Fazies:

- a) Das *Molinietum equisetosum palustris*. Der von den Bauern sehr ungern gesehene Sumpfschachtelhalm vermag sich über Flächen, welche bei Unwetter regelmässig unter Wasser gesetzt werden, ausserordentlich stark zu vermehren, so dass er bis zu einem Drittel der Vegetation ausmachen kann. Infolge der Brüchigkeit seiner Halme ist die Streue minderwertig.
- c) Das *Molinietum thelypteridosum*. Die frischgrünen Wedel der *Dryopteris Thelypteris* tragen stellenweise, übrigens ziemlich selten, eine freundliche Abwechslung in die Gesellschaft (Bollingen, Schmerikon, Buttikon, Benkener Riet).
- c) Das *Molinietum inulosum salicinae*. Häufig, keineswegs nur an trockeneren Stellen, bildet *Inula salicina* geschlossene Herden von oft grosser Ausdehnung.
- d) Das *Molinietum phragmitosum*. Sehr häufige Fazies mit reichlichem Schilf, welches freilich manchmal nicht zur Blüte gelangt. Der Grund seines kräftigen Wachstums in gewissen Molinieten konnte bisher nicht ermittelt werden. Die Annahme früherer Autoren, es handle sich um eine edaphische Variante, durch höhern Grundwasserstand bedingt, erwies sich als unzutreffend.
- e) Das *Molinietum cirsiosum oleracei*. Selma Ruoff (l. c.) erwähnt eine Fazies mit dominierender Kohldistel und führt als Ursache zu deren Bildung künstliche Düngerzufuhr an. Dies konnte bei den wenigen Vorkommnissen, besonders in der obern Linthebene, durchaus bestätigt werden. Es stellen sich in dieser anthropogenen Variante naturgemäss auch gern Gräser und andere Begleitpflanzen des Arrhenatheretum ein, die aber nur kümmerlich gedeihen.

C. *Das Molinietum caricetosum tomentosae.*

Bei weiterem Absinken des Grundwasserstandes, aus natürlichen Ursachen oder durch Drainage bedingt, entsteht als drittes, letztes Entwicklungsstadium der Besenrietwiese diese Subassoziation, welche gegenüber dem Typus bereits einige Degenerationserscheinungen aufweist.

Als die am wenigsten feuchtigkeitsbedürftige der Rietwiesen grenzt das *Molinietum caricetosum tomentosae* nach oben (landeinwärts) meist schon an Trockenrasen vom *Mesobrometum erecti*-Typus, gewöhnlich an Wiesen mit dominierendem *Brachypodium pinnatum*. Sein Boden ist aber, trotz oberflächlicher Trockenheit bei andauernd schönem Wetter, noch immer von bedeutender Frische. Lehmiger Untergrund wurde besonders häufig festgestellt, dessen hohe Wasserkapazität das Gedeihen einer Trockenwiese wohl nicht erlaubt.

Es verwundert nach dem Gesagten nicht, dass die Differentialarten dieser Subassoziation meist Pflanzen trockener Standorte sind, z. T. von ziemlich xerophilem Charakter:

Bromus erectus	Primula veris
Brachypodium pinnatum	Centaurium umbellatum
Carex tomentosa	Galium verum
Ononis spinosa	Plantago media
Trifolium montanum	Scabiosa Columbaria
Daucus Carota	

und die Trockenwiesen liebenden Moose *Rhytidium rugosum* und *Thuidium abietinum*. Die Moose treten allgemein recht spärlich auf, wenn auch manchmal etwas reichlicher als im Typus der Assoziation: *Thuidium Philiberti*, *Tortella tortuosa*, *Chrysohypnum chrysophyllum* und *Clenidium molluscum* ausser den Genannten. Die *Molinietum*-Charakterarten nehmen an Häufigkeit bereits ab, *Gentiana Pneumonanthe* z. B. wird recht selten. *Carex panicea* tritt zurück, während dafür die längere Trockenperioden gut überdauernde *Carex diversicolor* (= *C. flacca*) zum steten Begleiter aufrückt. Ein reicher Orchideenflor (*Orchis Morio*, *O. militaris*, *O. ustulatus*, *Gymnadenia conopea* und *odoratissima*, *Platanthera bifolia*, *Herminium Monorchis*, *Listera ovata*, selbst *Ophrys Arachnites*) ziert im Frühling und Vorsommer den Rasen. *Leguminosen* werden reichlicher und vitaler infolge der bessern Durchlüftung des Bodens. So, ausser den bereits genannten *Ononis spinosa*

und *Trifolium montanum*, auch *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina*, *Trifolium pratense* und *medium*, *Vicia Cracca*, *Lathyrus pratensis* und da und dort, wohl durch den Menschen verschleppt, *Melilotus altissimus*. Auffallend ist das fast völlige Fehlen von *Parnassia* und *Succisa pratensis* und bemerkenswert die Zunahme an Konstituenten der Fettwiesen: *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense*, *Festuca pratensis*, *Heracleum Sphondylium*, *Tragopogon orientalis*, *Crepis biennis* u. a. finden sich oft unter den zufällig beigemischten Arten.

Meist werden diese Wiesen noch zur Streuegewinnung genutzt; sie ergeben indessen auch ein mageres, nur als Kurzfutter verwendbares Heu, verlieren aber durch den frühen Schnitt an Ertragswert.

Wenn sie auch grössere Flächen einnimmt als das *Mol. caricetosum Hostianae*, ist die *Carex tomentosa-Molinia*-Wiese doch weit weniger häufig als jene Subassoziation. Gut ausgebildet findet sie sich in der Linthebene bei Uznach zu beiden Seiten der Strasse nach Grynau, bei Bilten, Giessen an der Glarnergrenze, Reichenburg und im Stafelriet bei Tuggen. Ferner sah ich sie am Zürichsee bei Jona-Rapperswil, verbreitet im Limmattal unterhalb Zürich, am Bodensee bei Altenrhein und auf der durch ihre floristischen Schätze berühmten Schaarenwiese am Rhein unterhalb Diessenhofen, von wo ich in Nr. 20 der Tabelle eine Aufnahme zum Vergleich beifüge.

Möglicherweise lassen sich im Gebiete der Schweiz noch weitere Subassoziationen feststellen; darüber lässt sich heute noch nicht urteilen.

Auch die verwandtschaftlichen Beziehungen des *Molinietum coeruleae* zu den übrigen Assoziationen des Molinion-Verbandes sind noch nicht genau festgelegt. Ein Höhenglied des Molinietum aus dem obern Teil der montanen Stufe, von Duggeli (1903), Schröter (1904), Beger (l. c.) u. a. kurz erwähnt, dürfte wohl als geographische Rasse vom Wert einer Subassoziation bezeichnet werden. Als sehr nahestehende Gesellschaft erweist sich das *Filipenduleto-Geranietum palustris*, floristisch und physiognomisch durch starkes Hervortreten hochwüchsiger Stauden ausgezeichnet. Ebenfalls ziemlich nahe verwandt scheint die sehr variable *Molinia litoralis*-Assoziation der feuchten, lehmigen Berghänge zu sein, während das *Juncetum acutiflori* wahrscheinlich ein Bindeglied zum *Caricion fuscae* darstellt, diesem wohl näherstehend. Doch sind die beiden letztgenannten Gesellschaften noch nicht genügend untersucht.

Das *Molinietum coeruleae* in unserm Sinne scheint eine rein mitteleuropäisch-montane Assoziation zu sein, weit verbreitet besonders in den grossen Flusstälern des präalpinen Vorlandes. In die Alpentäler dringt es, gut ausgebildet, nicht weit hinein, so im Churer Rheintal in typischer Entwicklung bloss bis Kleinmels und Zizers, wo auch die Charakterarten *Allium suaveolens*, *Iris sibirica* und *Gentiana Pneumonanthe* ihre Grenzen finden (mündliche Mitteilung von Herrn Dr. Braun-Blanquet). Im schweizerischen Mittellande hingegen nimmt es nach übereinstimmender Aussage der massgebenden Autoren (vergl. Schröter, Stebler l. c.) den weit-aus grössten Teil der Flachmoorvegetation ein. Auf der bayrischen Hochebene spielt zwar auch das *Schoenetum* eine grosse Rolle (nach Selma Ruoff l. c., S. 163), das *Molinietum* ist aber nach Paul (1910) und der genannten Autorin die entschieden wichtigste der Flachmoorgesellschaften. S. Ruoff schätzt das von ihr untersuchte Dachauer Moor zu $\frac{9}{10}$ von *Molinietum* bedeckt! In Frankreich fehlt unsere Assoziation schon in der Gegend von Paris fast ganz (Allorge 1922); wahrscheinlich macht sie an der Grenze der atlantischen Provinz Halt. Auch in Grossbritannien scheint nichts wirklich hierher gehörendes vorzukommen. Die Mitarbeiter an Tansley's Types of British Vegetation erwähnen zwar den Namen der Assoziation, doch aus ihrer Beschreibung lässt sich wenig schliessen.¹⁾ So bezieht W. G. Smith ein „*Molinietum*“ unter seine „Grassmoor-Association“ ein, Miss Pallis spricht anlässlich der Behandlung der „Fen-Formation“ von East Norfolk von „a dense growth of grasses and sedges, such as *Molinia*, etc.“, W. Munn-Rankin räumt dem „*Molinietum*“ einen schmalen Streifen ein, welcher den Uebergang vom Rohrsumpf zum Hochmoor bildet, und endlich sagt Tansley in seiner Fussnote S. 261, dass „diese Vegetation im Lande nicht genügend studiert ist, um eine nähere Charakterisierung zu gestatten.“ Dass eine so anspruchsvolle Gesellschaft wie das *Molinietum* auf den meist nährstoffarmen Böden der Urgesteinsgebiete Fennoskandiens kaum gut entwickelt sein mag, lässt sich zum vornherein schon schliessen. Sagt doch Cajander (1921, S. 26) ganz allgemein, dass nahe ihrer Nordgrenze viele Pflanzenarten und Pflanzenvereine nur bei den allergünstigsten Bodenverhältnissen auftreten! So fand ich ausser einer

¹⁾ Anm.: Es bliebe überhaupt festzustellen, ob nicht *Molinia coerulea* im Norden und Nordwesten Europas durch eine von der unsern abweichende, saure Böden liebende Rasse, vielleicht die „var. *depauperata*“, vertreten wird.

kurzen Schilderung bei Hesselmann (1904, S. 336 ff. unter *Sesleria-wiese!*) in der nordischen Literatur nur bei Melin (1917) etwas wirklich Entsprechendes. Er unterscheidet in Norrland eine eutraphente und eine oligotraphente Ausbildungsform seiner „Moliniaängen“, je nach der Entstehung aus Kär oder aus Weissmooren. Letztere Ausbildungsform trägt eine Bodendecke aus Torfmoosen des „*Papillosum-Moores*“ (*Sphagnum papillosum* und *S. compactum*) und zeichnet sich ferner durch Mitdominieren von *Trichophorum *austriacum* aus. Sie hat mit unserm *Molinietum* nichts gemein und bekräftigt des weitern meinen Hinweis (S. 97 u. 99) auf die Gefährlichkeit des Zusammenfassens von Pflanzengesellschaften zu einer Assoziation nach dem einzigen Kriterium des Dominierens derselben Art. — Anders die „eutraphente Ausbildungsform“ von Melin's *Molinietum!* Sie weicht allerdings von der unsrigen durch das Auftreten der Schlenkenmoose *Sphagnum subsecundum*, *S. plumulosum* und *S. teres* noch immer bedeutend ab, zeigt aber doch deutlichen Anschluss an sie durch die übrige Flora und durch das auch von Melin hervorgehobene Vorkommen von Amblystegien. Uns fremdartig erscheinende *Carices*, wie *chordorrhiza* u. a., bezeichnet er selber als Relikte vorangegangener Assoziationen. Seine Aufnahme 4 der Tabelle 18 (S. 84—86) stellt ein solches wirkliches *Molinietum* dar. Man wird diese geographische Rasse als Subassoziation bewerten müssen und am besten als *Molinietum coeruleae boreale* oder *Molinietum sphagnetosum plumulosi* bezeichnen. Um den interessanten Vergleich mit dem zentraleuropäischen *Molinietum* zu ermöglichen, lasse ich Melin's Aufnahme hier folgen:

<i>Molinia coerulea</i>	5	<i>Viola epipsila</i>	3—4
<i>Filipendula Ulmaria</i>	2	<i>Carex dioeca</i>	1
<i>Galium uliginosum</i>	2	<i>Carex fusca</i>	1
<i>Carex panicea</i>	1	<i>Potentilla palustris</i>	1
<i>Eriophorum polystachyum</i>	1	<i>Juniperus communis</i>	1
<i>Caltha palustris</i>	1	<i>Amblystegium stellatum</i>	1
<i>Parnassia palustris</i>	1	<i>Oncophorus Wahlenbergii</i>	1
<i>Polygonum viviparum</i>	2	<i>Schistophyllum osmundoides</i>	1
<i>Ranunculus auricomus</i>	1	<i>Sphagnum plumulosum</i>	4
<i>Rubus arcticus</i>	2	<i>S. subsecundum</i>	1
<i>Selaginella selaginoides</i>	2	<i>S. teres</i>	1
<i>Taraxacum spec.</i>	1	<i>Odontoschisma elongatum</i>	1
<i>Trientalis europaea</i>	1		

Man sieht die Armut an Arten dieser Gesellschaft im Vergleich zu unserm vollentwickelten Typus der Assoziation! Analoges ist auch in den Alpen zu finden, und es wird von höchstem Interesse sein, derartige geographische Varianten eingehend zu untersuchen und miteinander zu vergleichen. Zieht man dabei die völlig veränderten klimatischen und florensgeschichtlichen Verhältnisse in Betracht, so darf es natürlich nicht verwundern, wenn die Charakterarten des Assoziationstypus meist fehlen und Arten, die sich im Brennpunkt des Areals einer Assoziation weit mehr „eurysynusisch“ verhalten, deren diagnostische Rolle übernehmen. An Hand guter Tabellen der optimal entwickelten Assoziationen wird sich die systematische Stellung der verarmten Varianten meist ermitteln lassen, und dabei kann uns nun wohl die Feststellung der charakteristischen Kombination von steten Arten („Konstanten“) von wesentlichem Vorteil sein.

2. Das *Filipenduleto-Geranietum palustris*.

(*Filipenduletum*, *Molinietum* pp. auct.; *Molinietum filipendulosum*
M. Scherrer 1923; *Filipendula-Hochstaudenriet*.)

Dem *Molinietum coeruleae* sehr nahestehend, weicht das *Filipendula-Hochstaudenriet* von ihm sowohl durch qualitative wie namentlich auch durch bedeutende quantitative floristische Verschiedenheiten ab.

Geranium palustre und *Achillea Ptarmica* sind auf diese Assoziation beschränkt; *Hypericum Desetangii*, *Stachys paluster* und für die Ebene auch *Hypericum maculatum* und *Trollius europaeus* scheinen den Wert fester und holder Charakterarten zu besitzen. Eine Anzahl hoher Stauden, die zwar das *Molinietum coeruleae* ebenfalls besitzt, entwickelt sich hier in mächtiger Ueppigkeit, so vor allem *Filipendula Ulmaria*, *Lysimachia vulgaris* und die im *Molinietum* nur ausnahmsweise vorhandenen *Valeriana officinalis*, *Eupatorium cannabinum* und *Cirsium arvense*. Auch das häufige Vorkommen der dem *Molinietum* fehlenden *Stellaria graminea* ist bemerkenswert, und nicht zu übersehen ist das regelmässige und ziemlich üppige Auftreten von anspruchsvollen Pflanzen der Fettwiese, wie *Phleum pratense*, *Dactylis glomerata* und *Heracleum Sphondylium*. So entsteht eine dichtgeschlossene, bis manns hohe Wiese, physiognomisch fast an die Hochstaudenfluren der subalpinen Stufe unserer Alpen erinnernd. Unter der Wucht der Konkurrenz vermögen eine Anzahl von *Molinietum*pflanzen nicht oder

nur kümmerlich zu gedeihen. So fehlen die Konstituenten der niedern Krautschicht der Besenrietwiese zum grossen Teil, besonders die dort so reich vertretenen kleinen *Carices*. Nur *Carex diversicolor* ist von ihnen häufiger zu treffen. Auch die Moosschicht ist spärlich und nicht zusammenhängend; nur einzelne Pölsterchen von *Fissidens adiantoides*, Räschen von *Mnium undulatum*, *Climacium dendroides* und *Acrocladium cuspidatum* und einige wenige *Campylium stellatum* sind zu finden, während sich da und dort *Thuidium Philiberti* und *Hylocomium squarrosum* kräftiger zu entwickeln vermögen. *Molinia coerulea* tritt stark zurück; sie wächst zwar in kräftigen Horsten, aber nur zerstreut. *Gentiana Pneumonanthe*, *Laserpitium prutenicum* und *Selinum Carvifolia*, Charakterarten des *Molinietum*, finden sich nur selten in atypischen Mischbeständen. Von Charakterarten des Verbandes hingegen sind im *Filipendula*-Hochstaudenriet *Ophioglossum vulgatum*, *Serratula tinctoria* und *Lysimachia vulgaris* ebenso häufig wie im *Molinietum* zu treffen.

Mischbestände mit *Molinietum coeruleae* sind recht häufig und trüben oft das Bild der Assoziation, wie auch zahlreiche Varianten die Fassung nicht erleichtern.

Als Typus der Assoziation ist am besten die Gesellschaft mit reichlicher *Filipendula Ulmaria* aufzufassen. Eine Aufnahme vom Galgener Allmeindriet bei Schübelbach gibt folgendes Bild:

Ungefähr 50 m lange und 10 m breite Fläche zwischen *Molinietum coeruleae* und *Arrhenatheretum* eingeschoben. *Sanguisorba officinalis*, *Selinum Carvifolia* und *Gentiana Pneumonanthe*, dicht daneben im *Molinietum* reichlich vorhanden, fehlen. Boden tiefgründig, unter einer oberflächlichen Humusschicht graugelber, sandiger Lehm. Ca CO₃ 11%, pH 7,2.

Charakterarten:

Geranium palustre	1 . 1	Stachys paluster	+ . 1
Hypericum Desetangsii	+ . 2	Trollius europaeus	+ . 1
Achillea Ptarmica	+ . 1		

Verbands-Charakterarten:

Ophioglossum vulgatum	+ . 1	Lysimachia vulgaris	+ . 1
Molinia coerulea	1 . 2		

Differentialarten (gegenüber *Molinietum*):

Stellaria graminea	1 . 1	Convolvulus sepium	+ . 1
Equisetum arvense	+ . 1	Campanula Trachelium	+ . 1

Begleiter:

Filipendula Ulmaria	2 . 2	Iris Pseudacorus	1 . 2
Phragmites communis	+ . 1	Ranunculus breyninus	+ . 1
Equisetum palustre	2 . 2	Potentilla erecta	+ . 1
Dryopteris Thelypteris	+ . 2	Lotus corniculatus	+ . 1
Agrostis alba	+ . 1	Lotus uliginosus	+ . 1
Agrostis capillaris	1 . 1	Trifolium medium	+ . 2
Deschampsia caespitosa	+ . 2	Vicia Cracca	+ . 1
Holcus lanatus	+ . 1	Lythrum Salicaria	+ . 1
Phleum pratense	+ . 2	Pimpinella magna	+ . 1
Arrhenatherum elatius	+ . 1	Angelica silvestris	+ . 1
Dactylis glomerata	+ . 1	Stachys officinalis	+ . 1
Festuca rubra	+ . 2	Rhinanthus Alectorolophus	1 . 1
Carex acutiformis	+ . 1	Galium Mollugo	+ . 1

Moose 2.1:

Mnium undulatum	1 . 1	Hylocomium squarrosum	+ . 2
Thuidium Philiberti	+ . 3	Acrocladium cuspidatum	+ . 1

Ziemlich verbreitet und oft grosse Flächen bedeckend, ist eine schilffreie, manchmal Filipendula-arme Fazies. Ohne ersichtliche Ursache tritt hier Phragmites in solch starker Menge auf, dass diese Variante von frühern Autoren oft schlechthin als „Phragmitetum“ bezeichnet wurde. Die folgende Aufnahme, vom Riet „Reumeren“ bei Reichenburg, zeigt ohne weiteres, wohin solche „Phragmiteten“ zu stellen sind.

Variante auf sehr grosser Fläche im Ueberschwemmungsgebiet einiger Bäche reich entwickelt. Boden zäh, lehmig, knetbar, von graugelber Farbe, kalkreich, tiefgründig und feucht. Gesellschaft sehr üppig und dicht: Hochstauden ca. 1,5 m, Schilf 2 m hoch.

Charakterarten:

Geranium palustre	1 . 1	Stachys paluster	+ . 1
Hypericum Desetangsii	+ . 1	Trollius europaeus	2 . 1
Hypericum maculatum	+ . 1		

Verbands-Charakterarten:

Ophioglossum vulgatum	+ . 1	Lysimachia vulgaris	1 . 1
Molinia coerulea	+ . 2	Serratula tinctoria	+ . 1
Sanguisorba officinalis	+ . 1		

Differentialarten:

Convolvulus sepium	+ . 1	Campanula Trachelium	+ . 1
Valeriana officinalis	+ . 1	Cirsium arvense	+ . 1

Begleiter:

<i>Filipendula Ulmaria</i>	+ . 1	<i>Pimpinella magna</i>	+ . 1
<i>Phragmites communis</i>	3 . 3	<i>Heracleum Sphondylium</i>	+ . 2
<i>Equisetum palustre</i>	1 . 1	<i>Silaus flavescens</i>	+ . 1
<i>Agrostis alba</i>	1 . 1	<i>Primula elatior</i>	+ . 1
<i>Phleum pratense</i>	+ . 1	<i>Prunella vulgaris</i>	+ . 1
<i>Dactylis glomerata</i>	+ . 1	<i>Stachys officinalis</i>	+ . 1
<i>Carex acutiformis</i>	+ . 2	<i>Rhinanthus Alectorolophus</i>	+ . 1
<i>Potentilla erecta</i>	+ . 1	<i>Galium Mollugo</i>	+ . 1
<i>Lotus corniculatus</i>	+ . 1	<i>Galium verum</i>	+ . 1
<i>Vicia sepium</i>	+ . 1	<i>Erigeron annuus</i>	+ . 1
<i>Vicia Cracca</i>	+ . 1	<i>Chrysanthemum Leucanth.</i>	+ . 1
<i>Lathyrus pratensis</i>	+ . 1	<i>Centaurea Jacea *pectinata</i>	+ . 1
<i>Lythrum Salicaria</i>	+ . 1	<i>Cirsium oleraceum</i>	+ . 1

Moose sehr spärlich:

<i>Mnium undulatum</i>	+ . 1	<i>Fissidens adiantoides</i>	+ . 1
<i>Hylacomium squarrosum</i>	+ . 1		

Das Substrat des *Filipenduleto-Geranium palustris* ist jedenfalls nährstoffreicher als dasjenige der Besenrietwiese, wie dies besonders zutrifft bei den am Rand der Talsohlen durch die Bergbäche aufgeschütteten feinsandig-lehmigen Alluvialböden, kalkreicher Grundmoräne, für die Ränder der Molinieten, wo aus den anstossenden gedüngten Fettwiesen reichlich Nahrung herbeigeschwemmt wird, und endlich für die Uferwälle der Rietgräben, die alljährlich vom sedimentierten Schlamm gereinigt werden und deren fettem Uferbord die Assoziation oft auf längere Strecken in nur wenige Meter breitem Streifen folgt. Die übrigen Bodenverhältnisse und die Feuchtigkeitsansprüche sind ungefähr dieselben wie bei der typischen Besenrietwiese. So ergab eine Bodenprobe von Schübelbach-Buttikon 11 % Kalkgehalt und einem pH-Wert von 7,2.

Der Frühlingsaspekt mit seinen Scharen von Schlüsselblumen und Hainanemonen und manchmal reichlichem Auftreten von *Ophio-glossum* weicht nur durch das spärliche Vorkommen von *Carices* vom Molinietum ab; der Sommeraspekt hingegen ist durch das Zurücktreten der rasigen gegenüber den hochstaudigen, stengelblättrigen Hemikryptophyten sehr bemerkenswert. Dass diese durch ihren dichten Schluss und die starke Beschattung eine niedere Krautschicht nicht aufkommen lassen, ist bereits angedeutet worden.

In der wirtschaftlichen Nutzung besteht kein Unterschied gegenüber dem *Molinietum*. Jedoch ist die Streue, obwohl der Menge nach sehr ergiebig, nicht geschätzt, da die dünnen Blätter der vielen Stauden sich rasch von den Stengeln lösen und zu Staub zerfallen, während die Stengel allein dem Vieh ein hartes Lager und nach dem Gebrauch im Stalle ein schlechtes Bindemittel für den Dung abgeben. So bezeichnet denn auch Stebler (1897) gerade die wichtigsten Stauden des *Filipendula*-Rietes als „Streueunkräuter“.

Ueber die floristische Verwandtschaft der Assoziation brauche ich mich nicht weiter zu äussern. Auch die Genese liegt nach dem bereits Gesagten klar: sie fällt \pm mit derjenigen des *Molinietum coeruleae* zusammen.

Die geographische Verbreitung dürfte sich im grossen und ganzen mit derjenigen des *Molinietum* decken. In der Linthebene ist die Assoziation an den beschriebenen Standorten häufig, also besonders längs Gräben und an den Rändern der Ebene, wo sie, wie von Schübelbach bis Reichenburg und von Kaltbrunn bis Maseltrangen ganz bedeutende Flächen einnimmt, deren dichtes Gestäude zu durchdringen erhebliche Kraftanstrengung braucht. Im schweizerischen Mittelland ist das *Filipenduleto-Geranium palustris* überall vorhanden, ohne indessen über die montane Stufe zu steigen. Häufig umsäumt es auch den Rand kleiner verlandender Seebecken, wo ihm der alte, detritusreiche Seeschlick den nötigen Reichtum an Nährstoffen bietet.

Beschreibungen aus dem Ausland sind mir nicht bekannt; doch ist die Assoziation wohl gleich dem *Molinietum coeruleae* allgemein über die kalkreichen Gebiete Mitteleuropas verbreitet.

* * *

Das *Molinietum litoralis*, eine weitere Assoziation des *Molinion*-Verbandes, bewohnt mergelige, wenigstens zeitweise feuchte Berghänge und fällt somit ausser den Rahmen der vorliegenden Arbeit. Diese Assoziation — durch eigene Charakterarten, wie *Festuca amethystina* und *Crepis praemorsa*, erweist sie sich als solche — nimmt eine Zwischenstellung zum *Bromion erecti*-Verband ein und ist möglicherweise besser dort anzuschliessen. Ihre grosse Variabilität verunmöglicht eine Entscheidung darüber, bevor eingehende Studien vorliegen. Dem *Brometum erecti* darf sie jedoch nicht als Variante zugeteilt werden, wie dies Scherrer (1925) vorgeschlagen hat.

X. Assoziationsverband *Bromion erecti*.

Das *Bromion erecti* umfasst alle uns bekannt gewordenen Trockenrasengesellschaften der montanen Stufe Mitteleuropas. Zahlreiche Charakterarten und bemerkenswerte ökologische Eigenschaften kennzeichnen diesen Verband. Es ist hier nicht der Ort, näher darauf einzutreten; eine kurze Besprechung der hiehergehörenden in meinem Gebiet wachsenden Pflanzengesellschaften muss genügen.

Das *Mesobrometum erecti*.

(Braun-Blanquet, Max Scherrer.)

Die Linthebene mit ihrem ozeanischen Klimaanstrich ist dem Gedeihen des Assoziations-Typus nicht förderlich. Die wenigen Vorkommnisse besiedeln fast stets durch den Menschen geschaffene Stellen, vor allem die Flussdämme, deren kiesig-sandiges, oberflächlich wasser-durchlässiges Material bei günstiger Insolation geeignete Bedingungen bietet. Von der floristischen Zusammensetzung gibt folgende Aufnahme ein ungefähres Bild:

Damm des Kanals unterhalb Uznach. Boden grobsandig, mit Humus untermischt, kalkreich. Exp. SO. Neigung ca. 45°.

± charakteristische Arten:

<i>Bromus erectus</i>	3 . 2	<i>Echium vulgare</i>	+ . 1
<i>Carex verna</i>	+ . 1	<i>Salvia pratensis</i>	1 . 1
<i>Erucastrum nasturtiifolium</i>	+ . 1	<i>Thymus Serpyllum</i> (s. lat.)	1 . 2-3
<i>Trifolium montanum</i>	+ . 1	<i>Scabiosa Columbaria</i>	+ . 1
<i>Trifolium dubium</i>	1 . 1	<i>Centaurea Scabiosa</i>	+ . 1

Begleiter:

<i>Equisetum arvense</i>	+ . 1	<i>Linum catharticum</i>	+ . 1
<i>Anthoxantum odoratum</i>	+ . 1	<i>Polygala amara</i>	+ . 1
<i>Briza media</i>	+ . 1	<i>Origanum vulgare</i>	+ . 2
<i>Brachypodium pinnatum</i>	+ . 2	<i>Rhinanthus Alectorolophus</i>	+ . 1
<i>Orchis militaris</i>	+ . 1	<i>Galium Mollugo</i>	+ . 2
<i>Ranunculus breyninus</i>	+ . 1	<i>Chrysanthemum Leucanth.</i>	+ . 1
<i>Lotus corniculatus</i>	+ . 1	<i>Achillea Millefolium</i>	+ . 1
<i>Medicago lupulina</i>	+ . 1	<i>Centaurea Jacea</i>	+ . 1
<i>Medicago sativa</i>	+ . 1	<i>C. Jacea *pectinata</i>	+ . 1
<i>Trifolium pratense</i>	+ . 1	<i>Tragopogon orientalis</i>	+ . 1

Von weiteren bezeichnenden Arten wurden im Gebiet der Linth-
ebene notiert:

Poa compressa	Euphorbia Cyparissias
Festuca ovina *duriuscula	Pimpinella Saxifraga
Ophrys apifera	Stachys rectus
Arenaria serpyllifolia	Asperula cynanchica
Sedum mite	Galium pumilum
Ononis spinosa	Erigeron acer
Ononis repens	Senecio erucifolius
Trifolium procumbens	Hieracium Pilosella div. Ssp.

Doch ist, vom spärlichen Vorkommen ganz abgesehen, an Hand
der Artenliste gegenüber dem von Scherrer (l. c. 1925) untersuchten
Mesobrometum des Limmattales unterhalb Zürich eine beträchtliche
Verarmung festzustellen.

* * *

Im Gegensatz zum Typus des *Mesobrometum* ist in der Linth-
ebene eine Ausbildungsform der **Brachypodium pinnatum-Subassoziation**

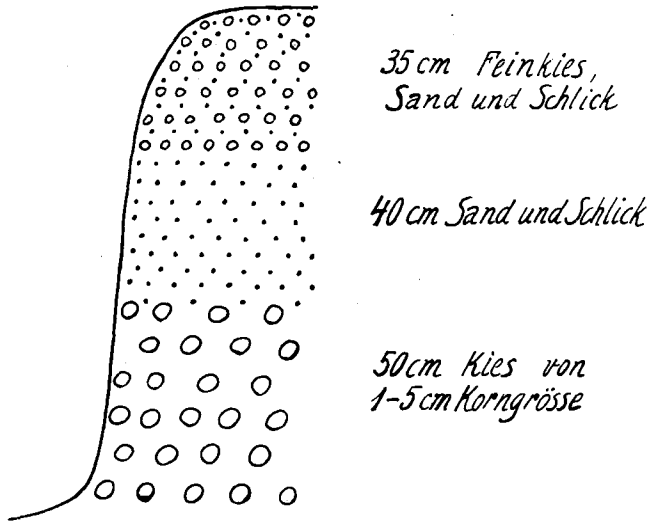


Fig. 8. Bodenprofil im Mesobrometum brachypodietosum: Alte Alluvion
der Spettlinth im Benkener Riet.

sehr verbreitet, welche im Gebiet in der Regel aus dem trockensten
Stadium des *Molinietum coeruleae* unter geeigneten Bodenverhält-
nissen hervorgeht, falls die aufkeimenden Sträucher und Bäume durch

die Mahd vernichtet werden. Diese Gesellschaft ist an charakteristischen Bromion-Pflanzen noch ärmer als das *Mesobrometum typicum*. Meist dominiert *Brachypodium pinnatum*; eigene Charakterarten sind nicht vorhanden, hingegen unterscheiden mesophytische Differentialarten, welche im Assoziationsstypus nicht zu gedeihen vermögen, die beiden Gesellschaften. Immerhin nimmt das *Mesobrometum brachypodietosum pinnati* in der Linthebene die trockensten und wasserdurchlässigsten Stellen der Rietfläche ein, und es sind nur die hohe Luftfeuchtigkeit und reichlichen Niederschläge, die das Gedeihen der typischen Assoziation unter edaphisch derartig günstigen Bedingungen verhindern, wie sie das in Fig. 8 dargestellte Bodenprofil veranschaulicht.

Ein zwischen zwei Drainagegräben im Uznacher Riet unterhalb Schloss Grynau auf kiesigem Alluvialboden wachsendes Assoziationsindividuum, welches von *Molinietum caricetosum tomentosae* umgeben war, lieferte folgende Aufnahme:

± charakteristische Arten:

Bromus erectus	1 . 2	Thymus Serpyllum s. lat.	+ . 2
Ononis spinosa	2 . 2	Scabiosa Columbaria	1 . 1
Trifolium procumbens	+ . 1	Erigeron acer	+ . 1
Pimpinella saxifraga	1 . 1		

Differentialarten:

Brachypodium pinnatum	3 . 3	Allium carinatum	+ . 1
Agrostis alba	1 . 1	Centaurium umbellatum	+ . 1
Phragmites communis	1 . 1 ^o	Succisa pratensis	+ . 1
Molinia coerulea	+ . 2		

Begleiter:

Equisetum arvense	1 . 1	Vicia Cracca	+ . 1
Phleum pratense	+ . 1	Lathyrus pratensis	+ . 1
Orchis ustulatus	+ . 1	Linum catharticum	+ . 1
Herminium Monorchis	+ . 1	Polygala amara	+ . 1
Ranunculus breyninus	+ . 1	Hypericum perforatum	1 . 3
Ranunculus Steveni	+ . 1	Daucus Carota	1 . 1
Potentilla erecta	+ . 1	Cuscuta Epithymum	+ . 1
Lotus corniculatus	+ . 1	Stachys officinalis	1 . 1
Trifolium pratense	+ . 1	Prunella vulgaris	1 . 1

Origanum vulgare	1 . 2	Chrysanthemum Leucanth.	+ . 1
Euphrasia Rostkoviana	1 . 1	Centaurea Jacea	*pectinata 1 . 1
Galium Mollugo	1 . 1		

In der Linthebene besonders in den drainierten Teilen und im Gebiet stärkster Schotterüberführung durch die ehemaligen Linthläufe verbreitet, ist dieses aus dem Molinietum hervorgehende *Mesobrometum brachypodietosum* in den Flusstälern des schweizerischen Mittellandes überall häufig. Scherrer (1925) schildert es z. B. aus dem Limmattal unterhalb Zürich. Anderwärts sind abweichende Ausbildungsformen vorhanden. Eine solche vertritt in der Nordschweiz das Xerobrometum in schattiger und feuchter Lage. Im Churer Rheintal bestockt nach Braun-Blanquet (Schedae) eine Brachypodiumwiese die stark beweideten Allmenden. Weitere Schilderungen aus neuerer Zeit finden sich bei Beger (1922) aus dem Schanfigg und bei Dutoit (1924) aus den Waadtländer Voralpen. Bei der Beurteilung der Beschreibungen dieser Gesellschaft ist die Erkenntnis wichtig, dass es sich um Entwicklungsstadien in progressiver oder retrograder Richtung handelt, die alle dem *Mesobrometum* genetisch nahestehen, und dass deshalb je nach dem lokalen Sukzessionsmechanismus recht verschiedene Varianten möglich sind. Sie besitzen jedoch alle einen gemeinsamen Kern von Bromionpflanzen; die wechselnden Begleiter hingegen sind Zeugen der verschiedenen Genesis der Varianten.

XI. Assoziationsverband *Arrhenatherion elatioris*.

Das *Mesobrometum brachypodietosum* und bei geeigneten Bodenverhältnissen schon das *Molinietum caricetosum tomentosae* lassen sich durch intensive Düngung in Fettwiesen überführen. Im untern Teil der montanen Stufe ist es das **Arrhenatheretum elatioris**, eine Gesellschaft von recht konstanter Zusammensetzung, welche als einzige Assoziation des Verbandes auftritt. In letzter Zeit ist es von Scherrer und Dutoit eingehend geschildert worden. In der Linthebene weichen im allgemeinen weder floristische Zusammensetzung noch die ökologischen Verhältnisse von Scherrers Daten ab, einzig dass stellenweise durch reichlicheres Auftreten von *Trisetum flavescens* und *Agrostis vulgaris* ein leicht subalpiner Anstrich zustande kommt. Als rein anthropogene Gesellschaft gedeiht die Assoziation

nur in den bestmeliorierten Teilen des Gebietes, besonders am Rande der Ebene in der Nähe der menschlichen Siedelungen, wo sie auch den Standort für die zahlreich kultivierten Obstbäume liefert. In diesen Obstbaumhainen tritt auch etwa eine interessante Geophyten-Variante auf, deren Frühlingsaspekt durch *Gagea lutea*, *Leucoïum vernum*, *Ranunculus Ficaria* und *Corydalis cava* ausgezeichnet ist. Braun-Blanquet (Schedae VII [1924] S. 191 sub *Ranunculus Ficaria*) hat diese Gesellschaft als Erster aus dem Churer Rheintal erwähnt.

Uebersicht über die Wälder der Linthebene.

Es ist einzig dem Einfluss der menschlichen Bewirtschaftung zu verdanken, dass die Linthebene heute als ein weites, offenes Rietwiesengebiet vor uns liegt. Im Naturzustand wäre sie zum überwiegend grössten Teil von Wald bedeckt. Es ist deshalb von gewissem Interesse, die wenigen Waldreste der Ebene in ihrem Werden und Vergehen zu untersuchen und ihr Schicksal aufzudecken, so gut das heute noch möglich ist.

Wie schon ein Blick auf die topographische Karte zeigt, sind die Wälder der Ebene heute völlig auf die ehemaligen Ufer der alten Flußschlingen beschränkt, welche sie einst als „Auenwald“ in schmalen Gürtel umsäumten. Infolge vielfacher Aenderungen im Laufe des Flusses — bei St. Sebastian-Schänis, in den Henkelgiessen, bei der Grossrüti, Au-Holzries-Giessen, beim Abschnitt, gar nicht zu reden von der Spettlinth, der Kleinen und Alten Linth — hatten wir eine Anzahl von Serpentinien und Flussläufen von im Laufe der Zeit wechselnder Wichtigkeit, deren häufige Ueberschwemmungen, verbunden mit gewaltiger Geschiebeüberlagerung, immer wieder Neuland für die Entwicklung der Auenvegetation hervorbrachten. Seit der Linthkorrektur (1807—1816) wird der wilde Alpenfluss aus dem Glarnerland direkt in den Walensee geleitet, wo er sein Geschiebe absetzt, und von hier führt ein Kanal durch die Linthebene in den Zürichsee. Die ehemaligen Auenwälder haben durch die Absenkung des Grund-

wasserspiegels ihren urwüchsigen Charakter eingebüsst, die meisten der flussbegleitenden Pflanzengesellschaften sind verschwunden oder auf Fragmente zusammengeschrumpft. Das Schicksal einiger typischer Alluvialpflanzen möge dies belegen. Noch jetzt nannten mir ältere Leute die Giessen bei Schänis als Fundort der *Typha minima* — sie ist dort nicht mehr zu finden. Th. Schlatter erwähnt *Myricaria germanica* noch gegen Ende des vorigen Jahrhunderts als eine längs der Linth häufige Pflanze — heute fristen bloss noch wenige gipfeldürre Sträuchlein oberhalb Giessen ein kümmerliches Dasein. Ihr Geschick teilt *Schoenoplectus triquetrus*, ebenfalls ein Bewohner junger Schlickalluvionen: 1917 und 1918 fand ich im Mündungsgebiet der Spettlinth eine einzige Pflanze — heute ist auch diese eingegangen, während sich bemerkenswerterweise *Schoenoplectus carinatus*, ihr Bastard mit *Sch. lacustris*, in starker Kolonie zu halten vermag.

Vom **Myricarium** sind als Rest einige subalpine Schwemmpflanzen geblieben, die sich ein volles Jahrhundert in der Ebene ohne Nachschub haben halten können: *Gypsophila repens*, *Oxytropis campestris*, *Thesium alpinum* und *Erigeron angulosus*. Das **Salix triandra-Gebüsch** ist auf Fragmente beschränkt und nicht viel besser steht es mit dem **Aletum incanae**, dem Auenwald im engeren Sinne unserer schweizerischen Flüsse. Die ganze feuchtigkeitsliebende, psammophile Serie *Myricarium-Salicetum triandrae-Aletum incanae* hat der Absenkung des Grundwasserspiegels weichen müssen. Ihr letztes Glied, der Grauerlenwald, welcher über grössere Teile des Gebietes auch heute noch lebensfähig wäre, wird durch den Menschen unterdrückt, welcher dessen Areal für seine Streuwiesen, Molinieten, braucht. Die zahlreichen Keimlinge von *Alnus incana*, *Salix cinerea*, *S. nigricans*, *S. purpurea*, *Betula verrucosa*, *Rhamnus cathartica*, *Fragula* u. a. und die über das ganze Riet zerstreut aufgewachsenen Sträucher legen beredtes Zeugnis darüber ab, wie bald der Erlenwald grosse Flächen von Molinietum wieder bedeckte, wenn nicht der Mensch mit seiner Sense der natürlichen Entwicklung Einhalt gebieten würde.

Etwas besser bestellt ist es noch um die weniger hygrophile, kiesliebende Auenwaldserie, welche die höher über dem Fluss gelegenen Schotterbänke zu besiedeln pflegt. Wie schon erwähnt, haben sich ehemals innerhalb der weiten Ebene zwischen dem heutigen Linthkanal und Reichenburg-Tuggen, der natürlichen Geländeneigung folgend, Lintharme in weit ausholenden Bogen durch das versumpfte Gebiet

gezogen, ihre Ufer bei Hochwasser mit gewaltigen Kiesmassen überführend. Diese Kiesbänke liegen an der Spettlinth im Benkener- und Tuggenerriet z. T. heute noch bloss und lassen die Stadien der Besiedelung deutlich erkennen. Den groben Kies, wie er heute nur noch durch menschliche Eingriffe blossgelegt wird, besiedeln als Erste *Scrophularia canina*, *Verbascum Lychnitis* und *Calamagrostis Epigeios*. Die flachen, feinkiesigeren Bänke der ehemaligen Ufer zeigen noch heute das **Tortella inclinata-Initialstadium**. *Tortella inclinata*-Teppiche dominieren vollkommen, untermischt von *Racomitrium canescens*, *Rhytidium rugosum*, *Thuidium abietinum*, *Cylindrothecium concinnum*, *Peltigera rufescens*, *Cetraria rangiferina*, *Cladonia furcata* und *C. pyxidata*. Dazwischen grünt *Gypsophila repens* und eine Reihe von Arten, welche die Dürre des Standortes widerspiegeln: *Poa compressa*, *Arenaria serpyllifolia*, *Potentilla puberula*, *Sedum mite*, *Hippocrepis comosa*, *Viola rupestris* u. a.

Hier fasst das **Hippophaë-Salix incana-Gebüsch** Fuss, folgende Sträucher enthaltend:

Hippophaë rhamnoides	Salix purpurea
Salix incana	Rubus caesius
Berberis vulgaris	Rhamnus cathartica
Rosa canina	Frangula Alnus
Rosa dumetorum	Evonymus europaeus
Ligustrum vulgare	Viburnum Opulus
	Viburnum Lantana

Je nach den lokalen Boden- und Feuchtigkeitsverhältnissen dominieren *Hippophaë* oder die andern Sträucher, von welchen sich besonders *Salix incana* und *Ligustrum* durch Geselligkeit auszeichnen. Steht das Grundwasser ziemlich hoch, so vermag das *Alnetum incanae* auch hier noch einzudringen, und das Sanddorngebüsch stirbt unter dessen Beschattung ab. Höher aufgeschüttete Kiesbänke aber ergeben schliesslich als edaphisch bedingte Dauergesellschaft **Pinetum silvestris**. Der einzige derartige Föhrenwald der Linthebene, am Aabach bei Schmerikon, wurde durch den gewaltigen Föhnsturm von 1918 zerstört. Er barg nach den Mitteilungen von Herrn Apotheker E. Streuli in Uznach *Goodyera repens* und Pyrolaarten.

Die Weiterentwicklung des *Alnetum incanae* zur Klimax-gesellschaft des Buchenwaldes erfolgt über ein Stadium von

Fraxinus excelsior und *Quercus Robur* mit Einschlag von *Picea excelsa*, wie es heute an den alten Flussläufen bei Schänis noch zu erkennen ist. Siegrist beschreibt dieselbe Erscheinung eingehend vom Aaretal. Doch hat sich das **Fagetum silvaticae** in der Ebene nirgends zu halten vermocht. Ueberall hingegen begleitet es die Talsohle, die Hänge in seinen grünen Mantel hüllend.

Um ein Beispiel zu geben, sei eine Aufnahme vom Nordhang bei Stalden östlich Bilten, ca. 450 m ü. M., aufgeführt:

Baumschicht:

<i>Fagus sylvatica</i>	5	<i>Acer Pseudoplatanus</i>	+
------------------------	---	----------------------------	---

Strauchschicht:

<i>Corylus Avellana</i>	1	<i>Daphne Mezereum</i>	+
<i>Crataegus oxyacantha</i>	+	<i>Lonicera Xylosteum</i>	+
<i>Rosa arvensis</i>	+	<i>Sambucus racemosa</i>	+
<i>Rubus spec.</i>	+	<i>Hedera Helix</i>	+

Krautschicht:

<i>Dentaria polyphylla</i>	1 . 2	<i>Luzula silvatica</i>	+ . 1
<i>Gagea lutea</i>	+ . 1	<i>Allium ursinum</i>	1 . 3
<i>Asperula odorata</i>	+ . 2	<i>Paris quadrifolia</i>	+ . 1
<i>Oxalis Acetosella</i>	+ . 1	<i>Arum maculatum</i>	+ . 1
<i>Neottia Nidus avis</i>	+ . 1	<i>Lamium Galeobdolon</i>	+ . 1
<i>Carex silvatica</i>	+ . 2	<i>Poa nemoralis</i>	+ . 1
<i>Carex digitata</i>	+ . 2	<i>Luzula pilosa</i>	+ . 2
<i>Athyrium Filix femina</i>	+ . 1	<i>Geranium Robertianum</i>	+ . 1
<i>Dryopteris Filix mas</i>	+ . 1	<i>Viola silvestris</i>	+ . 1
<i>Lilium Martagon</i>	+ . 1	<i>Primula elatior</i>	+ . 1
<i>Orchis masculus</i>	+ . 1	<i>Veronica latifolia</i>	+ . 1
<i>Ranunculus Ficaria</i>	+ . 1	<i>Phyteuma spicatum</i>	1 . 1
<i>Fragaria vesca</i>	+ . 1	<i>Cicerbita muralis</i>	+ . 1
<i>Mercurialis perennis</i>	1 . 1	<i>Hieracium murorum</i> (coll.)	+ . 1

Vorstehende Aufnahme repräsentiert etwa den Typus des *Fagetum silvaticae*, wie er in relativ ungestörten, 50—80 Jahre alten Buchenbeständen ausgebildet ist. Die Buchenwald-Assoziation als Ganze genommen ist von beträchtlicher Vielgestaltigkeit und harrt noch immer eines eingehenden soziologischen Studiums.

* * *

Mit dem Buchenwald, der Klimaxgesellschaft, in welche bei uns alle andern Assoziationen nach dem Durchlaufen von \pm langen Sukzessionsreihen ausmünden, wären eigentlich die mir bekannt gewordenen Pflanzengesellschaften der Linthebene erschöpft. Doch möchte ich anhangsweise noch einige feuchtigkeitsliebendere, wenig beachtete Waldassoziationen erwähnen, welche sich im schweizerischen Mittelland und auch an den die Linthebene begleitenden Hängen in der Nähe von Quellhorizonten, in Geländefurchen und Bachtälern finden.

Das *Cariceto remotae - Fraxinetum*.

(*Carex remota*-*Fraxinus excelsior*-Assoziation.)

So verbreitet diese Assoziation ist, findet man sie doch selten grössere Flächen bedeckend, was wohl Anlass gegeben hat, dass sie bisher übersehen oder verkannt worden ist. Sie bewohnt meist Bodenrinnen oder Bachränder im Buchenwald, von welchem sie sich floristisch gut unterscheidet:

Baumschicht:

<i>Fraxinus excelsior</i> (dom.)	<i>Betula verrucosa</i>
<i>Picea excelsa</i>	

Strauchschicht:

<i>Corylus Avellana</i>	<i>Cornus sanguinea</i>
<i>Rubus spec.</i>	<i>Viburnum Opulus</i>
<i>Daphne Mezereum</i>	<i>Lonicera Xylosteum</i>

Krautschicht:

Charakterarten:

<i>Carex remota</i>	<i>Carex pendula</i>
<i>Carex strigosa</i>	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>

Differentialarten gegenüber Fagetum:

<i>Equisetum maximum</i>	<i>Caltha palustris</i>
<i>Carex acutiformis</i>	<i>Cardamine amara</i>
<i>Deschampsia caespitosa</i>	<i>Impatiens Noli tangere</i>

Begleiter:

<i>Milium effusum</i>	<i>Ranunculus Ficaria</i>
<i>Festuca gigantea</i>	<i>Anemone nemorosa</i>
<i>Bromus ramosus</i>	<i>Primula elatior</i>
<i>Bromus Benekeni</i>	<i>Lysimachia nemorum</i>
<i>Carex silvatica</i>	<i>Veronica montana</i> u. a.

Vorliegende Liste kann leider keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen, da ich nur über wenige Aufnahmen verfüge. Doch lässt sich bereits ersehen, dass die nächsten verwandtschaftlichen Beziehungen zum *Alnetum incanae* bestehen.

Die Oekologie weicht von derjenigen des Grauerlenwaldes besonders durch die Bodenverhältnisse ab: während das *Alnetum incanae* als typische Alluvialgesellschaft sandig-durchlässige Böden bewaldet, wächst die *Carex remota-Fraxinus*-Assoziation auf wasserdurchtränktem Humus über einer Grundlage undurchlässigen Glaziallehmes oder Molassemergels.

Der Acer Pseudoplatanus-Fraxinus-Wald.

An den ziemlich steilen Hängen des Schäniserberges und des Gasterholzes fällt an wasserzügigen Stellen ein Waldtyp auf, der zum *Ulmeto-Aceretum* Begers (1922) und Islers (1925) nahe floristische und ökologische Beziehungen aufweist, so dass es sich wohl um vikariierende Gesellschaften verschiedener Höhenstufen handeln mag. Das trennende Moment liegt meines Erachtens in der nähern Verwandtschaft unseres Ahorn-Eschenwaldes zum *Fagetum silvaticae*, von welchem er sich durch Differentialarten wie *Colchicum autumnale*, *Leucoïum vernalis*, *Arum maculatum* (in bedeutend erhöhter Stetigkeit und Frequenz), *Actaea spicata*, *Corydalis cava*, *Aruncus silvester*, *Adoxa Moschatellina*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Asperula taurina* unterscheidet, sowie durch das gänzliche Zurücktretten der Buche in der Baumschicht. An deren Stelle treten:

<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Tilia platyphyllos</i>
<i>Acer Pseudoplatanus</i>	<i>Tilia intermedia</i>
<i>Acer platanoides</i>	<i>Carpinus Betulus</i>
<i>Ulmus scabra</i>	

Berücksichtigt man den hohen soziologischen Wert der Baumschicht, so ist es vielleicht angezeigt, solche Gesellschaften, auch wenn sie sich von den Verwandten nur durch Differentialarten unterscheiden, als eigene Assoziationen zu bewerten. Es sind indessen eingehendere Studien nötig, um ein abschliessendes Urteil zu fällen, und namentlich, um eine säuberliche Trennung und Einschätzung des floristischen Inventars der hier in Betracht kommenden Waldgesellschaften vornehmen zu können.

Eine der besten Aufnahmen meines Materials stammt von Schänis, Hang in der Nähe des Hotze-Denkmal am Rande der Linthebene,

ca. 440 m ü. M., Exp. NW., Neigung ca. 20°, Nagelfluhgrobschutt, dessen Zwischenräume von feuchtem Humus erfüllt.

Baum-schicht:

Fraxinus excelsior	2	Tilia platyphyllos	2
Acer Pseudoplatanus	2	Tilia intermedia	+
Acer platanoides	1	Carpinus Betulus	+
Ulmus scabra	1		

Strauch-schicht:

Sambucus racemosa	+	Cornus sanguinea	1
Evonymus europaeus	+	Lonicera Xylosteum	+
Rosa arvensis	+		

Kraut-schicht:

Differentialarten:

Leucothum vernum	2 .3	Filipendula Ulmaria	+ .1
Arum maculatum	1 .2	Chaerophyllum hirsutum	+ .2
Actaea spicata	+ .1	Adoxa Moschatellina	+ .1
Corydalis cava	1 .3	Asperula taurina	1 .3
Aruncus silvester	+ .1		

Begleiter:

Dryopteris Filix mas	+ .1	Mercurialis perennis	1 .3
Carex digitata	+ .2	Geranium Robertianum	+ .1
Lilium Martagon	1 .1	Viola silvestris	+ .1
Allium ursinum	1 .3	Aegopodium Podagraria	+ .1
Polygonatum multiflorum	+ .1	Primula vulgaris	+ .1
Paris quadrifolia	+ .1	Lamium Galeobdolon	+ .1
Ranunculus Ficaria	1 .1	Asperula odorata	1 .3
Oxalis Acetosella	+ .2	Phyteuma spicatum	1 .1

lockere Moosdecke von *Mnium undulatum*.

Die Nagelfluhblöcke schmücken:

Trentepohlia aurea	Moehringia muscosa
Asplenium Ruta muraria	Valeriana tripteris
Asplenium Trichomanes	Hedera Helix.

Nach den Schilderungen Kehlhofers (1915) und Gradmanns (1900) und einigen eigenen Beobachtungen ist der Eschen-Ahornwald im schweizerischen Mittelland und Süddeutschland verbreitet, wenn auch nicht häufig. Bei künftigen Untersuchungen sollte daran festgehalten werden, dass der „Schluchtwald“ der genannten beiden

Autoren mindestens in die beiden oben beschriebenen Assoziationen aufgeteilt und auch dem *Alneto-Aceretum* Begers Aufmerksamkeit geschenkt werden muss.

Das *Cariceto elongatae* - *Alnetum glutinosae*.

(*Carex elongata*-*Alnus glutinosa*-Assoziation; Schwarzerlenbruchwald.)

Diese Waldassoziation saurer, nasser Moorböden ist, wie wohl in den meisten Teilen der Schweiz, auch in den Grenzgebieten der Linthebene nur sehr selten und fragmentarisch ausgebildet. Nur einige kleine Flecken in Bodenmulden zwischen den mit kalkarmem, wasser- und durchlässigem Erratikum ausgekleideten Molasserippen des Untern Buchbergs ob Tuggen werden heute von Roterlenwald bestanden.

Von den Charakterarten dieser im nördlicheren Europa sehr wichtigen Waldgesellschaft ist bei uns ausser *Alnus glutinosa* nur *Carex elongata* vorhanden. Am Aufbau der Waldschicht nehmen *Betula alba* (coll.), *Fraxinus excelsior*, seltener *Picea excelsa* teil; von den Sträuchern ist *Frangula Alnus* der häufigste, seltener sind *Salix cinerea*, *Evonymus europaeus*, *Rhamnus cathartica* und *Viburnum Opulus*. Manchmal sind an den Rändern dichte *Rubus*-Gestrüppe vorhanden. In der Krautschicht finden sich bei uns neben den *Carex elongata*-Horsten *Dryopteris Thelypteris*, *D. austriaca*, *Carex acutiformis maxima*, *C. elata*, *Phragmites*, *Filipendula Ulmaria*, *Lythrum Salicaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Galium *elongatum*. In einem kleinen Waldmoor des Buchbergs, dem Giftigmösli, konnte ich am Rande fleckweise *Sphagnum medium* als Zeugen des ehemaligen Hochmoores nachweisen.

Die Sukzession schreitet bei starker Torf- und Humusanhäufung zum Piceawald fort, in welchen schliesslich die Buche eindringt.

* * *

Abieswald kommt im Gebiet nur in den Schluchten mit grosser Luftfeuchtigkeit in den höher gelegenen Teilen der montanen Stufe vor und spielt deshalb im Vegetationsbild der Linthebene keine Rolle.

Zu erwähnen bleibt noch der ***Quercus sessiliflora*-Wald**, eine Assoziation kontinentalerer Gebiete, welche auf Felsköpfen gegenüber dem Ausgang des Glarnertales, durch den warmen Hauch des Föhns begünstigt, fragmentarisch zu gedeihen vermag. Es wachsen dort auf der Strecke Biberlikopf-Schänis:

Quercus sessiliflora
Quercus sessiliflora var. barbulata
Quercus pubescens

Sorbus Aria
Tilia cordata

Cotoneaster tomentosa
Amelanchier ovalis

Coronilla Emerus
Staphylea pinnata

Polygonatum officinale
Polygonum dumetorum
Anemone Hepatica
Vincetoxicum officinale

Viola mirabilis
Viola alba *scotophylla
Viola collina.

Besser ausgeprägt findet sich diese Gesellschaft erst an den trockenwarmen Südhängen des benachbarten Walenseegebietes und besonders in den kontinentalern Teilen der Nordschweiz.

Wie die vorerwähnten hygrophilen Wälder tendiert auch die Weiterentwicklung des *Quercetum sessiliflorae* zum Buchen-klimax, wo nicht örtliche edaphische oder klimatische Verhältnisse dem weiteren Verlaufe der Sukzession hemmend gegenüberstehen, der in der Durchschnittslandschaft unserer Höhenstufe den Buchenwald zur unumschränkten Herrschaft führt.

Nachträge.

Zu S. 7. Nach Fertigstellung vorliegender Arbeit sind von Du Rietz und Osvald einige weitere Vegetationsstudien erschienen, z. T. als Führer für die 4. I. P. E. durch Skandinavien. Sie bedingen indessen keine Aenderung unserer einleitenden Bemerkungen zur Methodik der Pflanzensoziologie.

Zu S. 43, unten. Das *Ranunculetum fluitantis sparganietosum* ist nach den Ausführungen Lauterborns (1916–1918, II. Teil [1917], S. 45) eine der häufigsten Assoziationen in den Giessen des Oberrheins.

Literatur-Verzeichnis.

- Aléchine, B., *La Végétation des prés du fleuve Vorona*. Journ. Soc. Bot. Russ. **1**, 1922. (Russisch mit kurzem französischem Résumé.)
- Allorge, Pierre, *Les associations végétales du Vexin français*. Thèses Fac. des Sc. Paris. Nemours 1922.
- Amann, Jules et Meylan, Charles, *Flore des Mousses de la Suisse*. Publ. de l'Herbier Boissier. Genève 1918.
- Amberg, K., *Der Pilatus in seinen pflanzengeographischen und wirtschaftlichen Verhältnissen*. Mitt. Naturf. Ges. Luzern **7**, 1916.
- Arènes, J., *Etude sur la zone halophile en Provence; végétation des côtes basses*. Bull. Soc. Bot. France **71**, 1, 2. Paris 1924.
- Aubert, Sam., *La Flore de la Vallée de Joux*. Etude monographique. Lausanne 1901.
- Auer, Väinö, *Piirteitä Keski-Pohjanmaan soistumistavoista*. (Referat: Ueber Versumpfungsprozesse in Mittel-Österbotten). Comm. Inst. Quaest. Forest. Finlandiae **3**. Helsinki 1920.
- *Tutkimuksia Lapin tulvamailta*. (Referat: Untersuchungen in den Ueberschwemmungsgebieten Lapplands). Comm. Inst. Quaest. Forest. Finlandiae **4**. Helsinki 1921.
 - *Suotutkimuksia Kuusamon ja Kuolajärven vaara-alueilta*. Comm. Inst. Quaest. Forest. Finlandiae **6**. Helsinki 1923. (Referat: Moorforschungen in den Vaaragebieten von Kuusamo und Kuolajärvi.)
- Bally, Walter, *Der Obere Zürichsee*. Diss. Univ. Zürich. Stuttgart 1907.
- Bär, Johannes, *Die Flora des Val Onsernone*. Floristische und pflanzengeographische Studie. I. Allg. Teil. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich **59**, 1914. II. Teil. Boll. Soc. Ticinese Scienz. Nat. 1914.
- *Die Vegetation des Val Onsernone (Kanton Tessin)*. Beitr. zur geobot. Landesaufn. **5**. Zürich 1918.
- Baumann, Eugen, *Die Vegetation des Untersees (Bodensee)*. Eine floristisch-kritische und biologische Studie. Archiv f. Hydrobiologie etc., Supplementband **1**. Stuttgart 1911.
- Baumgartner, G., *Das Curfirstengebiet in seinen pflanzengeographischen und wirtschaftlichen Verhältnissen*. Ber. St. Gall. Naturw. Ges. 1899/1900. St. Gallen 1901.
- Beauverd, Gustave, *Esquisse synécologique comparative de deux marais des environs de Baulmes*. Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. **52**, No. 194. Lausanne 1918.
- Becherer, A., Steiger, E., und Lettau, G., *Die Flora des Naturschutzreservates an der Rheinhalde oberhalb Basel*. Verh. Naturf. Ges. Basel **33**, 1922.
- Becherer, Alfred, und Koch, Walo, *Zur Flora des Rheintals von Laufenburg bis Hohenthengen-Kaiserstuhl und der Gegend von Thiengen*. Mitt. Bad. Landesver. f. Naturk. N. F. **1**, 1923, Heft 11, S. 257—265.
- Becherer, Alfred, *Beiträge zur Pflanzengeographie der Nordschweiz*. Mit besonderer Berücksichtigung der oberrheinischen Floreneinstrahlungen. Colmar 1925.

- Becker, Frid., Das Linthwerk und seine Schöpfer. Zürich 1911.
- Beger, Herbert K. E., Assoziationsstudien in der Waldstufe des Schanfiggs. Beilage Jahresber. Naturf. Ges. Graubündens 1921/22. Chur 1922.
- Bertsch, Karl, Die Verlandung des Scheibensees. Jahresh. Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg 71, 1915.
- Pflanzengeographische Untersuchungen aus Oberschwaben. Jahresh. Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg 74, 1918.
- Boreau, A., Flore du Centre de la France et du Bassin de la Loire. 3^{me} éd. Paris 1857.
- Braun(-Blanquet), Josias, Die Vegetationsverhältnisse der Schneestufe in den Rätisch-Lepontinischen Alpen. Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 48, 1913.
- Les Cévennes méridionales (massif de l'Aigoual). Etudes sur la végétation méditerranéenne I. Arch. des Sc. phys. et nat. 4^e sér. 48. Genève 1915.
- Die Hauptzüge der Pflanzenverbreitung in Graubünden. Clubführer des Schweizer-Alpen-Club, Supplem.-Band für den Clubführer durch die Graubündner-Alpen (1914). Chur 1916.
- Braun-Blanquet, Josias, Die Föhrenregion der Zentralalpentäler, insbesondere Graubündens, in ihrer Bedeutung für die Florengeschichte. Verh. Schweiz. Naturf. Ges., 98. Jahresvers., Schuls 1916, II. Teil. Genf 1917.
- Die xerothermen Pflanzenkolonien der Föhrenregion Graubündens. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich 62. Zürich 1917.
- Die Pflanzenwelt der Plessuralpen. „Aus dem Schanfigg“. Chur 1917.
- Eine pflanzengeographische Exkursion durchs Unterengadin und in den schweizerischen Nationalpark. Beitr. zur geobot. Landesaufnahme 4. Zürich 1918.
- Schedae ad floram raeticam exsiccatam. 1.—8. Lieferung (soweit erschienen). Jahresber. Naturf. Ges. Graubündens 53—64. Chur 1918—1925.
- Essai sur les notions d'“élément“ et de “territoire“ phytogéographiques. Arch. Sc. phys. et nat. 5^{me} pér., Vol. 1. Genève 1919.
- Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage. Jahrb. St. Gall. Naturw. Ges. 57, II. Teil (1920 und 1921). St. Gallen 1921.
- L'origine et le développement des Flores dans le massif central de France. Paris et Zurich 1923.
- Ueber die Genesis der Alpenflora. Verh. Naturf. Ges. Basel 35, I. Teil (Festband Christ). Basel 1923 (b).
- Concentration en ions H et calcimétrie du sol de quelques associations de la garigue languedocienne. Etudes sur la végétation méditerranéenne III. Bull. Soc. Bot. France 71. Paris 1924.
- Zur Wertung der Gesellschaftstreue in der Pflanzensoziologie. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich 70. Zürich 1925.
- Braun, Josias, et Furrer, Ernest, Sur l'étude des associations. Bull. Soc. Languedocienne de Géographie 36. 1913.
- Braun-Blanquet, J., et Pavillard, J., Vocabulaire de Sociologie végétale. Montpellier 1922.
- Braun-Blanquet J., et Thellung, A., Observations sur la Végétation et sur la Flore des environs de Zermatt. Bull. Soc. Murith. 41. Sion 1921.
- Brenner, W., Studier över vegetationen in en del av västra Nyland och dess förhållande till markbeskaffenheten. Fennia 43, 2. Helsingfors 1921.
- Brockmann-Jerosch, H., Die Flora des Puschlav und ihre Pflanzengesellschaften. Leipzig 1907.

- Brockmann-Jerosch, H., Die fossilen Pflanzenreste des glazialen Delta bei Kaltbrunn (bei Uznach, Kanton St. Gallen) und deren Bedeutung für die Auffassung des Wesens der Eiszeit. Jahrb. St. Gall. Naturw. Ges. 1908 und 1909. St. Gallen 1910.
- Baumgrenze und Klimacharakter. Beitr. zur geobot. Landesaufn. 6. Zürich 1919.
 - Die Vegetation der Schweiz. Erste Lieferung. Beitr. zur geobot. Landesaufn. 12. Zürich 1925.
- Brockmann-Jerosch, H., und Rübel, E., Die Einteilung der Pflanzengesellschaften nach ökologisch - physiognomischen Gesichtspunkten. Leipzig 1912.
- Brutschy, Adolf, Monographische Studien am Zugersee. Diss. E. T. H. Zürich. Stuttgart 1912.
- Cajander, A. K., Ueber Waldtypen. Acta Forest. Fenn. 1. Helsingfors 1909.
- Studien über die Moore Finnlands. Acta Forest. Fenn. 2. Helsingfors 1913.
 - Ein pflanzengeographisches Arbeitsprogramm. Act. Soc. Faun. et Flor. Fennica 49, 4. Helsingfors 1921.
- Chouard, Pierre. Monographies phytosociologiques. 1. La région de Briquell l'Ainé (Confolentais). Bull. Soc. Bot. France 71 (4^{me} sér. 25), 9, 10 (1924). Paris 1925.
- Christ, H., Das Pflanzenleben der Schweiz. Zürich 1879.
- Die Visp-Taler Föhrenregion im Wallis. Bull. Soc. Murith. 40 (1916 bis 1918). Sion 1920.
- Diels, Ludwig, Pflanzengeographie. 2. Aufl. Sammlung Göschen Nr. 389. Berlin und Leipzig 1918.
- Dokturovsky, W. S., Sümpfe und Torfmoore, ihre Entwicklung und ihr Aufbau. Moskau 1922. (Russisch, kein Résumé).
- Drude, Oscar, Der Hercynische Florenbezirk. Die Vegetation der Erde 6. Leipzig 1902.
- Düggeli, Max, Pflanzengeographische und wirtschaftliche Monographie des Sihltales bei Einsiedeln. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich 48, 1903.
- Du Rietz, G. Einar, Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. Akademische Abhandlung. Upsala 1921.
- Nagra iakttagelser över myrar i Torne Lappmark. Botaniska Notiser 1921. Lund 1921 (b).
 - Referat über Du Rietz, Fries, Oswald, Tengwall, Gesetze der Konstitution natürlicher Pflanzengesellschaften. Svensk Bot. Tidskrift 15, 1921 (c).
 - Ueber das Wachsen der Anzahl der konstanten Arten und der totalen Artenanzahl mit steigendem Areal in natürlichen Pflanzenassoziationen. Botaniska Notiser 1922. Lund 1922.
 - Der Kern der Art- und Assoziationsprobleme. Botaniska Notiser 1923. Lund 1923 (a).
 - Einige Beobachtungen und Betrachtungen über Pflanzengesellschaften in Niederösterreich und den kleinen Karpathen. Oesterr. bot. Zeitschr. 1923 (b).
 - Zur Klärung einiger historisch - pflanzensoziologischer Streitfragen. Botaniska Notiser 1924. Lund 1924.
 - Gotländische Vegetationsstudien. Svenska Växtsociologiska Sällsk. Handl. 2. Uppsala 1925.
- Du Rietz, Fries, Oswald und Tengwall, Gesetze der Konstitution natürlicher Pflanzengesellschaften. Medd. fran Abisko Naturv. Station 3. Uppsala und Stockholm 1920.

- Du Rietz, Fries und Tengwall, Vorschlag zur Nomenklatur der soziologischen Pflanzengeographie. *Svensk Bot. Tidskr.* **12**, 1918.
- Du Rietz und Gams, Zur Bewertung der Bestandestreue bei der Behandlung der Pflanzengesellschaften. *Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich* **19**, 3. und 4. Heft. Zürich 1924.
- Dutoit, Daniel, Les associations végétales des sous-alpes de Vevey (Suisse). Thèse Univ. Lausanne 1924.
- Dziubal'towski, Seweryn, La distribution et l'écologie des associations step-piques sur le plateau de la Petite Pologne. *Acta Soc. Bot. Poloniae* **1**, 1923.
- Engler, Adolf, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der extratropischen Florengebiete der nördlichen Hemisphaere. Leipzig 1879.
- Fenk, C., Forstgeschichtliches aus dem St. Gallischen Fürstenlande. Jahresber. St. Gall. Naturw. Ges. für 1896/97. St. Gallen 1897.
- Fischer, G., Die bayerischen Potamogetonen und Zannichellien. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* **11**. München 1907.
- Flahault, Ch., und Schröter, C., Phytogeographische Nomenklatur, Berichte und Vorschläge. III^e Congrès international de botanique, Bruxelles 1910. Zürich 1910.
- Votes et remarques des membres de la commission pour la nomenclature phytogéographique relatives aux "rapports et propositions". III^e Congrès international de botanique, Bruxelles 1910. Zürich 1910.
- Frey, Eduard, Die Vegetationsverhältnisse der Grimselgegend im Gebiet der zukünftigen Stauseen. Ein Beitrag zur Kenntnis der Besiedelungsweise von kalkarmen Silikatfels- und Silikatschuttböden. *Mitt. Naturf. Ges. Bern* **6** (1921) 1922.
- Die Berücksichtigung der Lichenen in der soziologischen Pflanzengeographie, speziell in den Alpen. *Verh. Naturf. Ges. Basel* **35** (Festband Christ), 1923/24.
- Furrer, Ernst, Vegetationsstudien im Bormiesischen. *Vierteljahrsschrift Naturf. Ges. Zürich* **59**, 1914.
- Begriff und System der Pflanzensukzession. *Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich* **67**, 1922.
- Kleine Pflanzengeographie der Schweiz. Zürich 1923.
- Früh, J., und Schröter, C., Die Moore der Schweiz, mit Berücksichtigung der gesamten Moorfrage. Beitr. zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie. III. Lief. Bern 1904.
- Gadeceau, Emil, Le Lac de Grand-Lieu. Monographie phytogéographique. Nantes 1909.
- Gams, H., La Grande Gouille de la Sarvaz et les environs. Sion 1916.
- Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. Ein Beitrag zur Begriffsklärung und Methodik der Biocoenologie. *Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich* **63**, 1918.
- Naturgeschichte der Gemeinde Maur. Maur 1922.
- Die Waldklimata der Schweizeralpen, ihre Darstellung und ihre Geschichte. *Verh. Naturf. Ges. Basel* **35** (Festband Christ). Basel 1923.
- Gams, Helmut, und Heim, Arnold, Interglaziale Bildungen bei Wildhaus (Kt. St. Gallen). *Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich* **63**, 1918.
- Gams, Helmut, und Nordhagen, Rolf, Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa. *Landeskundl. Forschungen Geogr. Ges. München* **25**, 1923.
- Gaume, R., Les associations végétales de la forêt de Preuilley (Indre-et-Loire). *Bull. Soc. Bot. France* **71**, 1924.

- Girsberger, Harry, Leuzinger, Lutz usw., Die Melioration der linksseitigen Linthebene in den Kantonen Schwyz und St. Gallen. Mitt. Linth-Limmatverband 2, Nr. 6. Zürich 1918.
- Glück, H., Biologische und morphologische Untersuchungen über Wasser- und Sumpfgewächse. Jena. I. Teil 1905, II. Teil 1906, III. Teil 1911, IV. Teil 1924.
- Ueber das Vorkommen der *Caldesia parnassifolia* im Königreich Bayern. Mitt. Bayer. Bot. Ges. zur Erforschung der heim. Flora 2, 1910.
- Graber, Aurèle, La Flore des Gorges de l'Arèuse et du Creux-du-Van. Bull. Soc. neuchât. des Sc. nat. 48. Neuchâtel 1924.
- Graebner, P., Die Heide Norddeutschlands und die sich anschliessenden Formationen in biologischer Betrachtung. Die Vegetation der Erde 5. Leipzig 1901.
- Gradmann, R., Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. 2. Aufl., 2 Bde. Tübingen 1900.
- Grisch, A., Einsaat von Klee- und Grassamen in Streuwiesen. Ein Beitrag zur Lösung der Frage der Umwandlung von Streuland in Mähwiesen. Landwirtsch. Jahrb. der Schweiz. Bern 1918.
- Guyer, Oskar, Beiträge zur Biologie des Greifensees. Diss. E. T. H. Zürich. Stuttgart 1910.
- Guyot, Henry, Le Valsorey. Esquisse de botanique géographique et écologique. Beitr. zur geobot. Landesaufn. 8, Zürich 1920.
- Association standard et coefficient de communauté. Bull. Soc. Bot. Genève 1924.
- Hager, K., Verbreitung der wildwachsenden Holzarten im Vorderrheintal (Kt. Graubünden). Erhebungen über die Verbreitung der wildwachsenden Holzarten in der Schweiz 3, 1916.
- Hayek, August, Pflanzengeographie von Steiermark. Mitt. Naturw. Ver. Steiermark 59. Graz 1923.
- Hegi, G., Das obere Tösstal und die angrenzenden Gebiete. Diss. Univ. Zürich. Genf 1902.
- Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Soweit erschienen. München 1906 bis 1925.
- Hess, Emil, Waldstudien im Oberhasli (Berner Oberland) Beitr. zur geobot. Landesaufn. 13. Zürich 1923.
- Hesselmann, Henrik, Zur Kenntnis des Pflanzenlebens schwedischer Laubwiesen. Eine physiologisch-biologische und pflanzengeographische Studie. Beih. zum Bot. Centralbl. Bd. 17. Berlin 1904.
- Heuscher, Hans, Das Zooplankton des Zürichsees. Diss. Univ. Zürich. Stuttgart 1915.
- Höhn, Walter, Ueber die Flora und Entstehung unserer Moore. Mitt. Naturw. Ges. Winterthur 1917/18. Winterthur 1918.
- Moosdünen und Höckerbildungen auf schweizerischen Mooren. Natur und Technik 2, 1921.
- Hug, J., Die Schweiz im Eiszeitalter. Aus Natur und Technik. Zürich 1919.
- Jaccard, P., Etude comparative de la distribution florale dans quelques formations terrestres et aquatiques. Revue Générale de Bot. 26, 1914.
- La chorologie sélective et sa signification pour la sociologie végétale. Mém. Soc. vaud. de Sc. Nat. Lausanne 1922.
- Jäggi, Mario, Il delta della Maggia e la sua vegetazione. Beitr. zur geobot. Landesaufn. 10. Zürich 1922.
- Jeannot, Alphonse, L'âge des charbons feuilletés de la basse-vallée de la Linth. Eclog. geolog. Helvetiae 16, No. 5, 1922.

- Jeannot, Alphonse, 1. Les charbons feuilletés de la vallée de la Linth entre les lacs de Zurich et de Walenstadt. — 2. Les charbons feuilletés de la Suisse occidentale. Beitr. Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie 8. Zürich 1923.
- Schieferkohlen zwischen Walensee und Zürichsee. Heim, Geologie der Schweiz, Bd. II.
- Jenny, Hans, Reaktionsstudien an schweizerischen Böden. Landwirtschaftl. Jahrbuch d. Schweiz 1925. Bern 1925.
- Josephy, Grete, Pflanzengeographische Beobachtungen auf einigen schweizerischen Hochmooren mit besonderer Berücksichtigung des Hudelmooses im Kanton Thurgau. Diss. Univ. Zürich. Wien 1920.
- Issler, E., Les associations végétales des Vosges méridionales et de la Plaine Rhénane avoisinante. Diagnoses phytosociologiques. Première partie, les forêts. A. et B. Colmar 1924 et 1925.
- Kägi, H., Die Alpenpflanzen des Mattstock-Speer-Gebietes und ihre Verbreitung ins Zürcher Oberland. Wissenschaftl. Beilage zum 56. Bd. des Jahrb. St. Gall. Naturw. Ges. St. Gallen 1920.
- Kelhofer, Ernst, Beiträge zur Pflanzengeographie des Kantons Schaffhausen. Zürich 1915.
- Die Flora des Kantons Schaffhausen. Herausgegeben vom Bot. Mus. Univ. Zürich. Schaffhausen 1920.
- Keller, Robert, Die wilden Rosen der Kantone St. Gallen und Appenzell. Jahresber. St. Gall. Naturw. Ges. für 1895/96. St. Gallen 1897.
- Die Brombeerflora von Waldkirch und Ebnat. Jahrb. St. Gall. Naturw. Ges. 55. St. Gallen 1919.
- Kerner, A., Das Pflanzenleben der Donauländer, Innsbruck 1863.
- Kirchner, O., Löw, E., und Schröter, C., Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. Stuttgart 1906—1925 (soweit erschienen).
- Kneucker, A., Die Schweinsweide bei Au a. Rh. mit Berücksichtigung der Schweinsweide bei Illingen a. Rh. Mitt. Bad. Landesver. f. Naturk., N. F. 1, Heft 12/13, 1924, S. 290—292.
- Koch, Walo, und Kummer, Georg, Nachtrag zur Flora des Kantons Schaffhausen, Teil I (Pteridoph., Gymnosp., Monocotyl.). Mitt. Naturf. Ges. Schaffh. 3 (1923/24) 1924, S. 30—58. Teil II (Salicac.-Rosac.), ibid. 4 (1924/25) S. 1—47. Schaffhausen 1925.
- Kolodziejczyk, January, Stosunki florystyczne jeziora Świtezi. (Relations floristiques du Lac Świtez.) Travaux Soc. des Sc. de Varsovie, Classe des sc. math. et nat. Warszawa 1916.
- Kühnholtz-Lordat, Georges, Les dunes du Golfe du Lion. Essai de Géographie Botanique. Paris 1923.
- Kujala, Viljo, Havaintoja Kuusamon ja sen eteläpuolisten Kuusimetsäaluiden metsä- ja suotyypeistä. (Referat: Beobachtungen über die Wald- und Moortypen von Kuusamo und der südlich von dort gelegenen Fichtenwaldgebiete.) Comm. Inst. Quaest. Forest. Finlandiae 4. Helsinki 1921.
- Kurz, Albert, Die Lochseen und ihre Umgebung (Altwässer des Rheins bei Rheineck). Eine hydrobiologische Studie. Archiv f. Hydrobiologie Bd. VIII. Stuttgart 1912.
- Lauterborn, Robert, Beiträge zur Fauna und Flora des Oberrheins. I. Ein Vegetationsbild des Pfälzerwaldes aus dem 18. Jahrhundert. Mitt. d. Pollichia 1903. Ludwigshafen a. Rh. 1903.
- Beiträge zur Fauna und Flora des Oberrheins. III. Zur Erinnerung an F. W. Schultz (1804—1876). Mitt. d. Pollichia 1906. Dürkheim 1906.

- Lauterborn, Robert, Die Vegetation des Oberrheins. Verh. naturhist.-med. Ver. Heidelberg. N. F. **10**, Heft **4**, 1910.
- Die geographische und biologische Gliederung des Rheinstroms. 3 Teile. Sitzungsber. Heidelberger Akad. d. Wissensch., Math.-naturw. Kl., Abt. B., 1916—1918.
 - Zur Charakteristik der Pflanzenwelt am nordwestlichen Bodensee. Mitt. Bad. Landesver. f. Naturk., N. F. **1**, Nr. **7**, 1921.
 - Ueber Staubbildung aus Schotterbänken im Flussbett des Rheins. Ein Beitrag zur Lössfrage. Verh. naturhist.-med. Ver. Heidelberg. N. F. **11**, 1922.
 - Die Kalksinterbildungen an den unterseeischen Felswänden des Bodensees und ihre Biologie. Mitt. Bad. Landesver. f. Naturk., N. F. **1**, Heft **8**, 1922.
- Le Roux, Marc, Recherches biologiques sur le Lac d'Annecy. Annales de Biologie lacustre, tome II. Bruxelles 1907.
- Lindman, C. A. M., Svensk Fanerogamflora. Stockholm 1918.
- Lüdi, Werner, Die Sukzession der Pflanzenvereine. Allgemeine Betrachtung über die dynamisch-genetischen Verhältnisse der Vegetation in einem Gebiet des Berner Oberlandes. Mitt. Naturf. Ges. Bern 1919.
- Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. Beitr. zur geobot. Landesaufn. **9**. Zürich 1921.
 - Die Untersuchung und Gliederung der Sukzessionsvorgänge in unserer Vegetation. Verh. Naturf. Ges. Basel **35** (Festband Christ) 1923.
- Magnin, Ant., La végétation des lacs du Jura. Monographies botaniques de 74 lacs jurassiens, suivies de considérations générales sur la flore lacustre. Paris 1904.
- Magnus, Karl, Die Vegetationsverhältnisse des Pflanzschonbezirkes bei Berchtesgaden. Diss. Univ. Zürich. Ber. Bayer. Bot. Ges. **15**, 1915.
- Malmström, Carl, Degerö Stormyr. En botanisk, hydrologisk och utvecklingshistorisk undersökning över ett nordsvenskt myrkomplex. Medd. Statens Skogsförsöksanst. **20**. Stockholm 1923.
- Maurer, J., Billwiller, R., und Hess, Cl., Das Klima der Schweiz auf Grund der 37jährigen Beobachtungsperiode 1864—1900. 2 Bde. Frauenfeld 1909/10.
- Melin, E., Studier över de norrländska myrmarkernas vegetation med särskild hänsyn till deras skogsvegetation efter torrläggning. Norrländskt Handbibliothek **7**. Uppsala 1917.
- Meylan, Ch., Les Hépatiques de la Suisse. Beitr. zur Kryptogamenflora der Schweiz. Bd. VI, Heft **1**. Zürich 1924.
- Müller, Karl, Die geographische u. ökologische Verbreitung der europäischen Lebermoose. Rabenhorst's Kryptogamenflora. Bd. VI. Leipzig 1916.
- Murr, Josef, Vorarbeiten zu einer Pflanzengeographie von Vorarlberg und Liechtenstein. 54. Jahresber. d. K. K. Staatsgymnasiums Feldkirch. Feldkirch 1908.
- Neue Uebersicht über die Farn- und Blütenpflanzen von Vorarlberg und Liechtenstein, Heft **1**, **2** und **3**, I. Teil. Sonderschriften Naturw. Kommission des Vorarlberger Landesmuseums Nr. **1—3**. Bregenz 1923/24.
- Naegeli, O., Ueber die Pflanzengeographie des Thurgau, I. Mitt. Thurg. Naturf. Ges. **13**, 1898.
- Zur Herkunft der Alpenpflanzen des Zürcher Oberlandes. Ber. Zürich. Bot. Ges. **8** (1901—1903), 1903.
 - Ueber westliche Elemente in der Nordostschweiz. Ber. Schweiz. Bot. Ges. **15**, 1905.

- Naegeli, O., Ueber die Verbreitung von *Carex ericetorum* Poll. in der Schweiz. Ber. Zürich. Bot. Ges. **13**, 1917.
- Die pflanzengeographischen Beziehungen der süddeutschen Flora, besonders ihrer Alpenpflanzen, zur Schweiz. Ber. Zürich. Bot. Ges. **14** (1918—1920), 1920.
- Naegeli, O., und Rikli, M., Exkursion der Zürcher Botan. Gesellschaft nach Marthalen, dem Hausensee und Andelfingen. Ber. Zürich. Bot. Ges. 1905.
- Negri, Giovanni, La Vegetazione di Monte Bracco (Saluzzo). Roma 1920.
- Neuweiler, E., Zur Interglazialflora der schweizerischen Schieferkohlen. Ber. Zürich. Bot. Ges. **9**, 1903—1905, in Ber. Schweiz. Bot. Ges. **15**. Zürich 1905.
- Ueber die fossilen Pflanzenreste von Güttenstall bei Kaltbrunn. Ber. Zürich. Bot. Ges. **10**, 1905—1907, in Ber. Schweiz. Bot. Ges. **17**, 1907.
- Noack, Martin, Ueber die seltenen nordischen Pflanzen in den Alpen. Eine florensgeschichtliche Studie. Diss. Univ. Zürich. Berlin 1922.
- Noll-Tobler, H., Ueber die Vogelwelt des Uznacherriedes. Jahrb. St. Gall. Naturw. Ges. für 1911. St. Gallen 1912.
- Brutvögel des Kaltbrunnerriedes. Jahrb. St. Gall. Naturw. Ges. **53**. St. Gallen 1914.
- Beobachtungen an unsern einheimischen Rallen. Jahrb. St. Gall. Naturw. Ges. **54**. St. Gallen 1917.
- Nordhagen, Rolf, Vegetationsstudien auf der Insel Utsire im westlichen Norwegen. Bergens Museums Aarbok 1920/21, naturv. række Nr. 1. Bergen 1922.
- Om homogenitet, konstans og minimiareal. Nyt. Mag. for Naturv. **61**. Kristiania 1922 (b).
- Oettli, Max, Beiträge zur Oekologie der Felsflora. Untersuchungen aus dem Curfirsten- und Sentisgebiet. Jahrb. St. Gall. Naturw. Ges. 1903. St. Gallen 1904.
- Osvald, Hugo, Die Vegetation des Hochmoores Komosse. Svenska Växtsociolog. Sällsk. Handl. 1. Uppsala 1923.
- Paul, H., Die Schwarzerlenbestände des südlichen Chiemseemoores. Mitt. Bayer. Moorkulturanst. 1. Stuttgart 1907.
- Die Moorpflanzen Bayerns. Ber. Bayer. Bot. Ges. **12**. München 1910.
- Pavillard, J., Remarques sur la nomenclature phytogéographique. Montpellier 1919.
- Espèces et associations. Essai phytosociologique. Montpellier 1920.
- L'Association végétale, unité phytosociologique. Montpellier 1921.
- Cinq ans de phytosociologie. Montpellier 1922.
- De la statistique en phytosociologie. Montpellier 1923.
- Pawlowski, Bogumil, Geobotaniczne stosunki Sadeczyzny. — Die geobotanischen Verhältnisse der Karpathen in der Umgebung von Nowy Sacz. Bull. Acad. Polon. des Sciences et des Lettres, Classe des Sc. Math. et Nat., série B: Sc. nat., 1921. Cracovie 1921.
- Pearsall, W. H., The aquatic vegetation of the English Lakes. Journ. of Ecology **3**, No. 3. Cambridge 1920.
- Penck, A., und Brückner, E., Die Alpen im Eiszeitalter. 3 Bde. Leipzig 1901—1908.
- Ramann, E., Bodenkunde. 3. Aufl. Berlin 1911.
- Raunkiär, C., Planterigets Livsformer og deres Betydning for Geografien. Kjöbenhavn 1907.

- Raunkiär, C., Dansk Ekskursionsflora. Fjerde Udg. Kjöbenhavn og Kristiania 1922.
- Regel, Konstantin, Statistische und physiognomische Studien an Wiesen. Dorpat 1921.
- Reuter, G. F., Catalogue des Plantes vasculaires qui croissent naturellement aux environs de Genève. 2^e éd., Genève 1861.
- Rhiner, Jos., Die Gefässpflanzen der Urkantone und von Zug. 2. Aufl. Ber. St. Gall. Naturw. Ges. 1891/92, 1892/93 u. 1893/94. St. Gallen 1893—95.
- Rickett, H. W., A quantitative Study of the larger aquatic plants of Lake Mendota. Notes from the Biological Laboratory of the Wisconsin Geol. and Nat. Hist. Survey 17. Reprinted from the Transact. Wisconsin Acad. of Sciences, Arts and Letters 20, 1922.
- Rikli, M., Der Säckinger See und seine Flora. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 9, 1899.
 — Das Lägernggebiet. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 17, 1907.
 — Die Pteridophyten des Kantons Zürich. In Naegeli, O., Die Flora des Kantons Zürich, II. Teil. Zürich 1912.
- Roemer, Adolf, Durch Natur und Kultur bedingte landschaftliche Veränderungen im untern Linthgebiete. St. Gallen 1918.
- Romell, Lars Gunnar, Luftväxlingen i marken som ekologisk faktor. Medd. fran Statens Skogsförsöksanstalt 19, 1922. Mit deutscher Zusammenfassung: Die Bodenventilation als ökologischer Faktor.
- Roth, A., Das Murgtal und die Flumseralpen. Eine pflanzengeographische Studie. Jahrb. St. Gall. Naturw. Ges. 52. St. Gallen 1913.
 — Die Vegetation des Walenseegebietes. Beitr. zur geobot. Landesaufn. 7. Zürich 1919.
- Rübel, E., Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes. Englers Bot. Jahrb. 47. Leipzig 1912.
 — Oekologische Pflanzengeographie. Handwörterbuch für Naturwissenschaften. Bd. IV. Jena 1913.
 — Ergänzungen zu Brockmann-Jerosch und Rübel's „Einteilung der Pflanzengesellschaften“. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 33, 1915.
 — Anfänge u. Ziele der Geobotanik. Vierteljahrsschr. Nat. Ges. Zürich 62, 1917.
 — Die Entwicklung der Pflanzensoziologie. Vierteljahrsschrift Nat. Ges. Zürich 65, 1920.
 — Ueber die Entwicklung der Gesellschafts-Morphologie. Journal of Ecology 8. Cambridge 1920.
 — Curvuletum. Beibl. Veröff. Geobot. Inst. Rübel Nr 1. Zürich 1922.
 — Geobotanische Untersuchungsmethoden. Berlin 1922.
 — Betrachtung über einige pflanzensoziologische Auffassungsdifferenzen. Verständigungsbeitrag Schweden-Schweiz. Beibl. Veröff. Geobot. Inst. Rübel Nr. 2. Zürich 1925.
- Rübel, E., Schröter, C., und Brockmann-Jerosch, H., Programme für geobotanische Arbeiten. Beitr. zur geobot. Landesaufn. 2. Zürich 1916.
- Ruoff, Selma, Das Dachauer Moor. Eine pflanzengeographisch-landschaftliche Studie. Ber. Bayer. Bot. Ges. 17, 1922.
- Samuelsson, G., Om den ekologiska växtgeografiens enheter. Svensk Bot. Tidkr. 10, 1916.
 — Studien über die Vegetation der Hochgebirgsgegenden von Dalarna. Nova acta reg. soc. scient. Ups., Ser. IV, vol. 4, No. 8. Uppsala 1917.
 — Zur Kenntnis der Schweizer Flora. Vierteljahrsschrift Naturf. Ges. Zürich 67, 1922.

- Scharfetter, Rud., Die Vegetationsverhältnisse von Villach in Kärnten. Abh. Zool.-Bot. Ges. Wien **6**, 3, 1911.
- Die Vegetation der Turracher Höhe. Oesterr. Bot. Zeitschr. **70**, 1921.
- Scherrer, Max, Soziologische Studien am Molinetum des Limmattales. Ber. Züch. Bot. Ges. **15**, 1921—1923. Zürich 1923.
- Vegetationsstudien im Limmattal. Veröffentl. Geobot. Institut Rübel **2**. Zürich 1925.
- Schinz, Hans, und Thellung, Albert, Flora der Schweiz, von Schinz und Keller. I. Teil: Exkursionsflora. 4. Aufl. Zürich 1923. II. Teil: Kritische Flora. 3. Aufl. Zürich 1914.
- Schlatter, Th. Die Einführung der Kulturpflanzen in den Kantonen St. Gallen und Appenzell. I. Teil. Ber. St. Gall. Naturw. Ges. 1891/92. St. Gallen 1893. II. Teil. Ibidem 1893/94. St. Gallen 1895.
- Die Kastanie (*Castanea vesca* Gärtner, *Castanea sativa* Miller) im Kanton St. Gallen. Jahrb. St. Gall. Naturw. Ges. 1911. St. Gallen 1912.
- Beiträge zur Flora der Kantone St. Gallen und Appenzell. Jahrbuch St. Gall. Naturw. Ges. 1911. St. Gallen 1912.
- Schmid, Emil, Vegetationsstudien in den Urner Reusstälern. Ansbach 1923.
- Schröter, C., Das Pflanzenleben der Alpen. Eine Schilderung der Hochgebirgsflora. Zürich 1904—1908. 2. Aufl., soweit erschienen. Zürich 1923 bis 1925.
- Bodenzeigende Pflanzen der Schweiz. In Moos, Hans, Die landwirtschaftliche Schule des eidg. Polytechnikums in Zürich. Bericht über Wege und Ziele der neueren Entwicklung der Anstalt. Zürich 1910.
- Genetische Pflanzengeographie. Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Bd. IV. Jena 1913.
- Schröter, C., und Kirchner, O., Die Vegetation des Bodensees. 2 Teile. Lindau 1896 und 1902.
- Schröter, C., und Stebler, F. G., Versuch einer Uebersicht über die Wiesentypen der Schweiz. Landwirtschaftl. Jahrbuch der Schweiz **6**. Bern 1892.
- Schröter, C., et Wilczek, E., Notice sur la flore littorale de Locarno. Boll. Soc. ticinese di Scienze Naturali **1**. Locarno 1904.
- Schuster, Julius. Palaeobotanische Notizen aus Bayern. Ber. Bayer. Bot. Ges. **12**. München 1909.
- Siegrist, Rud., Die Auenwälder der Aare mit besonderer Berücksichtigung ihres genetischen Zusammenhanges mit anderen flussbegleit. Pflanzengesellschaften. Diss. E. T. H. Zürich. Mitt. Aarg. Naturf. Ges. 1913.
- Spiess, Aug., Das Schloss Grynau. Mitt. Histor. Ver. Kant. Schwyz **13**. Schwyz 1903.
- Stebler, F. G., Die Streuwiesen der Schweiz. Beitr. zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz **11**. Landwirtsch. Jahrb. der Schweiz **11**. Bern 1897.
- Die besten Streuepflanzen. IV. Teil des schweizerischen Wiesenpflanzenwerkes. Bern 1898.
- Steiner, Joh. Alfred, Verlandungen im Gebiete der Elfenau bei Bern, nebst einem Anhang: a) Beobachtungen auf dem neuen Kanderdelta am Thunersee; b) Vegetationsverhältnisse einer Insel unterhalb der der Mattenschwellen bei Bern. Mitt. Naturf. Ges. Bern 1914.
- Szafer, W., Pawłowski, B., Kulczyński, S., Die Pflanzenassoziationen des Tatragebirges. I. Teil: Die Pflanzenassoziationen des Chochołowska-Tales. Bull. internat. de l'Acad. Polon. des Sc. et des Lettr. No. supplément. Cracovie 1923.

- Tansley, A. G., Types of British Vegetation. Cambridge 1911.
— Practical Plant Ecology. London and New York 1923.
- Tengwall, Tor Ake, Die Vegetation des Sarekgebietes. Naturw. Unters. des Sarekgebietes in Schwedisch-Lappland. Bd. III, Lief. 4. Stockholm und Berlin 1920.
- Thellung, A., Zur Terminologie der Adventiv- und Ruderalfloristik. Allg. Bot. Zeitschr. **24**, 25, Nr. 9 (1918/19) 1922.
- Thurnheer, Anna, Reussgebiet von Bremgarten bis Mellingen, speziell die Altwässer der Reuss bei Fischbach und Sulz. Manuskript im Bot. Mus. Univ. Zürich. 1920.
- Topographischer Atlas der Schweiz (Siegfriedkarte), Ueberdruck Uznach-Weesen 1:25,000, Bern 1906. — Vergl. ferner die Einzel-Blätter Nr. 246, Linthkanal 1:50,000; 229 Rapperswil; 232 Schmerikon; 233 Uznach, 243 Lachen, 246 bis Schübelbach; 247 Schänis, 249 Bilten, 250 bis Speer.
- Topographische Karte der Schweiz, 1:100,000, Blatt Zürich. Bern 1912.
- Vageler, P., Ueber Bodentemperaturen im Hochmoor und über die Bodenluft in den verschiedenen Moorformen. Mitt. Bayer. Moorkulturanst. 1. Stuttgart 1907.
- Vierhapper, Fr., Eine neue Einteilung der Pflanzengesellschaften. Naturw. Wochenschr. **20**, 1921.
- Vogler, Paul, Die Eibe (*Taxus baccata* L.) in der Schweiz. Ber. St. Gall. Naturw. Ges. 1903. St. Gallen 1904.
— Theodor Schlatter. Jahrb. St. Gall. Naturw. Ges. **55**, 1919.
- Vogt, Margrit, Pflanzengeographische Studien im Obertoggenburg. Wissenschaftl. Beilage Jahrb. St. Gall. Naturw. Ges. **57** (1920). St. Gallen 1921.
- Waldvogel, T., Das Lautikerried und der Lützelsee, ein Beitrag zur Landeskunde. Zürich 1900.
- Walser, H., Veränderungen der Erdoberfläche im Umkreis des Kantons Zürich seit der Mitte des 17. Jahrhunderts. Jahresber. Geogr. Ges. Bern **15**, 1896.
- Wangerin, Walter, Die Grundfrage der Pflanzensoziologie. Die Naturwissenschaften **10**, Heft 26.
— Neuere pflanzensoziologische Literatur. Die Naturwissenschaften **12**, Heft 41.
— Beiträge zur Frage der pflanzengeographischen Relikte, unter besonderer Berücksichtigung des nordostdeutschen Flachlandes. Abh. Naturf. Ges. Danzig **1**, 1923.
- Warming, Eug., und Graebner, P., Eug. Warming's Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. 3. Aufl. Berlin 1918.
- Warnstorf, Mönkemeyer und Schiffner, Bryophyta in Pascher, die Süßwasserflora Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz, Heft 14. Jena 1914.
- Wartmann, B., und Schlatter, Th., Kritische Uebersicht über die Gefässpflanzen der Kantone St. Gallen und Appenzell. Ber. St. Gall. Naturw. Ges. 1879/80, 1882/83, 1886/87, St. Gallen 1880—88. Auch separat.
- Weber, C. A., Ueber die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstmal im Memeldelta. Berlin 1902.
— Sind die pflanzenführenden diluvialen Schichten von Kaltbrunn bei Uznach als glazial zu bezeichnen? Englers Bot. Jahrb. **45**, 3. Leipzig 1911.
- Wetter, Ernst, Oekologie der Felsflora kalkarmer Gesteine. Diss. E. T. H. Zürich. Jahrb. St. Gall. Naturw. Ges. **55**, St. Gallen 1919.
- Wirz, Joh., Flora des Kantons Glarus. Glarus 1893—96.