

**Zeitschrift:** Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich  
**Herausgeber:** Geobotanisches Institut Rübel (Zürich)  
**Band:** 2 (1925)  
  
**Artikel:** Vegetationsstudien im Limmattal  
**Autor:** Scherrer, Max  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-306701>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 23.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Veröffentlichungen  
des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich  
2. Heft

# Vegetationsstudien im Limmattal

von

Dr. Max Scherrer

---

Kommissionsverlag von Rascher & Co., Zürich

1925



Ausgegeben am 15. Mai 1925

# Inhaltsverzeichnis.

---

	Seite
Inhaltsverzeichnis . . . . .	3
Vorwort . . . . .	5
<b>A. Allgemeiner Teil.</b>	
1. Kapitel.	
Geographische und orographische Übersicht . . . . .	7
2. Kapitel.	
Das Klima des Limmattales . . . . .	9
1. Die Temperatur . . . . .	9
2. Die Nebelverhältnisse . . . . .	10
3. Die Niederschlagsmenge . . . . .	12
Die Rebe im Limmattal . . . . .	14
Die Einstrahlung wärmeliebender Arten in das Limmattal . . . . .	16
<b>B. Spezieller Teil.</b>	
Methodisches . . . . .	21
1. Kapitel.	
Das Molinietum:	
1. Die Subassoziation: Molinietum molinosum. — Allgemeines. Die Assoziationsindividuen. Tabelle. Diskussion der Tabelle . . . . .	23
2. Die Subassoziation: Molinietum calamagrostidosum. — Allgemeines. Die Assoziationsindividuen. Tabelle. Vergleich mit dem Molinietum molinosum . . . . .	27
3. Die Subassoziation von Equisetum maximum . . . . .	31
4. Die Subassoziation von Juncus subnodulosus . . . . .	32
Faziesbildung. — Sanguisorba officinalis ~ Serratula tinctoria ~ Pulicaria dysenterica ~ Succisa pratensis ~ Cirsium oleraceum ~ Cirsium arvense ~ Solidago serotina ~ Inula salicina ~ Galium rubioides . . . . .	33
Die Aspekte des Molinietum molinosum . . . . .	38
Die Verbreitung des Molinietum molinosum . . . . .	40
Ökologie des Molinietum molinosum:	
1. Der Wassergehalt des Bodens . . . . .	41
2. Die Bodenverhältnisse im Molinietum . . . . .	43
3. Anthropogener Einfluß: Mahd ~ Düngung ~ Bewässerung:	
a) Die Mahd . . . . .	45
b) Die Düngung . . . . .	48
c) Die Bewässerung . . . . .	50
Zur Genesis des Molinietums. — Schema der Entwicklungsphasen.	
Stadium des Salix-Alnus Auenwaldes. Brachypodium-Stadium . . . . .	50
Zur Genesis der Subassoziation Molinietum calamagrostidosum . . . . .	56

## 2. Kapitel.

Das Brometum:	Seite
Die Subassoziation Brometum bromosum. — Assoziationsindividuen. Tabelle. Diskussion derselben. Die Subassoziation von Molinia caerulea litoralis. Assoziationsindividuen. Tabelle. Systematische Stellung von Molinia litoralis. Faziesbildung des Brometum bromosum	59
Aspekte . . . . .	73
Die Genetik des Brometums:	
Die Bodenverhältnisse (Ökologie) . . . . .	76
Einfluß des Düngers . . . . .	77
Die genetischen Verhältnisse der Subassoziation Brometum bromosum. — Schema. Frischer Erdanriß. Eine Wiederberasungsstelle kurz vor dem Beginn der Optimalphase. Optimalphase . . . . .	79
Zur Genesis des Alluvialbrometums . . . . .	83
Zur Genesis der Subassoziation von Molinia caerulea litoralis . . . . .	85

## 3. Kapitel.

Das Arrhenatheretum des Limmattales. — Allgemeines. Assoziationsindividuen. Tabelle. Diskussion derselben . . . . .	88
Die Abänderungen der Assoziation . . . . .	94
Die wirtschaftlichen Veränderungen in den Wiesenkulturen . . . . .	98
Die gegenwärtigen zahlenmäßigen Verhältnisse des Wiesen- und Ackerbaues im Limmattal (Verteilung des produktiven Areals nach Hauptkulturgruppen. Die Verteilung des Feldfutterbauareals nach den einzelnen Kulturen) . . . . .	100
Bewirtschaftung der Wiesen (Düngung. Mahd. Ertrag. Verteilung des Wiesen und Riedlandes nach Qualitätskategorien) . . . . .	102
Genetisches vom Arrhenatheretum . . . . .	103
Eroberung des Arrhenatheretums durch den Wald . . . . .	103
Die zeitlichen Veränderungen (Aspekte) . . . . .	105
Literaturverzeichnis . . . . .	110

## Vorwort.

---

Es wurde in der vorliegenden Arbeit versucht, einige der wichtigsten Pflanzengesellschaften des Limmattales pflanzensoziologisch zu beschreiben. Begonnen wurde mit Exkursionen, die in erster Linie floristischen Charakter besaßen.

Erst später konnte ich an die für einen Anfänger so schwierige Charakterisierung der Pflanzengesellschaften herantreten. Ich mußte bald die Erfahrung machen, daß die Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebietes in ihrer natürlichen Zusammensetzung durch äußere Einflüsse aller Art stark gestört sind. Wir sind jedoch in Zürich in der Lage, die Unterstützung und den Rat erprobter Pflanzengeographen zu genießen, so daß es uns, trotz der oft mangelhaften Entwicklung der Pflanzengesellschaften, möglich ist, diese zu charakterisieren.

Es ist mir denn eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle allen jenen zu danken, die in selbstloser Art und Weise zum Abschluß der vorliegenden Arbeit beigetragen haben.

Ich nenne in erster Linie Herrn Prof. Dr. C. Schröter, der als Lehrer und väterlicher Berater mir jede Unterstützung gewährt hat. Er hat mir die einschlägige Literatur zur Verfügung gestellt; in zahlreichen Diskussionen hat er die wichtigsten Probleme erörtert und mir wertvolle Ratschläge erteilt. Jeder Zeit hat er mit großem Interesse die Entwicklung meiner Studien verfolgt.

Nicht weniger warme Unterstützung durfte ich von Herrn Privatdozent Dr. J. Braun-Blanquet, Konservator am geobotanischen Institut Rübel, erfahren. Er hat mich im Felde in die Prinzipien der modernen Untersuchungsmethoden eingeführt und mich unermüdlich auf die auftauchenden soziologischen Gesichtspunkte aufmerksam gemacht. Auch ihm meinen wärmsten Dank.

Herr Prof. Dr. E. R ü b e l hat mir seine reichhaltige geobotanische Bibliothek zur Verfügung gestellt; wie überhaupt sein bedeutendes Institut jedem Wissenschaftler in höchst anerkennenswerter Weise in weitgehendstem Maße zur Benützung offen steht. In sehr entgegenkommender Weise hat er die vorliegende Arbeit in seine neu eröffnete blaue Serie seiner „Veröffentlichungen“ aufgenommen und die Drucklegung auch finanziell unterstützt.

Herr Dr. E. B a u m a n n hat mir mit seinen großen systematischen Kenntnissen manchen verdankenswerten Dienst erwiesen.

Die Moose sind von Herrn Dr. M e y l a n in S<sup>te</sup>-Croix freundlichst bestimmt worden.

Die Herren Sekundarlehrer W a l s e r in Dietikon und Dr. H i n d e n in Schlieren haben während eines Jahres die Temperaturablesungen am Maxima-Minima-Thermometer mit großer Zuverlässigkeit besorgt.

Allen diesen Herren sei für ihr freundliches Entgegenkommen nochmals herzlich gedankt.

Bezüglich der Nomenklatur der Gefäßpflanzen hielt ich mich an die 3. Auflage der „Flora der Schweiz“ von Schinz & Keller.

---

## A. Allgemeiner Teil.

---

### 1. Kapitel.

#### Geographische und orographische Übersicht.

Wenn wir von hoher Warte aus unser Untersuchungsgebiet überblicken, so dehnt sich vor uns eine blühende, fruchtbare Kulturlandschaft. Sie ist durchzogen von einer weiten Ebene, in die schmutze ländliche Siedelungen und Dörfer mit rauchenden Fabrikaminen eingestreut sind, durchschnitten von dem schlängelnden Lauf eines Flusses. Dieser fruchtbare Talboden wird beidseitig von waldreichen Höhenzügen begleitet, die in nordwestlicher Richtung streichen.

Das Gebiet, von Zürich bis nach Killwangen sich erstreckend, hat in der Luftlinie gemessen eine Längenausdehnung von 18 km und eine Breite von 5—7 km.

Die geographische Lage des einen Endpunktes, der Stadt Zürich, ist bestimmt durch:  $47^{\circ} 23' N$  und  $8^{\circ} 33' E$ . Die Talsohle senkt sich von 412 bis 395 m ü. M. Die höchste Erhebung beträgt auf dem rechtseitigen Höhenzug 635 m (Altberg). Als markante Höhenpunkte sind ferner zu erwähnen: die „Haslern“ (584 m) und der „Gubrist“ (617 m). Der linksseitige Kamm schwingt sich zu etwas grössern Höhen auf, im Maximum zu 740 m, im Mittel liegt die Höhenquote bei zirka 650 m.

Das ganze Untersuchungsgebiet steht unter dem tiefeingreifenden, umgestaltenden Einfluß des Menschen. Über die Ebene dehnen sich weite Getreidefelder; auf den zahlreichen Äckern steht die Gemüsekultur in hoher Blüte. Aber auch freudig-grüne Wiesen überziehen den fruchtbaren Boden, bepflanzt von Obstbäumen aller Art. Durch die langsame aber stetig erodierende Kraft des Flusses sind im Laufe langer Zeiten Terrassen gebildet worden, Plateaus, die in früherer Zeit von Wäldern bedeckt waren und

einen eigenen Namen führten: „Hard“-Wälder. Die Terrassen-Abstürze mit südlicher, südöstlicher und südwestlicher Exposition eignen sich vortrefflich als natürliche Spaliere für den Weinstock. Schon in frühester Zeit, wie auch heute noch, gibt diese Kultur der Weinrebe dem Landschaftsbild des Limmattaales eine eigene Note.

Wohltuend für das Auge wirkt das Graulich-Grün der flußbegleitenden Auenwälder, die die weite Ebene unterbrechen. Seit der Korrektur des Limmätlaufes ist leider diese interessante Pflanzengesellschaft immer mehr im Schwinden begriffen. Die hübschen Wäldchen fallen dem Beil zum Opfer, oder die wenigen Reste streben lebhaft ihrem Klimaxstadium entgegen, da die frühern regelmäßigen Überschwemmungszeiten ausbleiben.

In der unmittelbaren Nähe des Flusses finden sich aber stets feuchte, wasserreiche Gebiete, auf denen sich das Streuland ausbreitet. Unter diesen spielen sowohl wirtschaftlich als auch landwirtschaftlich die hochgrasigen Wiesen des Besenrieds (*Molinia coerulea*) eine bedeutende Rolle.

Aus der Ebene heraus schwingen sich rechts- und linksseitig die mit Wald überzogenen Höhenzüge. Als waldbildende Bäume kommen hauptsächlich Buche und Eiche unter den Laubbäumen, Fichte, Tanne und Kiefer unter den Nadelhölzern in Betracht. Indessen bildet der Wald doch kein ununterbrochenes Ganzes. Der Mensch hat auch hier Platz geschaffen für seine Siedelungen und Weiden für das Vieh. Diese Wälder sind von jeher den Launen und Bedürfnissen des Menschen in hohem Maße ausgesetzt gewesen und erscheinen daher in ihrer floristischen Zusammensetzung durchweg stark verändert.

---

## 2. Kapitel.

### Das Klima des Limmattales.

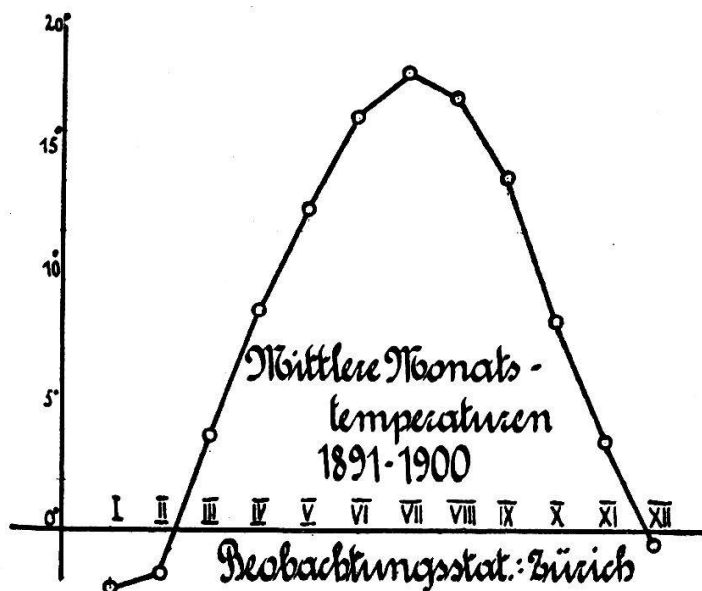
Das Limmattal ist klimatisch dem gesegneten schweizerischen Mittellande zuzuteilen. Es ist dies eine hügelige Hochfläche von nahezu 300 km Länge, die sich vom Genfersee bis zum Bodensee erstreckt, eingerahmt von der Alpen- und der Jurakette.

Ganz besonders bezeichnend für den Plateaucharakter des Mittellandes ist die langsame Wärmeabnahme mit der Höhe, im Gegensatz zu den Gebieten der Alpen. Maurer (1910) hat für die nördliche Zone des schweizerischen Mittellandes im Jahresmittel als Temperaturabnahme pro 100 m nur  $0,38^{\circ}$  gefunden, in der westlichen Schweiz  $0,43^{\circ}$ . Für das Untersuchungsgebiet steht uns bezüglich der Wärmeabnahme ein Vergleich zwischen Zürich (470 m) und dem Uto (873 m) zur Verfügung. Sie beträgt im Jahresmittel  $2,31^{\circ}$ .

Maurer weist darauf hin, daß zwischen Bodensee und Zürichsee, ostwärts weit ins Toggenburg und in das st. gallische Hochtal der Sitter hinüber greifend, die rauheste Zone des tiefern schweiz. Mittellandes sich einschiebt, deren mittlere Jahrestemperatur (in 500 m Meereshöhe) noch unter  $8^{\circ}$  liegt. Zu dieser rauhesten Zone ist auch das Gebiet des Unterlaufs der Aare, der Limmat

und der Reuß zu zählen.

Wir werden noch zu zeigen haben, daß innerhalb dieses rauhen Gebietes des schweiz. Mittellandes das Limmattal eine begünstigte Stellung einnimmt, die sich in der Rebkultur und in dem Einstrahlen einiger xerothermer Arten ins Limmattal ausdrückt.



**1. Die Temperatur.** Der Verlauf der Temperaturkurve, gebildet aus den Monatsmitteln, hat ihren Kulminationspunkt im Juli,



fällt dann nach beiden Seiten ziemlich gleichmäßig ab und geht während zweier Monate unter die 0° Linie (Dezember und Januar).

Die 37jährigen Beobachtungen des Temperaturverlaufes haben folgendes Resultat ergeben:

	Höhe	Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahres- mittel
Zürich	470	-1,4	0,8	3,8	8,8	12,9	16,5	18,4	17,3	14,2	8,4	3,6	-0,6	8,5
Aarau	400	-1,5	0,5	3,6	8,5	12,4	16,0	17,7	16,5	13,5	8,0	3,6	-0,5	8,2
Sursee	505	-2,0	0,0	3,2	8,2	12,2	16,0	18,0	17,0	14,1	8,1	3,4	-1,1	8,1
Bern	572	-2,3	0,1	3,2	8,2	12,0	15,5	17,6	16,6	13,4	7,6	2,7	-1,7	7,8

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich, daß Zürich z. B. gegenüber Bern durch jeden Monat hindurch eine höhere Temperatur aufweist. Obgleich die Differenz auf den ersten Blick als gering und unbedeutend erscheint, weist schon Christ (1879) darauf hin, daß gerade durch diese unscheinbare Differenz die Kultur der Rebe im Seegebiet Zürichs ermöglicht wird. Er schreibt pag. 176/177: „Zwischen den Kurven von Bern und Zürich liegt der Grenzwert für die Rebe, die sich in einer Differenz von je einem Grad Celsius für die Zeit vom Juni und August und einer etwas mindern Differenz vom Juli bis Oktober, namentlich aber auch in einem 1,70° mildern Winterminimum ausspricht, welches letzteres Moment bei der Rebe sehr in Betracht kommt.“ Von der wirtschaftlichen Bedeutung der Rebkultur im Untersuchungsgebiet werden wir am Schlusse dieses Abschnittes zu reden haben.

Die größten Extreme Zürichs bewegen sich in dem Zeitraume von 1864—1900 zwischen folgenden Werten:

Tiefstes Minimum: — 18,2° C. (Dez. 1872 und Dez. 1887)

Höchstes Maximum: + 34,5° C. (Juli 1881)

Mittleres Minimum: — 13,7° C. } Amplitude: 44,2° C.  
Mittleres Maximum: + 30,5° C. }

**2. Die Nebelverhältnisse:** Bei der Beurteilung der Nebeltage spielen zwei Faktoren eine nicht unwesentliche Rolle: 1. Die Frage, was wird als Nebeltag aufgezeichnet und 2. die Lage der meteorologischen Station. Bezüglich des ersten Faktors ist folgende von der schweizerischen meteorologischen Zentralanstalt aufgestellte Bedingung maßgebend: Als „Nebeltage“ werden alle jene Tage gezählt, an denen zu irgend einer Zeit des Tages „Nebel“ oder „starker Nebel“

vom Beobachter notiert wurde. Eine weitere Bedingung ist die, daß die Station ebenfalls im Nebel liegt. Von großer Wichtigkeit ist die Höhenlage, der „Standort“, der Beobachtungsstation. Die Zentralanstalt liegt beispielsweise an dem das Tal gegen Nordosten abschließenden Hang des Zürichberges, in einer Höhe von 470 bis 480 m ü. M., während der Seespiegel und die Limmatebene nur 409 m ü. M. liegen. Die Nebelaufzeichnungen obiger Station dürfen also wohl als Höhennebel bezeichnet werden, während z. B. die Station in Baden, die auf der untersten Limmatterrasse liegt, die Talnebel aufzeichnet. Es liegt also die Möglichkeit vor, das Verhältnis von Tal- und Höhennebel im Untersuchungsgebiet zahlenmäßig zu belegen.

Die Zahl der Nebeltage ist begreiflicher Weise in den Herbst- und Wintermonaten am größten und zwar in folgender Anordnung: November — Dezember — Oktober — Januar — Februar — September. Die genaue mittlere Zahl der Tage mit Nebel (1891—1900) ergibt sich aus nachstehender Zusammenstellung:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahres-Summe	Herbst	Winter
Zürich	6,6	4,2	0,7	1,2	0,4	0,7	0,6	0,9	3,9	6,9	9,3	8,1	43,5	20,1	18,9

Wir haben Vergleichswerte von 8 Jahren für Zürich und Baden zusammengestellt:

	Zürich	Baden		Zürich	Baden
1898	60	37	1902	30	54
1899	51	31	1903	*)	*)
1900	42	62	1904	45	101
1901	32	50	1905	33	81
				293 Tage	416 Tage

Die Zahl der Nebeltage ist, wie zu erwarten ist, in der Talstation Baden bedeutend größer.

Während eines Untersuchungsjahres wurden in Dietikon von Herrn Sekundarlehrer Walser ebenfalls Nebelaufzeichnungen gemacht, die ein analoges Ergebnis zeigten, daß nämlich die Zahl der Tage mit Talnebel diejenige der Höhennebel-Tage übersteigt.

\*) Nicht vollständig.

Im Vergleich zu andern Stationen des schweiz. Mittellandes kommt die begünstigte Stellung Zürichs auch in den Nebelverhältnissen zum Ausdruck.

Mittl. Zahl der Tage mit Nebel von 1891—1900 in: Zürich, Bern, Sursee

Frühjahrsmonate (III.—V.)	2,3	12,9	21,3
Sommermonate (VI.—VIII.)	2,1	12,4	12,6
Herbstmonate (IX.—XI.)	20,1	46,8	38,3
Wintermonate (XII.—II.)	18,9	40,3	47,1

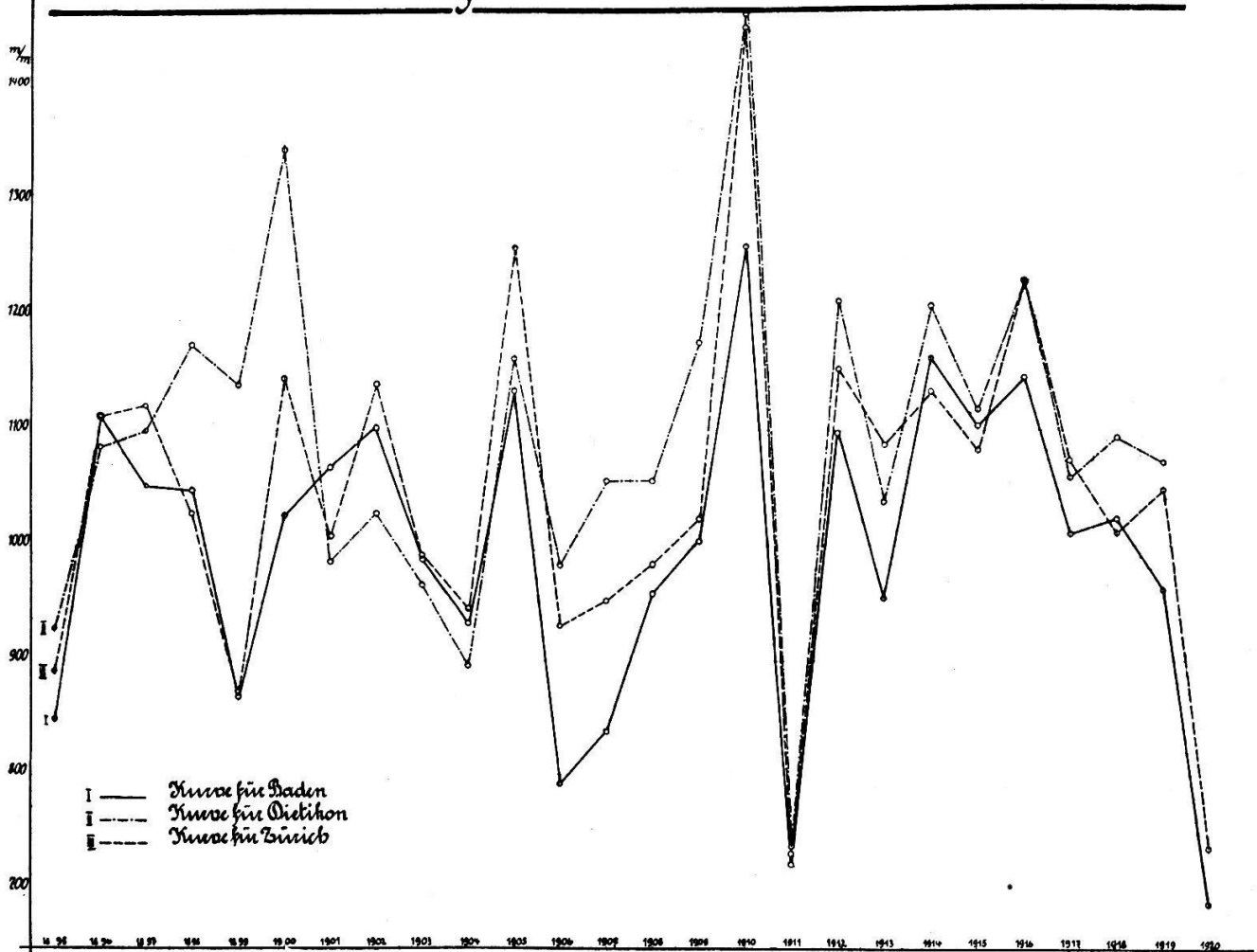
Bezüglich der Nebelverhältnisse ist Zürich von den meisten größern Flußtäälern des Mittellandes am günstigsten gestellt. Zu Folge der Nord-Süd Richtung des Tales steht es noch unter dem Einfluß des Föhns. Wie dieser auf die Nebelverhältnisse einwirkt, ist am besten aus den Angaben von Luzern zu ersehen: Das Total der mittlern Jahressumme beträgt dort nur 23,9 Tage (1891—1900).

**4. Die Niederschlagsmenge:** Dieser klimatische Faktor weist besonders nachdrücklich darauf hin, daß unser Untersuchungsgebiet einen typischen Bestandteil des schweizerischen Mittellandes repräsentiert. In der Beobachtungsperiode von 1870—1890, also in 20 Jahren, betrug die Jahressumme während 16 Jahren mehr als 1000 mm und nur in 5 Jahren blieb sie unter diesem Werte. Das Maximum der Niederschlagsmenge fällt auf das Jahr 1876 und beträgt 1988 mm, das Minimum auf das Jahr 1893 mit nur 803 mm. (1865: 737 mm).

Aber selbst in einem so kleinen Gebiet wie das Limmattal können beträchtliche örtliche Differenzen in den Niederschlagssummen auftreten. Wir haben versucht, die Werte von drei Beobachtungsstationen des Limmattales zusammenzustellen und miteinander zu vergleichen. Im obern Teil des Tales wurde Zürich, in der Mitte Dietikon, und im untersten Abschnitt Baden zum Vergleich herangezogen. Es sind die jährlichen Niederschlagssummen der genannten Orte von 1895—1920 in Form dreier Kurven aufgezeichnet. Daraus ist ersichtlich, daß Baden durchwegs eine geringere Regenmenge hat als Dietikon. 19 Jahressummen von Dietikon überschreiten die Werte von Baden, wobei die größte Differenz 317 mm beträgt. (Siehe Kurventabelle No. 1.)

Wenn wir den Verlauf der Kurven betrachten, die z. B. die Monatssummen von Baden und Dietikon anzeigen, so ergibt sich, daß beispielsweise im Jahre 1921 Dietikon reichlicher mit Regen

## Jährliche Niederschlagssummen von Baden, Dietikon & Zürich.



bedacht wurde als Baden, vor allem in den Sommermonaten Juni, Juli und August. Daß die Regenmenge von Dietikon sowohl die Werte von Baden als auch diejenigen von Zürich übersteigt, hat zwei Gründe: Erstens ist Dietikon am freiesten exponiert; Zürich ist bis zu einem gewissen Grade geschützt durch den Uetliberg, den die Wolken nicht so ohne weiteres übersteigen, während die Regenwolken durch das Reppischtal ungehindert Zutritt haben. Ferner ist von Bedeutung, daß Dietikon in einem Gewitterzuge liegt (nach freundl. Mitteilung von Herrn Dir. Maurer). Dieser letztere Grund erläutert vor allem die vermehrte Niederschlagsmenge von Dietikon.

Ein Vergleich mit Zürich in der Periode von 1895—1920 zeigt, daß die Kurve von Zürich diejenige von Dietikon 11mal übersteigt, 13mal geht sie unter dieselbe und einmal nur halten sie

sich auf derselben Höhe. Die Gesamtniederschlagssummen in diesen 25 Jahren ergeben doch einen auffälligen Unterschied:

Zürich: 26221 mm in 25 Jahren,

Dietikon: 27305 mm in 25 Jahren,

also eine Differenz von 1084 mm oder 43,36 mm per Jahr. Nehmen wir noch zum Vergleich die Werte von Baden, so ergibt sich folgende Übersicht:

	Mittlere Regenmenge pro Jahr	Differenz pro Jahr
Dietikon . . . . .	1092,2	} 43,4 mm } 84,2 mm
Zürich . . . . .	1048,84	
Baden . . . . .	1008,0	

Zusammenfassend ist die begünstigte Stellung Zürichs und damit auch diejenige des Untersuchungsgebietes bedingt durch die relativ günstigen Temperatur- und Nebelverhältnisse. Zudem ist die Zahl der heitern Tage im Vergleich zu andern Stationen, wie Bern (45), Aarau (42,7), Olten (45,4), eine höhere (55,7). Wie bereits früher betont wurde, drückt sich diese Bevorzugung aus in einer intensiven Rebkultur und in dem Einstrahlen einiger xerothermer Arten ins Limmattal. Wir wollen diese beiden Günstlinge des Klimas näher betrachten.

## Die Rebe im Limmattal.

Die heutige Verbreitung der Rebe beschränkt sich hauptsächlich auf die rechtsufrigen Hänge; die Terrassenabstürze mit südlicher, südöstlicher und südwestlicher Exposition eignen sich vortrefflich als natürliche Spaliere für den Weinstock, und so sind alle geeigneten Lokalitäten von Höngg bis hinunter nach Baden der Rebkultur nutzbar gemacht. Aber auch linksufrig begleiten noch kleine Rebareale den schmucken Fluß, aber ihr Umfang ist nur noch gering, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht:

### *Linksseitiges Rebland:*

	1920	1921	1922
Altstetten	2,7 ha	2,6 ha	2,5 ha
Dietikon	3,7 ha	3,5 ha	2,4 ha
Schlieren	2,0 ha	2,0 ha	1,7 ha
Uitikon	0,3 ha	—	—
Nieder-Urdorf	1,5 ha	0,8 ha	0,8 ha
Ober-Urdorf	3,0 ha	3,0 ha	2,7 ha

### *Rechtsseitiges Rebland:*

	1920	1921	1922
Ober-Engstringen	6,1 ha	5,6 ha	6,5 ha
Unter-Engstringen	13,8 ha	13,1 ha	11,0 ha
Geroldswil	8,1 ha	7,9 ha	7,7 ha
Höngg	46,7 ha	45,7 ha	28,9 ha
Oetwil	13,2 ha	13,5 ha	10,8 ha
Weiningen	47,8 ha	46,5 ha	44,7 ha

Wenn wir uns nach der mutmaßlichen frühern Ausdehnung des Rebareals im Limmattal erkundigen, so ist zahlenmäßig nachgewiesen, daß mit Ausnahme von Höngg das Rebareal eine nur geringe Verminderung erlitten hat. In der Stadt Zürich und in Höngg haben ausgedehnte Neubauten zur Preisgabe der Reben genötigt. Weiter unten im Tal, besonders bei Weiningen, sind nach der Aussage dortiger Weinbauern nur jene Parzellen ausgestockt worden, in denen der ärgste Feind des Rebstockes, die Reblaus gehaust hat. Bis zum Jahre 1877 hat Walser (1896) sogar eine Vermehrung des Rebareals nachgewiesen. Er sagt auf pag. 116: „Noch bedeutender als am See erscheint die Vergrößerung des Reblandes an den Talgehängen des Limmattales von Zürich bis Spreitenbach. Nicht etwa nur an der sonnigen Nordflanke des Tales bei Höngg, Weiningen und Oetwil, sondern ebensooft an südlich von der Limmat gelegenen, nördlich und nordöstlich exponierten Lagen bei Wiedikon, Albisrieden und Altstetten tritt dieselbe hervor. Nur sind es allein die Rebberge der Sonnen- seite, die die Isohypse von 500 m überschreiten.“ Seit 1877 ist das Rebareal in einer starken Rückwärtsbewegung begriffen, die fast von Jahr zu Jahr verfolgt werden kann.

Das Rebareal des Kantons betrug nach den Aufzeichnungen des kantonalen statistischen Bureaus:

1918	1919	1920	1921	1922
1811,7	1772,9	1714,6	1642,9	1466,0 ha

In der vierjährigen Periode von 1918—1922 ist das Rebareal um 345,7 ha zurückgegangen. Dieser Rückgang ist um so erstaunlicher, als infolge der stetig steigenden Weinpreise der Bruttoertrag der Weinernte ein hoher ist.

Für den Bezirk Zürich, in welchem die Mehrzahl der Limmattalgemeinden liegen, beträgt die Abnahme des Rebareals in der vierjährigen Periode 43,7 ha. Er umfaßte 1881 noch 748,8 ha gegenüber 142,7 ha im Jahre 1922, was einer Abnahme von 80,9 % gleichkommt.

Für das eigentliche Limmattal läßt sich zeigen, daß die Verminderung des Rebareals eine zwar langsame, aber stetig fortschreitende Erscheinung ist.

Die Ursachen der Rückwärtsbewegung sind weniger die Elementarereignisse, wie z. B. Frost und Hagel, als vielmehr das



starke Überhandnehmen des Mehltaus, der eine bedeutende Arbeitslast verursacht. Die Krankheit wird durch dunstiges, feuchtes Wetter und Streichnebel mächtig gefördert, so daß gelegentlich eine 4—7malige Bespritzung der Reben notwendig wird, um den Traubenansatz zu retten. In der Hälfte aller Gemeinden vernichtete der Mehltau im Jahre 1920  $\frac{5}{10}$  des Traubenansatzes.

Im allgemeinen kann man aber die Beobachtung machen, daß der Rebbauer mit großer Zähigkeit an dem von seinem Vater übernommenen Gut hängt, es ist sein Stolz, einen guten Tropfen selbstgekelterten Weines in seinem Keller zu haben.

## Einstrahlung wärmeliebender Arten in das Limmattal.

Das begünstigte Klima zeigt sich ferner darin, daß eine verhältnismäßig grosse Zahl von wärmeliebenden Arten im Limmattal sich dauernd angesiedelt hat, eine Zahl, die jedenfalls von den andern Gebieten des rauhern schweizerischen Mittellandes kaum erreicht wird.

Wir wollen von vorneherein diese wärmeliebenden Arten in zwei Gruppen einteilen:

a) In Arten, die an sonnigen Hängen in den benachbarten Gebieten des Mittellandes ebenfalls hie und da vorkommen, also eine weitere Verbreitung besitzen, und

b) in eine Gruppe von Gewächsen, die sich weder in den benachbarten Tälern der mittlern Reuß und der obern Glatt, noch im Gebiet des Zürichsees finden.

Diese beiden Gruppen umfassen natürlich verschiedene Florenelemente. Da bei der vorliegenden Fragestellung dieser Gesichtspunkt keine Rolle spielt, wird er auch in diesem Abschnitt nicht berücksichtigt.

Zur Gruppe a) gehören\*):

*Ophrys muscifera*: im ganzen Gebiet hie und da.

*Ophrys arachnites*: in den Alluvialbrometen bei Dietikon häufig, ferner am Altberg bei Geroldswil.

*Orchis purpureus*: an den Molassehängen am Altberg.

*Anacamptis pyramidalis*: auf der rechtseitigen Limmatterrasse bei Dietikon unterhalb der Brücke.

\*) Es werden hier nur die uns bekannten Fundorte im Limmattal angeführt.

- Tunica prolifera*: Würenlos (Br.+Bl.).
- Dianthus armeria*: Weiningen (Br.+Bl.), Käferberg bei Höngg (Koeliker, Baum), Wettingen.
- Sedum purpureum*: Oetwil-Killwangen (Br.+Bl., Sche.), Killwangen-Spreitenbach (Br.+Bl. und Sche.).
- Saxifraga tridactylites*: Dietikon, Geroldswil.
- Sorbus torminalis*: Altberg bei Geroldswil (Sche.), Sparrenberg bei Weiningen (Näg.)
- Cytisus sagittalis*: Wettingen (Lüscher), Würenlos (Rikli u. Volkart).
- Euphorbia verrucosa*: Dietikon-Geroldswil, am Fuß des Altbergs ob Oetwil (Näg.), ob Weiningen (Näg.), „Herdern“ bei Altstetten mehrfach (Baum).
- Hypericum pulchrum*: Altberg bei Weiningen (Br.+Bl. 1923).
- Peucedanum cervaria*: Molassehänge am Altberg und „Sparrenberg“ bei Weiningen.
- Veronica teucrium*: Ruine Schönenwerd bei Schlieren (Rau), Wetting.
- Teucrium botrys*: auf steinigen Äckern zwischen Oetwil und Geroldswil (Br.+Bl. 1923), mit *Polycnemum arvense*.
- Ajuga chamaepitys*: Altstetten, bei der Kiesgrube (Rohrer), Schlieren (Bär 1905), Wettingen (Lüscher).
- Vincetoxicum officinale*: Altberg bei Weining., unterhalb Wettingen.
- Campanula cervicaria*: „Haslern“ bei Weiningen, Limmathang bei Baden (Lüscher).
- Campanula persicifolia*: Altberg bei Geroldswil (Sche. 1922), Hard-Dietikon (Furrer), Weiningen (Weilemann), rechter Limmathang Wettingen-Baden (Lü.)
- Aster amellus*: Altberg bei Geroldswil, beim Kloster Fahr (Rau).
- Crepis præmorsa*: Altberg bei Geroldswil, Molassehang Oetwil, Hochrüti ob Weiningen (Näg.)

Zur Gruppe b) stellen wir:

- Festuca heterophylla*: Limmattal: Altberg bei Geroldswil, „Haslern“ bei Weiningen. Lägern: häufig, auch in der Ginsterzone (nach Rikli) der Vorlägern. Aarau: Zofingen, Lenzburg, Möriken u. a.
- Carex ericetorum*: Limmattal: zwei Stellen bei Weiningen (n. Näg.). Seegebiet: 4 Fundorte um Zürich, erloschen. Glattal: 40 Fundorte (n. Näg.). Hauptverbreitung in N.-Zürich.



- Allium scorodoprasum*: Limmattal: Dietikon im Auenwaldgebiet, rechtsufrig unterhalb der Brücke.
- Ophrys sphegodes*: Limmattal: Molassehang am Altberg bei Geroldswil. Greppe in Wettingen, Vorlägern, Otelfingen und Boppelsen. Aargau: viele Standorte im Jura. Irbelgebiet, Winterthur, Wasterkingen-Hüntwangen.
- Polycnemum arvense*: Limmattal: steinige Äcker bei Dietikon-Geroldswil (Br.-Bl. 1923). Aargau: selten, nur auf einigen kiesigen Äckern bei Brugg.
- Dianthus carthusianorum*: Limmattal: Schlieren im Brometum beim Kloster Fahr, Höngg (Kölliker), Engstringen (Rau). Aargau: westliches Molasseland fehlend, im östl. sehr zerstreut. Unteres Reußtal. Lägern: mehrfach. N.-Zürich sehr verbreitet.
- Cerastium pumilum* ssp. *obscurum*: Limmattal: „Föhrenbückli“ zwischen Dietikon u. Geroldswil. (Br.-Bl. 1923). Aarg.: vor kurzem von W. Koch neu entdeckt. N.-Zürich: hie und da.
- Thalictrum Bauhini* ssp. *galioides*: Limmattal: Dietikon-Geroldswil. (Br.-Bl. 1922). Aargau: Obermumpf-Münchwilen, Sumpfwiesen, Koblenz. N.-Zürich: hie und da.
- Genista germanica*: Limmattal: die letzten Kolonien der Ginsterzone haben wir an den „Haslern“ bei Weiningen getroffen. Würenlos, Wettingen, Baden, Vorlägern, Lägern. Aargau: häufig. Ferner bei Kloten und Opfikon (Werndli), Basserstorf.
- Genista tinctoria*: Limmattal: „Haslern“ bei Weiningen. Zwischen Dietikon und Spreitenbach (Kohler), Vorlägern, Baden, Lägern sehr verbreitet. Aargau: zahlreiche Standorte.
- Lathyrus tuberosus*: Limmattal: rechtsufrig bei Engstringen an den Altwässern, im Molinietum zwischen Schlieren und Dietikon unterhalb dem Kloster Fahr, im Auenwald von Dietikon-Geroldswil. Linksufrig: zwischen Schlieren und Dietikon, Otelfingen. Aargau: sehr zerstreute und spärliche Standorte, oft nur vorübergehend.
- Stachys rectus*: Limmattal: Altstetten, Zürich-Weid. Aargau: Reußhänge und Hügelzone von Birmensdorf, Aareschächen von Brugg und auf Alluvionen bei Brugg und Windisch. N.-Zürich: verbreitet.

*Thymus serpyllum* ssp. *polytrichus* var. *carniolicus*: Limmattal: Altberg bei Weiningen (Sulger-Büel 1923), oberer Bußberg, Wettingen (Lü.), Lägern ob Baden (Rikli).

*Ajuga chamæpitys*: Limmattal: kiesiger Acker bei Dietikon (Br.-Bl. 1923), Wettingen (Lü.), Lägern. Aargau: zahlreiche Standorte im Aare-, Rhein- und untersten Limmattal. Ferner am Katensee (Cramer, Frick). N.-Zürich.

*Chrysanthemum corymbosum*: Limmattal: Altberg bei Geroldswil, geht an den Molassehängen bis gegen Höngg, Uto (Werndli). Aargau: mehrfach. Lägern.

Als Anhang zu diesem Abschnitt seien noch jene wärmeliebenden Arten verzeichnet, die im Limmattal nicht gefunden wurden, die aber ihrer Verbreitung nach sehr wohl in unserm Gebiet auftreten könnten: *Festuca amethystina*: Albis, Uto, Reppischtal, Katensee. Ferner vermutet Lüscher bei Birmensdorf.

*Carex humilis*; auf Uto und Albiskette. Lägern: nicht häufig. N.-Zürich: hie und da.

*Teucrium montanum*: Albiskette, Lägern mehrfach. N.-Zürich: verbreitet.

*Teuricum chamædrys*: Seegebiet: Ufenau, Stäfa, Hurden, Lägern.

*Jasione montana*: Lägern mehrfach, ob Katensee, Wettingen, am „Pfaffenbühl“, Affoltern gegen den Katensee. N.-Zürich: hie und da.

*Andropogon ischæmon*: Lägern, bei Wettingen (Näg.), zwischen Höngg und Weiningen (Koell.).

Bei der Durchsicht der Listen drängt sich uns die Frage auf: Woher kommen die im Limmattal mehr oder weniger lokalisierten Arten? Die Verbreitung der betreffenden Arten weist darauf hin, daß das untere Limmattal und weiterhin das Aaretal als Einwanderungswege hauptsächlich in Betracht fallen. Diese beiden Gebiete sind noch bedeutend reicher an wärmeliebenden Arten als das Untersuchungsgebiet, vor allem wegen der Spalierwirkung der Lägern und der trockenen Kalkunterlage des Juras. Diese zwei Faktoren begünstigen das Vorkommen xerothermer Arten in hohem Maße. Eine Anreicherung dieser xerothermen Flora findet an den Lägern statt. Diese Verhältnisse sind in der Arbeit von Rikli (1907) untersucht worden.

Die Lägern besitzen fast alle xerothermen Arten des Limmattales in reicher Entwicklung und zweifellos sind einige dieser Arten von den Lägern her im Limmattal eingestrahlt. Man kann sogar von einigen Arten die verschiedenen Etappen ihres Einwanderungsweges verfolgen, so z. B. bei *Genista germanica*.

Ausgehend von den Lägern findet man starke Kolonien dieser Art an den Vorlägern von Eichi bis Bick bei Würenlos. Auf diesem Wege geht dieser Ginster bis hinunter an die Limmat bei Wettingen. Von Würenlos weg verfolgen wir sie längs des Bickwaldrandes gegen Oetwil ansteigend zum Altberg. Am Altberg selber konnten wir ihn nicht beobachten, dafür aber an den dem Altberggrat vorgelagerten „Haslern“ bei Weiningen. Das ist wohl der vorgeschobenste Posten dieser Art. Überall aber ist der Schmetterlingsblütler, begleitet von *Festuca heterophylla* und *Teucrium scorodonia*.

Es ist zu bemerken, daß einige wärmeliebende Arten des Limmattales an der Lägern fehlen, wie z. B. *Allium scorodoprasum*, *Thalictrum Bauhini* var. *galioides* und *Cerastium pumilum* ssp. *obscurum*. Bei der ersten Art steht der Annahme, daß sie durch Wasservögel von dem benachbarten Aargauergebiet nach Dietikon gebracht worden sei, nichts im Wege. Die nächsten Fundorte liegen nach Lüscher in der Gegend Brugg-Turgi. Für *Thalictrum Bauhini galioides*, dessen nächste Vorkommnisse ziemlich weit im Norden der Kantone Aargau und Zürich liegen, ist dieselbe Übertragung nicht unmöglich.

Bei dem seltenen Hornkraut ist es möglich, daß diese Art bis heute übersehen wurde, daß sie möglicherweise noch da und dort entdeckt wird.

Infolge der hohen Druckkosten mußte auf eine Darstellung der hydrographischen und geologischen Verhältnisse des Limmattales verzichtet werden. Wir verweisen auf die einschlägigen vortrefflichen Arbeiten von Hug. (Siehe: „Grundwasservorkommnisse der Schweiz“; ferner: „Die Schweiz im Eiszeitalter“ und „Die letzte Eiszeit der Umgebung von Zürich“.)

Ebenso konnten aus demselben Grunde im Klima-Kapitel nur jene Faktoren berücksichtigt werden, die zur groben Charakterisierung unbedingt notwendig sind.

## B. Spezieller Teil.

---

### **Die wichtigsten Pflanzengesellschaften in ihren soziologischen und wirtschaftlichen Verhältnissen.**

#### Methodisches.

In der vorliegenden Arbeit haben wir versucht, die wichtigsten Pflanzengesellschaften des Limmattales zu beschreiben. Das Schwergewicht wurde bei unsern Studien auf die soziologische Fassung der Gesellschaften auf floristischer Grundlage und auf ihre Genetik gelegt. Es wurde dabei von den „Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage“ von Braun-Blanquet (1921) ausgegangen und den einzelnen Begriffen jene Bedeutung beigemessen, wie sie von obigem Autor und dem Verfasser (1923) gegeben worden sind. Um Wiederholungen zu vermeiden, verweisen wir auf diese Publikationen. Wo es uns notwendig schien, haben wir Begriffsdefinitionen dem Text beigelegt.

Die zahlreichen Gesamtlisten sind nach folgenden Gesichtspunkten zusammengestellt worden: Sie enthalten die Angabe des Mengenverhältnisses (Dominanz + Abundanz), sowie die Soziabilitätsangabe.

Über die Bedeutung der Ziffern und deren Wertigkeit verweisen wir auf Braun-Blanquet (1921).

In Bezug auf die soziologische Nomenklatur haben wir uns an das „Vocabulaire de Sociologie végétale“ von Braun-Blanquet et Pavillard angelehnt.

Die Arten selber sind in den Haupttabellen geordnet:

1. Nach Charakterarten und Begleitarten.
2. Sind die Charakterarten nach abnehmender Stetigkeit zusammengestellt.
3. Ist der Stetigkeitsgrad zweier Arten derselbe, so entscheidet die systematische Stellung über die Reihenfolge.
4. Die Begleitarten sind nach den nämlichen Gesichtspunkten zusammengestellt.

Da es sich in der vorliegenden Arbeit nicht um eine Gebietsmonographie handelt, so sind wir in der Anordnung und Aufeinanderfolge der zu besprechenden Pflanzengesellschaften nicht an ein bestimmtes System gebunden. Wir haben die bestentwickelten und bestuntersuchten Gesellschaften an den Anfang gestellt.

Zum bessern Verständnis des Folgenden ist es angebracht, noch einige Worte über die Abänderungen der Assoziation zu sagen.

Wie die Art, so ist auch die Pflanzengesellschaft kein starres, unveränderliches Gebilde. Sie zeigt im Gegenteil sowohl zeitliche, als auch örtliche Abänderungen. Vom hierarchischen Gesichtspunkt aus betrachtet, können die Abänderungen der Assoziation, welches auch immer ihre Ursachen sein mögen, in Subassoziationen und Fazies geschieden werden.

Wir grenzen die beiden Begriffe weder ökologisch noch geographisch ab, sondern rein floristisch und verstehen darunter folgendes:

1. Die Subassoziation entspricht der Subspezies der Sippen-systematik. Sie ist charakterisiert durch eine mehr oder weniger große Zahl von Arten, die zwar nicht Charakterarten sind, aber innerhalb des Assoziationsbereiches ihr allein angehören, Arten, die nur ausnahmsweise und sehr vereinzelt in die nächst verwandte Subassoziation übergehen.

Die Fazies kann mit der Varietät oder Form der Sippen-systematik verglichen werden. Durch irgend welche Ursachen, die ganz verschiedener Natur sein können, kommt eine bestimmte Art lokal zur Dominanz, ohne daß dadurch die Gesamtartenliste der Gesellschaft verändert würde. Es tritt nur eine Verschiebung im Mengenverhältnis einer Art gegenüber der vorher dominierenden ein. Wir stimmen in der Auffassung dieses Begriffs mit Allorge (1922) überein, der den Fazies-Begriff folgenderweise definiert hat: „Lorsqu'il s'agit de variations quantitatives importantes dans la proportion relative des associés, c'est-à-dire lorsque certaines espèces dominant, on peut parler de 'facies'.“

Der Begriff der Fazies in unserm Sinn entspricht etwa den „Nebentypen“ von Stebler und Schröter = Fazies im Sinne von Gräbner (norddeutsche Heide).

## 1. Kapitel.

### Das Molinietum.

#### *1. Die Subassoziation: Molinietum molinosum.*

Wenn im September in den flußbegleitenden Gehölzen und den Wäldern der Hügelflanken, durch die herbstliche Färbung des Laubes ein Farbenzauber ohnegleichen über die dunstige Landschaft geworfen wird, dann erst stehen die Pfeifengrasrieder in stolzer Pracht. Wie auf einem Getreidefeld, so dicht und üppig, reiht sich ein Halm an den andern, unter dem Windhauch leicht hin und her wogend. Im Limmattale sind weite Strecken von dieser gut ausgeprägten Pflanzengesellschaft überdeckt, malerisch unterbrochen durch eine einzelstehende Eiche oder durch eine hübsche Gruppe von Weißerlen. Überall im Gebiet des ehemaligen Limmatlaufes, wo das Wasser, selbst bei höchstem Wasserstand des Flusses, die Auen nicht mehr zu überfluten vermag, wo aber der hohe Grundwasserspiegel für die nötige Feuchtigkeit sorgt, dort sind die Besenriedwiesen üppig und gut entwickelt. Nachdem durch Dämme und Wehre der Willkür des Flusses Schranken angelegt wurden, wo nicht mehr unfruchtbares Geröll und Geschiebe eine in Entwicklung begriffene Vegetation wieder überschüttet, ist die Pflanzenwelt an den Ufern des früher eigenwilligen Flusses in eine gleichmäßig fortschreitende Entwicklung eingetreten. Die verschiedenen Entwicklungsstadien, vom nackten Alluvium bis zum Auenwald, sind größtenteils durchlaufen. Das Werden der zu besprechenden Pflanzengesellschaft bis zu ihrer optimalen Entfaltung kann nur lückenhaft verfolgt werden. Dagegen läßt sich die Gesellschaft um so besser in ihrem heutigen Entwicklungszustand erfassen. Es sind im ganzen 14 wohlentwickelte Assoziationsindividuen untersucht worden, die sich folgendermaßen über das Untersuchungsgebiet verteilen: 3 aus der Umgebung von Schlieren (Nr. 3, 4 und 9); 8 aus der Umgebung von Dietikon, und zwar rechts- und linksseitig, unter- und oberhalb der Limmatbrücke (Nr. 1, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 14); 1 aus der Umgebung von Kindshausen (Nr. 2); 1 aus der Gegend zwischen Dietikon und Schlieren (Nr. 10); 1 aus der Nähe der aargauischen Grenze, linkes Limmatufer (Nr. 13). Die floristische Zusammensetzung dieser Assoziation ergibt sich aus folgender Tabelle:



M = Mengenverhältnis

## Molinetum molinosum

S = Soziabilität

Nummer des Assoz.-Indiv.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Mittel	Kon- stanz
Charakterarten	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	
<i>Molinia coerulea</i>	5 5	4 4	4 4	3-4-3-4	4-5-4-5	4 4	5 5	5 5	5 5	4 4	4-5-4-5	5 5	5 5	4-5-4-5	4-5-4-5	5
<i>Sanguisorba offic.</i>	+ 1	+ 1	1 1	1 2	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
<i>Melilotus altissimus</i>	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	1 1	1 1	+ 1	+ 1	2 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
<i>Lotus uliginosus</i>	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	1 1		1 1	+ 1	5
<i>Lythrum salicaria</i>	+ 1	+ 1	+ 1		- 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
<i>Silaus flavescens</i>	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+ 1	+ 1			+ 1	+ 1	+ 1	2 3	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
<i>Galium verum</i>	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	1-2 1-2	1-2 1-2		+ 1	1-2 1-2	1 +	+ 1	1-2 1	1-2 1	1 1-2	5
<i>Succisa pratensis</i>	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	1 1	1 1		+ 1	5
<i>Angelica silvestris</i>	+ 1	+ 1			+ 1		+ 1	1 1	+ 1	1 1		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	4
<i>Senecio erucifolius</i>	+ 1				+ 1	+ 1	+ 1	+ 1		+ 2	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	4
<i>Euphorbia stricta</i>				+ 1	+ 1			+ 1	+ 1		+ 1	1 1	1 1	1 1	+ 1	4
<i>Filipendula ulmaria</i>	+ 1	+ 1			+ 1	+ 1		+ 1	+ 1			+ 1	+ 1		+ 1	3
<i>Pulicaria dysenterica</i>	+ 1	+ 1						1 1	+ 1	+ 1				+ 1	+ 1	3
<i>Symphytum officin.</i>					+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1					+ 1	3
<i>Inula salicina</i>			+ 1				+ 1		+ 1		1 1	1 1			+ 1	2
<i>Cirsium palustre</i>			+ 1			+ 1	+ 1				+ 1				+ 1	2
<i>Blackstonia perfol.</i>	+ 1					+ 1	1 1								+ 1	2
<i>Eupatorium cannab.</i>		+ 1		+ 1			+ 1								+ 1	1
<i>Crepis paludosa</i>				+ 1		+ 1									+ 1	1
<i>Iris sibirica</i>												1 1	+ 1		+ 1	1
<i>Galium boreale</i>				+ 1										+ 1	+ 1	1
<i>Allium angulosum</i>						+ 1									+ 1	1
<i>Gentiana pneumon.</i>									+ 1						+ 1	1
<i>Solidago serotina</i>										+ 2					+ 2	1
<i>Aster tradescantii</i>														+ 2	+ 2	1
<b>Begleitpflanzen:</b>																
<i>Brachypodium pinn.</i>	+ 1	+ 1	+ 1	1 2	2 1	+ 1	1 1	+ 1	1 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	1 1-2	5
<i>Hypericum perfor.</i>		+ 1	1 2	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	1-2 2	1-2 1	+ 1	+ 1-2	5
<i>Agrostis alba</i>	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	1 1	1 1	2 1-2	+ 1	1 1	+ 1	+ 1			1-2 1	1-2 1-2	5
<i>Vicia cracca</i>	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	5
<i>Centaurea jacea</i>	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	2 +	+ 1	1 1	1-2 1-2				1 1-2	1 1-2	5
<i>Briza media</i>	+ 1	+ 1			1 1	1 1	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
<i>Lathyrus pratensis</i>	1 1		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1		+ 1	1 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
<i>Rubus caesius</i>	+ 1	+ 1			1 1	1 2	+ 1	1-2 2	1 1		+ 1	1-2 2	+ 1		1 1-2	5
<i>Chrysanthem. leuc.</i>	+ 1		+ 1	1 1-2	+ 1	1 1	1 1	1 1	+ 1		+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	4
<i>Calamagrostis epig.</i>	+ 1		+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	1 1	1 1	+ 1		1 1	2-3 2		1 1-2	4
<i>Allium carinatum</i>	+ 1		+ 1		+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	4
<i>Ranunculus breyn.</i>				+ 1		+ 1	1 1	+ 1	+ 1	1 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	4
<i>Prunella vulgaris</i>	+ 1	+ 1		1 1	+ 1	1 1		1 1		+ 1	+ 1	+ 1			+ 1	4
<i>Satureia vulgaris</i>	+ 1	+ 1				+ 1		1-2 1-2	1 1	1 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	4
<i>Origanum vulgare</i>	+ 1				+ 1	+ 1	+ 1	2 2	- 1	1 2	1 2	1-2 2		1 1	1-2 2	4

## Molinietum molinosum (Fortsetzung)

Nummer des Assoz.-Indiv.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Mittel	Konstanz
	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	
<i>Galium mollugo</i>	+ 1	+ 1	1 1		1 1	+ 1		1 1	1 1	+ 1	1 1			+ 1	1 1	4
<i>Viola spec.</i>	+ 1			+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	1 1		+ 1	+ 1			+ 1	+ 1	4
<i>Pimpinella major</i>		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1			+ 1	1 1		+ 1	+ 1	4
<i>Stachys officinalis</i>		+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1		+ 1		1 1	1 1	+ 1	1 1	+ 1	4
<i>Cirsium arvense</i>	+ 1		+ 1		+ 1			+ 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	4
<i>Achillea millefol.</i>		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1				+ 1	+ 1			+ 1	+ 1	4
<i>Dactylis glomerata</i>		+ 1			+ 1			+ 1	+ 1			+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	4
<i>Phragmites comm.</i>			+ 1				+ 1		+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	1-2	1	4
<i>Colchicum autum.</i>			+ 1			+ 1	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	3
<i>Salix purpurea</i>	+ 1		+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1				+ 1	+ 1	3
<i>Linum catharticum</i>					+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1				+ 1	+ 1	+ 1	3
<i>Daucus carota</i>	+ 1		1 2	+ 1	+ 1	1 1	+ 1		+ 1				+ 1		+ 1	3
<i>Alnus incana</i>	+ 1				+ 1			1 1	+ 1	+ 1		1-2 2	+ 1		+ 1	3
<i>Trifolium pratense</i>		1 1			1 2	1 2	+ 2	+ 1			+ 1			+ 1	+ 1-2	3
<i>Convolvulus arven.</i>		+ 1						+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	3
<i>Cirsium olerac.</i>		+ 1					+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	3
<i>Equisetum arvense</i>	+ 1		+ 1		1 1	+ 1	1 1				1 1-2				1 1-2	3
<i>Bromus erectus</i>			+ 1					+ 1	+ 1		+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	3
<i>Salix cinerea</i>			+ 1					1-2 2	+ 1		+ 1	+ 1	1 1		+ 1	3
<i>Euphorbia cypar.</i>		+ 1			+ 1			1 1	1 1		+ 1	1 1			1 1	3
<i>Centaurium minus</i>	+ 1					+ 1	+ 1			+ 1	+ 1		+ 1		+ 1	3
<i>Knautia arvensis</i>			+ 1	+ 1				+ 1			+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	3
<i>Campanula rotundif.</i>			+ 1	+ 1				+ 1		+ 1	+ 1			+ 1	+ 1	3
<i>Taraxacum offic.</i>	+ 1			+ 1					+ 1		+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	3
<i>Erigeron annuus</i>				+ 1		+ 1	+ 1	+ 1				+ 1		+ 1	+ 1	3

**Mit der Konstanzzahl 2 sind noch folgende Arten vertreten:**

*Salvia pratensis*, *Lithospermum officinale*, *Cirsium lanceolatum*, *Holcus lanatus*, *Carex flacca*, *Carex acutiformis*, *Gymnadenia conopsea*, *Betula pendula*, *Quercus robur*, *Crataegus monogyna* und *oxyacantha*, *Potentilla erecta*, *Agrimonia eupatoria*, *Evonymus europaeus*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Populus nigra*, *Corylus avellana*, *Pastinaca sativa*, *Heracleum sphondylium*, *Rhinanthus angustifolius*, *Scabiosa columbaria*, *Buphtalmum salicifolium*.

**Mit der Konstanzzahl 1 treten folgende Arten auf:**

*Polygonatum multiflorum*, *Potentilla reptans*, *Medicago lupulina*, *Thymus serpyllum*, *Plantago media*, *Cirsium acaule*, *Anthoxantum odoratum*, *Phleum pratense*, *Carex panicea*, *Orchis ustulatus*, *Epipactis palustris*, *Populus alba*, *Silene inflata*, *Hypericum hirsutum*, *Glechoma hederacea*, *Ononis repens*, *Viburnum opulus*, *Equisetum maximum*, *Festuca ovina*, *Allium scorodoprasum*, *Iris pseudacorus*, *Tamus communis*, *Salix caprea*, *Parnassia palustris*, *Rosa spec.*, *Prunus spinosa*, *Robinia pseudacacia*, *Coronilla varia*, *Polygala vulgaris*, *Tilia platyphyllos*, *Pimpinella saxifraga*, *Oenanthe Lachenalii*, *Cornus sanguinea*, *Primula farinosa*, *Lysimachia nummularia*, *Ligustrum vulgare*, *Galeopsis tetrahit*, *Mentha aquatica*, *Verbascum thapsus*, *Veronica chamaedrys*, *Lonicera xylosteum*, *Valeriana officinalis*, *Campanula rapunculus*, *Erigeron acer*, *Picris hieracioides*, *Tragopogon orientalis*, *Hieracium umbellatum*.



**Diskussion der Liste:** 1. Die Charakterarten. Die Zahl der in der Liste figurierenden Charakterarten beträgt 27. Wie wir bereits früher (1923) bemerkt haben, tragen die für das Limmattal aufgestellten Charakterarten nur lokalen Charakter, solange nämlich, bis genügend Untersuchungen über dieselbe Gesellschaft auf gleicher soziologischer Basis vorliegen.

Eine willkommene Handhabe, um die von uns aufgestellten Charakterarten mit andern Literaturangaben zu vergleichen, bildet die von Fröh und Schröter (1904, pag. 393—431) publizierte Tabelle, wo die standörtliche Verbreitung der die moor- und torf-bildenden Pflanzenbestände zusammensetzenden Arten verzeichnet ist. Sie gibt uns wenigstens einen gewissen Anhaltspunkt, um die von uns aufgestellten Charakterarten auf ihre Treue über weitere Gebiete zu prüfen. Die Übereinstimmung ist eine überraschende, sofern man annehmen darf, daß die Vegetation der bei obigen Autoren untersuchten Wald-, Inundations-, Quell- und Gehängemoore zur Assoziation des Molinietums gestellt werden können.

*Iris sibirica*: Haupt-Standort (H.-St.): Inundationsmoor, Phragmitetum, Magnocaricetum und Molinietum. (Wäre also keine „generelle“ Charakterart).

*Epipactis palustris*: H.-St.: Wald-, Inundations-, Quell- u. Gehängemoor und Molinietum.

*Sanguisorba officinalis*: H.-St.: Molinietum.

*Lotus uliginosus*: H.-St.: Molinietum.

*Lythrum salicaria*: H.-St.: Wald-, Inundations-, Quell-, u. Gehängemoor, Molinietum und Magnocaricetum.

*Lysimachia vulgaris*: H.-St.: Wald-, Inundations-, Quell- u. Gehängemoor, Molinietum + Vernarbung auf Flachmoortorf.

*Gentiana pneumonanthe*: H.-St.: Nur im Molinietum. Nach Baumann (1911) *Gentiana pneumonanthe* im Molinietum; Allorge (1922) erwähnt, daß nur zwei Molinietumpflanzen nicht in seinem Schoenetum auftreten: *Gentiana pneumonanthe* und *Inula salicina*.

*Succisa pratensis*: H.-St.: Inundations-, Quell- und Gehängemoor, Schwingrasen und Molinietum.

*Eupatorium cannabinum*: H.-St.: Wald-, Inundations- u. Gehängemoor, Bach und Kanal, in geringer Zahl im Molinietum. (Keine Charakterart?)

*Inula salicina*: H.-St.: Wald-, Inundations-, Quell-, u. Gehängemoor und Molinietum.

*Pulicaria dysenterica*: H.-St.: wie oben.

*Cirsium palustre*: H.-St.: wie oben.

Besonders erwähnenswert sind diejenigen Charakterarten, die gleichzeitig noch zu den steten Arten gehören; es sind nicht weniger als neun. Durch ihr regelmäßiges Auftreten helfen sie in hohem Maße mit, die Physiognomie des Molinietums zu festigen.

Um die Wünschbarkeit, Pflanzengesellschaften mit bestimmt großen Flächen (in unserm Fall mit Quadraten von  $\frac{1}{4}$  m<sup>2</sup> Inhalt) zu untersuchen, haben wir die verschiedenen Assoziationsindividuen nach diesem Gesichtspunkt geprüft (siehe Scherrer 1923). Wir sind dabei zu der Einsicht gelangt, daß durch diese Art der Untersuchung wohl die Struktur der Gesellschaft, d. h. die Deckungsverhältnisse und die Verteilung der Arten gut zum Ausdruck kommen, daß sie aber nicht befriedigt, wenn es gilt, eine Gesellschaft als solche zu fassen. Wir haben diese Nachteile in folgende vier Punkte zusammengefaßt:

a) Sie erfaßt weder die Charakterarten noch die Steten, d. h. Konstanten (im Sinne der Schweizer-Autoren).

b) Sie gibt ein unvollständiges Bild der Gesamtartenzahl der einzelnen Assoziationsindividuen sowohl, als auch der Assoziation.

c) Sie erfordert einen viel bedeutenderen Zeitaufwand, der oft in keinem Verhältnis zu den Resultaten steht.

d) Sie lenkt ab von der ökologischen und genetischen Betrachtungsweise der Assoziation.

## 2. Die Subassoziation:

### *Molinietum calamagrostidosum.*

Dieser eben besprochenen Subassoziation: *Molinietum molini-  
osum* gliedern wir eine zweite an mit Dominieren von *Calam-  
agrostis epigeios* (*Molinietum calamagrostidosum*).

Wenn wir im Herbst, zur Zeit der Blühreife des Molinietums, von erhöhter Stelle die Ebene überblicken, so leuchten uns weisse Flecken aus dem durch die entfalteten Blütenrispen bräunlich gefärbten Molinietum entgegen. Es sind die verblichenen, im Absterben begriffenen Halme von *Calamagrostis epigeios*, die im

Limmattale oft zu großen Herden sich zusammenschließend, eine gut erkennbare Gesellschaft bilden. Die Verwandtschaft mit der vorhin besprochenen Subassoziatio n geht aus der folgenden Liste hervor. Das Ausgangsmaterial dazu bildeten neun Assoziationsindividuen, die im Gebiet wie folgt verteilt sind:

- Nr. 1. Alluvialboden von kiesig-sandiger Beschaffenheit. Rechtes Limmatufer, unterhalb der Brücke bei Dietikon.
- Nr. 2. Bodenverhältnisse wie in Nr. 1. Eingesprengt in das Molinietum, unterhalb der Brücke bei Dietikon.
- Nr. 3. Bei der Eisenbahnbrücke bei Schlieren, linksufrig.
- Nr. 4. Rechtsufrig, unterhalb der Eisenbahnbrücke.
- Nr. 5. Mitten im Molinietum, auf einer Alluvialterrasse, rechtsufrig, zwischen Schlieren u. Dietikon. Grö ß e d. Fläche 200 m<sup>2</sup>.
- Nr. 6. Unweit vom Fundort Nr. 5.
- Nr. 7. Unterhalb der Reppisch, auf dem großen Alluvialboden.
- Nr. 8. Unterhalb der Reppischmündung, linksufrig.
- Nr. 9. Größere Fläche, angrenzend an ein Molinietum, hart an der aargauischen Grenze.

M = Mengenverhältnis    Molinietum calamagrostidosum    S = Soziabilität

Nummer des Assoz.-Indiv.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mittel	Konstanz	Moliniet. Konst.	Im
Charakterarten	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.			
<i>Calamagrostis</i> epig.	4 4	4-54-5	4 4	5 5	4-54-5	4 4	4-54-5	5 5	5 5	4-54-5	5	4	
<i>Melilotus altissimus</i> .	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	1 1	1 1	1 1	+ 1	+ 1	1 1	5	5	
<i>Euphorbia stricta</i> .	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	5	4	
<i>Lysimachia</i> vulg. .		+ 1	1 1		+ 1	+ 2	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	4	5	
<i>Symphytum offic.</i> .	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	1 1		+ 1	4	3	
<i>Eupatorium cannab.</i>	+ 1	+ 1			+ 1	+ 2	+ 1	+ 1		+ 1	4	1	
<i>Filipendula ulmaria</i>	+ 1		2 1		1 1	+ 1	+ 1			1 1	3	3	
<i>Sanguisorba offic.</i> .			+ 1			1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	3	5	
<i>Lythrum salicaria</i> .			+ 1			+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	3	5	
<i>Angelica silvestris</i> .					+ 1	+ 1	+ 1			+ 1	2	4	
<i>Galium verum</i> .				+ 1		+ 1	1 1			+ 1	2	5	
<i>Pulicaria dysent.</i> .					+ 1	+ 1			+ 1	+ 1	2	3	
<i>Lotus uliginosus</i> .						+ 1	+ 1			+ 1	1	5	
<i>Succisa pratensis</i> .							+ 1	+ 1		+ 1	1	5	
<i>Inula salicina</i> .	+ 1	+ 1								+ 1	1	2	
<i>Silaus flavescens</i> .						+ 1				+ 1	1	5	
<i>Solidago serotina</i> .					+ 1					+ 1	1	1	

## Molinietum calamagrostidosum (Fortsetzung)

Nummer des Assoz.-Indiv.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mittel	Konstanz	Konst. im Moliniet. Molinos.
	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.		
<b>Begleitarten :</b>												
Agrostis alba . . .	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	2 2	+ 1	+ 1	5	5
Vicia cracca . . .	1 1	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	5	5
Hypericum perfor. .	1 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	5	5
Galium mollugo . .	+ 1	1 1	1 1	1 1	1-2 1-2	1 1	+ 1	1 1	1 1	1 1	5	4
Molinia coerulea . .	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	2 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	5
Rubus spec. . . .	1 2	1 1-2		2 2	1-2 1-2	1 1	+ 1	1-2 1-2	2 3	1-2 2	5	5
Lathyrus pratensis .	+ 1	+ 1	+ 1		1-2 1-2	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	5
Satureia vulgaris . .	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	5	4
Origanum vulgare . .	+ 2	+ 1		+ 1	+ 1	+ 2	1 1-2	1 1	+ 2	+ 1-3	5	4
Brachypodium pinn.	+ 1	1 1	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	4	5
Phragmites comm. .	+ 1		+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	4	4
Cirsium arvense . .	+ 1	+ 1			+ 1	+ 1	+ 1	1 1	1 1	+ 1	4	4
Euphorbia cypariss.	+ 1			+ 1		1 1	1 1	+ 1-2	1 1	1 1	4	3
Convolvulus arven.		+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	4	3
Erigeron annuus . .	+ 1	+ 1			+ 1	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	4	3
Cirsium lanceolatum	+ 1	+ 1	+ 1				+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	4	2
Daucus carota . . .			+ 1	+ 1		+ 1	1 1	+ 1		+ 1	3	3
Erigeron acer . . .	+ 1	+ 1		+ 1			+ 1	+ 1		+ 1	3	1
Chrysanthem. leuc.		+ 1				1 1	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	3	4
Dactylis glomerata .			+ 1		+ 1	1 1	+ 1			+ 1	3	4
Pimpinella major . .			+ 1			+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	3	4
Lithospermum offic.	+ 1			+ 1				+ 1	+ 2	+ 1	3	2
Centaurea jacea . .	+ 1		+ 1				1 1-2	+ 1		+ 1	3	5
Rhinanthus angust. .	+ 1		+ 1	1 1	+ 1					+ 1	3	2
Cirsium oleraceum .	+ 1	+ 1				+ 1	+ 1			+ 1	3	3

**Mit der Konstanzzahl 2 treten folgende Arten auf:**

Equisetum arvense, Allium carinatum, Salix purpurea, Alnus incana, Craetagus monogyna und oxyacantha, Linum catharticum, Evonymus europaeus, Frangula alnus, Hypericum acutum, Viola spec., Ligustrum vulgare, Glechoma hederacea, Viburnum opulus, Campanula trachelium, Poa pratensis, Carex flacca, Polygonatum multiflorum.

**Mit der Konstanzzahl 1 treten folgende Arten auf:**

Populus nigra, Quercus robur, Prunus spinosa, Coronilla varia, Hypericum hirsutum, Centaurium minus, Tragopogon orientalis, Taraxacum officinale, Deschampsia caespitosa, Briza media, Carex acutiformis, Colchicum autumnale, Iris pseudacorus, Salix alba, Salix incana, Salix cinerea, Salix caprea, Salix nigricans, Populus alba, Corylus avellana, Betula pendula, Silene inflata, Aquilegia vulgaris, Clematis vitalba, Anemone nemorosa, Ranunculus bulbosus, Fragaria vesca, Potentilla sterilis, Agrimonia eupatoria, Medicago falcata, Melilotus albus, Trifolium pratense, Geranium palustre, Cornus sanguinea, Primula officinalis, Vincetoxicum officinale, Prunella vulgaris, Thymus serpyllum, Mentha aquatica, Viburnum lantana, Valeriana officinalis, Knautia arvensis, Campanula rotundifolia, Buphthalmum salicifolium.

Ein Vergleich mit der Moliniosumliste ergibt folgende Übereinstimmung: 1. Beinahe alle Charakterarten des Molinietum calamagrostidosum sind auch solche des Moliniosums, wobei allerdings die Stetigkeitszahlen erhebliche Differenzen aufweisen können (im extremsten Fall: 1 und 5 bei *Succisa*, *Silaua flavescens* und *Lotus uliginosus*). 2. Der überwiegenden Mehrzahl der übrigen Arten begegnen wir auch im Molinietum molinosum. Folgende, allerdings mehr zufällig und nur ein einziges Mal auftretenden Arten, fehlen in der ersterwähnten Subassoziation: *Polygonatum multiflorum*, *Salix alba*, *Salix incana*, *Aquilegia vulgaris*, *Clematis vitalba*, *Anemone nemoralis*, *Ranunculus bulbosus*, *Fragaria vesca*, *Potentilla sterilis*, *Medicago falcata*, *Melilotus albus*, *Coronilla varia*, *Geranium palustre*, *Primula officinalis*, *Vincetoxicum officinale*, *Viburnum lantana*.

Den gemeinschaftlichen Zügen stehen gewisse Verschiedenheiten gegenüber, die hauptsächlich in den niedern Stetigkeitsgraden recht augenscheinlich sind. Hier treten eine größere Zahl von Arten auf, die in der Tabelle des Molinietum molinosum sich durch hohe Stetigkeit auszeichnen. Dieser Unterschied ist vielleicht darauf zurückzuführen, daß einer größeren Anzahl von Pflanzen des Molinietums der sandig-trockene Boden verderblich wird, so daß sie nur noch in spärlichen Resten in das Molinietum calamagrostidosum übergehen oder ganz fehlen. Vor allem sind die fehlenden Charakterarten des Moliniosums von Interesse: *Iris sibirica*, *Epipactis palustris*, *Blackstonia perfoliata*, *Gentiana pneumonanthe*, *Galium boreale*, *Aster tradescantii*, *Cirsium palustre*.

Bei diesem Vergleich ist allerdings zu bemerken, daß es sich bei den Assoziationsindividuen des Molinietum molinosum durchschnittlich um bedeutend größere Flächen handelt.

Diese sehr bemerkenswerte Abänderung der Assoziation ist zweifellos bedingt durch veränderte edaphische Faktoren. Wir haben festgestellt, daß überall da, wo im Talboden im Molinietum Erdwellen auftreten, diese von Calamagrostis besiedelt werden, selbst dann, wenn diese Erhebungen nur gering sind. Die Feuchtigkeit ist eine geringe, die Entfernung vom flachstreichenden Grundwasserstrom ist größer geworden. Bodenproben haben ferner ergeben, daß rein makroskopisch folgende Feststellung gemacht werden kann: Der vom Molinietum calamagrostidosum besiedelte



Boden ist grobkörnig, sandig, tiefgründig, trocknet bei andauernder Hitze stark aus. Das Regenwasser versickert rasch. Dem gegenüber ist der Boden des Molíniosums schwerer, lehmig, für Wasser wenig durchlässig. Die durch Herrn Gessner, Assistent am agrikult.-chemischen Laboratorium der E. T. H., ausgeführten Bodenanalysen geben genauere Daten über die Verschiedenheiten in der Bodenstruktur. (Siehe unter Ökologie). Unterhalb der Reppischmündung sind wir auf folgendes interessantes Profil gestossen:



Die muldenförmigen Vertiefungen sind etwas näher dem Grundwasserspiegel gelegen und sind daher von der feuchtigkeitsliebenden *Molinia* besetzt, während die Erhebungen von *Calamagrostis epigeios* überzogen sind.

Es ist ferner hinzuzufügen, daß das *Molinietum calamagrostid-  
osum* stets herdenweise erscheint; die Größe der untersuchten Flächen schwankt zwischen zirka 40 und 100 m<sup>2</sup>. Gewöhnlich erscheint diese Gesellschaft in das Molíniosum eingesprengt. Nur in selteneren, topographisch bedingten Fällen besitzt es eine scharfe Grenze gegen das Molíniosum.

Diesen beiden Subassoziationen sind noch zwei weitere beizufügen: Das *Molinietum equisetosum* (*Equisetum maximum*) und das *Molinietum juncosum* (*Juncus subnodulosus*).

### 3. Die Subassoziation von *Equisetum maximum*.

Überall dort, wo an Gehängen oder am Fuße von solchen das Bodenwasser oberflächlich ausgepreßt wird oder als schwache Quelle ans Tageslicht tritt und den Hang mehr oder weniger stark berieselt, da siedelt sich mit Vorliebe *Equisetum maximum* an. Vermehrte Feuchtigkeit und starker Kalkgehalt dürften die hauptsächlichsten bedingenden Faktoren für die Entwicklung dieser Gesellschaft sein. Im Limmattale ist sie nicht gerade häufig. In zwei Beispielen möge die floristische Zusammensetzung dieser Gesellschaft gezeigt werden.

1. Beispiel: Lokalität: Südhang des Altberges, am Ursprungsort einer kleinen Quelle. Berieselung des Hanges kräftig. Neigung: 12-15°.

2. Beispiel: Lokalität: Südhang, unterhalb Kindhausen, wasserzellige Stelle. Neigung: 10~20°.

	I.		II.			I.		II.	
<i>Equisetum maximum</i>	5	5	3	3	<i>Lotus uliginosus</i>			+	1
<i>Equisetum arvense</i>			+	1	<i>Vicia cracca</i>			+	1
<i>Agrostis alba</i>			+	1	<i>Angelica silb.</i>			+	1
<i>Holcus lanatus</i>			+	1	<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	1	+	1
<i>Molinia coerulea</i>	1	1	1	1	<i>Blackstonia perfoliata</i>	+	1		
<i>Briza media</i>			+	1	<i>Stachys officinalis</i>			+	1
<i>Eriophorum latifol.</i>	+	1			<i>Mentha aquatica</i>	+	1		
<i>Carex Davalliana</i>	1	2			<i>Galium verum</i>			1	1
<i>Carex acutiformis</i>			+	1	<i>Valeriana dioeca</i>	2	2		
<i>Juncus effusus</i>	+	1	+	1	<i>Succisa pratensis</i>	1	1	1	1
<i>Gymnadenia conop.</i>			+	1	<i>Eupatorium cannabin.</i>	1	1	1	1
<i>Epipactis palustris</i>	+	1	+	1	<i>Pulicaria dysenterica</i>	2	1	1	1
<i>Alnus rotundifol.</i>			+	1	<i>Cirsium palustre</i>	+	1		
<i>Aquilegia vulg.</i>			+	1	<i>Cirsium olerac.</i>			+	1
<i>Ranunculus acer</i>			+	1	<i>Centaurea jacea</i>			1	1
<i>Parnassia palustris</i>	+	1	+	1	<i>Moose</i>	2	2	1	1
<i>Potentilla erecta</i>	+	1	+	1	<i>Cratoneuron commutatum, Acroclad.</i>				
<i>Filipendula ulmaria</i>			+	1	<i>dium cuspidat., Camptothecium nitens.</i>				

Das Auftreten von *Alnus glutinosa* ist besonders hervorzuheben.

#### 4. Die Subassoziation von *Juncus subnodulosus*.

Diese Pflanzengesellschaft besiedelt im Untersuchungsgebiet hauptsächlich die Gehänge der Talsohle, an welchen zahlreiche Quellen aus der dortigen Glacial-Schotterterrasse ihren Ursprung nehmen. Auch hier dürfte der quellige Boden und ein hoher Kalkgehalt der Unterlage für die Existenz dieser Pflanzengesellschaft bestimmend sein. (Siehe auch Stebler: Streuwiesen, und Stebler und Schröter: Wiesentypen). Wegen der vorgeschrittenen Jahreszeit war es uns nicht möglich, ein genaues Bild über die floristische Zusammensetzung dieser Gesellschaft zu erhalten. Im Spätherbst konnten noch folgende Komponenten festgestellt werden: *Phragmites communis*, *Molinia*, *Schoenus nigricans*, *Filipendula ulmaria*, *Sanguisorba officinalis*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha aquatica*, *Valeriana dioeca*, *Eupatorium cannabinum*, *Cirsium palustre* und die beiden Sträucher *Alnus glutinosa* und *Frangula alnus*, *Moose*, besonders *Acrocladium cuspidatum*. Die Anwesenheit der beiden Sträucher deutet auf eine Weiterentwicklung zum Bruchwald.

## Faziesbildung.

Wir müssen uns begnügen, aus der Fülle der Beobachtungen wenige Beispiele über die Faziesbildung herauszugreifen. Ein häufigster Fall der Faziesbildung ist derjenige mit dominierender *Sanguisorba officinalis*.

a) Lokalität: „Herdern“ bei Altstetten. Fläche mehr als 500 m<sup>2</sup> umfassend.

<i>Equisetum arvense</i> . . . . .	+	1	<i>Angelica silvestris</i> . . . . .	+	1
<i>Holcus lanatus</i> . . . . .	+	1	<i>Selinum carvifolium</i> . . . . .	1	1
<i>Deschampsia cæspitosa</i> . . . . .	+	2	<i>Lythrum salicaria</i> . . . . .	+	1
<i>Molinia cœrulea</i> . . . . .	2	2	<i>Lysimachia vulgaris</i> . . . . .	+	1
<i>Poa pratensis</i> . . . . .	+	1	<i>Symphytum officinalis</i> . . . . .	+	1
<i>Festuca ovina</i> . . . . .	+	2	<i>Satureia vulgaris</i> . . . . .	+	1
<i>Scirpus silvaticus</i> . . . . .	1	1	<i>Galium verum</i> . . . . .	1	1
<i>Carex acutiformis</i> . . . . .	2	2	<i>Galium uliginosum</i> . . . . .	1	1
<i>Salix cinerea</i> . . . . .	+	1	<i>Galium boreale</i> . . . . .	+	1
<i>Caltha palustris</i> . . . . .	+	1	<i>Valeriana officinalis</i> . . . . .	1-2	1-2
<i>Potentilla erecta</i> . . . . .	1	1	<i>Succisa pratensis</i> . . . . .	+	2
<i>Sanguisorba officinalis</i> . . . . .	3	3	<i>Cirsium lanceolatum</i> . . . . .	1	1
<i>Filipendula ulmaria</i> . . . . .	3	3	<i>Cirsium palustre</i> . . . . .	1	1
<i>Lotus uliginosus</i> . . . . .	1	1	<i>Cirsium oleraceum</i> . . . . .	+	2
<i>Vicia cracca</i> . . . . .	+	1	<i>Serratula tinctoria</i> . . . . .	+	1
<i>Lathyrus pratensis</i> . . . . .	1	1			
<i>Linum catharticum</i> . . . . .	+	1			
<i>Hypericum perforatum</i> . . . . .	+	1			

Die Beteiligung von *Molinia* am Aufbau dieser Herde ist eine ziemlich starke, während *Calamagrostis epigeios* vollständig fehlt. Es liegt also nahe, die vorliegende Fazies zur Subassoziation des Molinietum molinosums zu stellen.

b) *Sanguisorba* dominiert, gemeinsam mit *Molinia*. Diese beiden Arten überziehen die Bodenfläche derart dicht, daß die Begleitpflanzen zum großen Teil ausbleiben müssen, wohl zufolge der starken Beschattung durch die beiden hochstengeligen Arten. Die untersuchte Fläche beträgt zirka  $15 \times 50 \text{ m} = 750 \text{ m}^2$ .

<i>Sanguisorba officinalis</i> . . . . .	3	3	<i>Filipendula ulmaria</i> . . . . .	1	0
<i>Phragmites communis</i> . . . . .	+	1	<i>Lathyrus pratensis</i> . . . . .	+	1
<i>Molinia cœrulea</i> . . . . .	4	4	<i>Lythrum salicaria</i> . . . . .	1	1
<i>Deschampsia cæspitosa</i> . . . . .	+	2	<i>Lysimachia vulgaris</i> . . . . .	1	1
<i>Juncus subnodulosus</i> . . . . .	+	1	<i>Gentiana pneumonanthe</i> . . . . .	1-2	1-2
<i>Allium angulosum</i> . . . . .	+	1	<i>Succisa pratensis</i> . . . . .	+	1
<i>Iris sibirica</i> . . . . .	1	1	<i>Erigeron annuus</i> . . . . .	+	1
<i>Salix cinerea</i> . . . . .	1	2			



c) Fazies mit Dominieren von *Serratula tinctoria*. Größe der Fläche zirka 150 m<sup>2</sup>. Begrenzt vom Moliniosum einerseits, andererseits durch die vorhergehende Fazies.

<i>Serratula tinctoria</i> . . . . .	3-4	3	<i>Vicia cracca</i> . . . . .	+	1
<i>Equisetum arvense</i> . . . . .	1	1	<i>Lathyrus pratensis</i> . . . . .	+	1
<i>Molinia caerulea</i> . . . . .	1-2	1-2	<i>Peucedanum palustre</i> . . . . .	1	1
<i>Iris sibirica</i> . . . . .	1	1	<i>Lysimachia vulgaris</i> . . . . .	+	1
<i>Potentilla erecta</i> . . . . .	+	1	<i>Gentiana pneumonanthe</i> . . . . .	+	1
<i>Filipendula ulmaria</i> . . . . .	+	1	<i>Galium boreale</i> . . . . .	1	1
<i>Sanguisorba officinalis</i> . . . . .	1	1	<i>Galium verum</i> . . . . .	+	1
			<i>Cirsium oleraceum</i> . . . . .	+	1

d) Faziesbildungen, die zur Subassoziation Molinietum equisetosum gestellt werden können, sind folgende: *Pulicaria dysenterica* dominiert.

<i>Pulicaria dysenterica</i> . . . . .	4	4	<i>Filipendula ulmaria</i> . . . . .	+	1
<i>Equisetum maximum</i> . . . . .	1	1	<i>Melilotus officinalis</i> . . . . .	+	1
<i>Agrostis alba</i> . . . . .	+	1	<i>Lotus corniculatus</i> . . . . .	+	1
<i>Holcus lanatus</i> . . . . .	+	1	<i>Lythrum salicaria</i> . . . . .	+	1
<i>Molinia caerulea</i> . . . . .	+	1	<i>Angelica silvestris</i> . . . . .	+	1
<i>Daktylis glomerata</i> . . . . .	+	1	<i>Lysimachia vulgaris</i> . . . . .	+	1
<i>Briza media</i> . . . . .	+	1	<i>Stachys officinalis</i> . . . . .	+	1
<i>Festuca gigantea</i> ? . . . . .	+	1	<i>Succisa pratensis</i> . . . . .	+	1
<i>Juncus effusus</i> . . . . .	+	1	<i>Eupatorium cannabinum</i> . . . . .	+	1
<i>Carex acutiformis</i> . . . . .	+	1	<i>Centaurea jacea</i> . . . . .	+	1
<i>Alnus glutinosa</i> . . . . .	+	1	<i>Cirsium oleraceum</i> . . . . .	1-2	1
<i>Helleborine palustris</i> . . . . .	+	1	<i>Crepis paludosa</i> . . . . .	+	1
<i>Potentilla erecta</i> . . . . .	+	1			

Obige Herde ist zu einem Gehänge-Molinietum zu rechnen. *Calamagrostis* fehlt vollständig. Dasselbe gilt von den zwei folgenden Beispielen.

e) Die dominierende Art ist *Succisa pratensis*.

<i>Succisa pratensis</i> . . . . .	2	2	<i>Angelica silvestris</i> . . . . .	+	1
<i>Equisetum arvense</i> . . . . .	+	1	<i>Silene flabescens</i> . . . . .	+	1
<i>Equisetum maximum</i> . . . . .	+	1	<i>Lysimachia vulgaris</i> . . . . .	+	1
<i>Molinia caerulea</i> . . . . .	+	1	<i>Stachys officinalis</i> . . . . .	+	1
<i>Ranunculus acer</i> . . . . .	+	1	<i>Prunella vulgaris</i> . . . . .	+	1
<i>Potentilla erecta</i> . . . . .	1	1	<i>Galium mollugo</i> . . . . .	+	1
<i>Filipendula ulmaria</i> . . . . .	+	1	<i>Pulicaria dysenterica</i> . . . . .	1-2	1-2
<i>Lotus uliginosus</i> . . . . .	+	1	<i>Cirsium oleraceum</i> . . . . .	1	1
<i>Linum catharticum</i> . . . . .	+	1	<i>Centaurea jacea</i> . . . . .	+	1
<i>Lythrum salicaria</i> . . . . .	+	1			

f) *Cirsium oleraceum* dominiert.

<i>Cirsium oleraceum</i> . . . . .	3	3	<i>Lotus uliginosus</i> . . . . .	+	1
<i>Equisetum arvense</i> . . . . .	+	1	<i>Vicia cracca</i> . . . . .	+	1
<i>Equisetum maximum</i> . . . . .	1	1	<i>Lythrum salicaria</i> . . . . .	1	1
<i>Holcus lanatus</i> . . . . .	+	1	<i>Angelica silvestris</i> . . . . .	+	1
<i>Deschampsia cespitosa</i> . . . . .	+	1	<i>Lysimachia vulgaris</i> . . . . .	1	1
<i>Molinia caerulea</i> . . . . .	+	1	<i>Stachys officinalis</i> . . . . .	+	1
<i>Carex acutiformis</i> . . . . .	+	1	<i>Mentha aquatica</i> . . . . .	+	1
<i>Juncus effusus</i> . . . . .	+	1	<i>Galium mollugo</i> . . . . .	+	1
<i>Colchicum autumnale</i> . . . . .	+	1	<i>Galium verum</i> . . . . .	+	1
<i>Ranunculus acer</i> . . . . .	+	1	<i>Succisa pratensis</i> . . . . .	1	1
<i>Potentilla erecta</i> . . . . .	1	1	<i>Pulicaria dysenterica</i> . . . . .	2	2
<i>Filipendula ulmaria</i> . . . . .	+	1	<i>Centaurea jacea</i> . . . . .	+	1

g) Es dominiert *Cirsium arvense*. Zu welcher Subassoziation diese Herde gestellt werden muß, ist nicht ganz klar. Die Möglichkeit liegt vor, daß sie überhaupt zu einer andern Assoziation, vielleicht zum Phragmitetum oder zu einer Mischung zweier Assoziationen gehört. Doch figurieren in der Liste eine größere Zahl von Charakterarten des Molinietums, so daß wir, trotz des starken Vortretens von Phragmites, diese Fazies zum Molinietum schlagen dürfen. Die Größe der Fläche beträgt 200 m<sup>2</sup>; sie ist groß genug, daß sich innerhalb dieser Fazies eine zweite Herde von *Aster tradescantii* ausbreiten kann.

<i>Cirsium arvense</i> . . . . .	3	3	<i>Lathyrus pratensis</i> . . . . .	+	1
<i>Agrostis alba</i> . . . . .	+	1	<i>Angelica silvestris</i> . . . . .	+	1
<i>Calamagrostis epigeios</i> . . . . .	1-2	1	<i>Lysimachia vulgaris</i> . . . . .	+	1
<i>Deschampsia cespitosa</i> . . . . .	+	1	<i>Convolvulus arvensis</i> . . . . .	1	1
<i>Phragmites communis</i> . . . . .	2	1-2	<i>Symphytum officinalis</i> . . . . .	+	1
<i>Colchicum autumnale</i> . . . . .	+	1	<i>Mentha aquatica</i> . . . . .	1	1
<i>Iris pseudacorus</i> . . . . .	+	1	<i>Galium mollugo</i> . . . . .	+	1
<i>Helleborine palustris</i> . . . . .	+	1	<i>Viburnum opulus</i> . . . . .	+	1
<i>Salix purpurea</i> . . . . .	+	1	<i>Valeriana officinalis</i> . . . . .	+	1
<i>Rubus spec.</i> . . . . .	1	2	<i>Succisa pratensis</i> . . . . .	+	1
<i>Filipendula ulmaria</i> . . . . .	+	1	<i>Pulicaria dysenterica</i> . . . . .	+	1
<i>Sanguisorba officinalis</i> . . . . .	1	1	<i>Aster tradescantii</i> . . . . .	1	2
<i>Vicia cracca</i> . . . . .	+	1			

h) Fazies mit Dominieren von *Solidago serotina*.

<i>Solidago serotina</i> . . . . .	5	5	<i>Prunus padus</i> . . . . .	+	1
<i>Calamagrostis epigeios</i> . . . . .	+	1	<i>Vicia cracca</i> . . . . .	+	1
<i>Deschampsia cespitosa</i> . . . . .	+	1	<i>Angelica silvestris</i> . . . . .	+	1
<i>Phragmites communis</i> . . . . .	+	1	<i>Lysimachia vulgaris</i> . . . . .	+	1
<i>Alnus incana</i> . . . . .	+	1	<i>Galium mollugo</i> . . . . .	+	1
<i>Caltha palustris</i> . . . . .	+	1	<i>Valeriana officinalis</i> . . . . .	+	1
<i>Clematis vitalba</i> . . . . .	+	1			

Die außerordentliche Artenarmut dieser Fazies beruht auf dem Umstande, daß *Solidago serotina* die Begleitarten vollständig unterdrückt.

Diese, im Limmattal und im anschließenden Aaretal sich immer mehr ausbreitende Art, ist nicht bloß ein Bestandteil des Calamagrostidosums, sondern sie wuchert ebenso üppig im Moliniosum und vermag selbst im Folgestadium des Molinietums, im Alnus-Auenwald, eine absolut dominierende Rolle zu spielen.

i) Fazies von *Inula salicina*.

<i>Inula salicina</i> . . . . .	4	4	<i>Vicia cracca</i> . . . . .	+	1
<i>Agrostis alba</i> . . . . .	+	1	<i>Hypericum perforatum</i> . . . . .	+	1
<i>Calamagrostis epigeios</i> . . . . .	+	1	<i>Lythrum salicaria</i> . . . . .	+	1
<i>Festuca ovina</i> . . . . .	+	1	<i>Pastinaca sativa</i> . . . . .	+	1
<i>Carex acutiformis</i> . . . . .	+	1	<i>Daucus carota</i> . . . . .	+	1
<i>Salix purpurea</i> . . . . .	+	1	<i>Prunella vulgaris</i> . . . . .	1	1
<i>Alnus incana</i> . . . . .	+	1	<i>Succisa pratensis</i> . . . . .	+	1
<i>Populus nigra</i> . . . . .	+	1	<i>Eupatorium cannabinum</i> . . . . .	1-2	1
<i>Cratægus monogyna</i> . . . . .	+	1	<i>Erigeron annuus</i> . . . . .	1	1
<i>Rubus spec.</i> . . . . .	1	2	<i>Achillea millefolium</i> . . . . .	+	1
<i>Prunus padus</i> . . . . .	+	1	<i>Chrysanthemum leucanthem.</i>	1	1
<i>Lotus uliginosus</i> . . . . .	+	1	<i>Senecio crucifolius</i> . . . . .	+	1

Auch diese Fazies dürfte sowohl im Calamagrostidosum wie im Molinietum anzutreffen sein.

k) Fazies von *Galium rubioides*.

Wir haben diese Herde mit dem Quadrat von  $\frac{1}{4}$  m<sup>2</sup> Fläche aufgenommen. Die Zahlen sind nach der Schweden-Skala gegeben und betreffen den auf den Boden projizierten Deckungsgrad. Die Zahlen links, sind nach der kombinierten Schätzung nach Braun-Blanquet gegeben. Zudem haben wir noch alle jene Arten zusammengestellt, die durch die 10 Quadrataufnahmen nicht gefaßt werden konnten. (Siehe Tabelle Seite 37).

*Galium rubioides* ist eine Pflanze, die auch vom floristischen Standpunkt aus interessant ist, da sie eine neue Schweizerpflanze repräsentiert. Der Boden, auf dem sich die Herde angesiedelt hat, entspricht demjenigen des Calamagrostidosum: sandig, locker, tiefgründig, im Sommer oft sehr trocken. Der ursprüngliche Besiedler dieses Wuchsortes, *Calamagrostis epigeios*, wurde durch diesen konkurrenzkräftigen Eindringling verdrängt und wird, wie wir uns überzeugen konnten, noch weiter zurückgedrängt werden, in dem Maße, wie sich der Neubürger ausbreitet. Die Herde durchzieht den Boden mit einem netzartig-dichten Rhizomgeflecht.

	Nummer der Quadrat-Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	<i>Galium rubioïdes</i> . . . . .	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1	<i>Calamagrostis epigeios</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
+	<i>Deschampsia cæspitosa</i> . . . . .						1				
+	<i>Poa spec.</i> . . . . .	1	1		1			1			
+	<i>Brachypodium silvaticum</i> . . . . .	1									
+	<i>Carex acutiformis</i> . . . . .		1								1
1	<i>Rubus cæsius</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
+	<i>Melilotus albus</i> . . . . .	1									
+	<i>Lotus corniculatus</i> . . . . .									1	
+	<i>Vicia cracca</i> . . . . .			1	1						
+	<i>Linum catharticum</i> . . . . .							1			
1	<i>Euphorbia stricta</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1		
+	<i>Evonymus europæus</i> . . . . .							1			
+	<i>Hypericum desetangsii</i> . . . . .							1			
+	<i>Hypericum perforatum</i> . . . . .		1					1			
+	<i>Pastinaca sativa</i> . . . . .	1									
1	<i>Daucus carota</i> . . . . .			1			1	1	1	1	1
+	<i>Viola riviniana</i> . . . . .	1				1					
+	<i>Cornus sanguinea</i> . . . . .	1									
+	<i>Lysimachia vulgaris</i> . . . . .									1	1
+	<i>Convolvulus sepium</i> . . . . .				1						
+	<i>Galium mollugo</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1				
+	<i>Erigeron acer</i> . . . . .								1		
1	<i>Erigeron annuus</i> . . . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
+	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i> . . . . .				1	1					
1	Moose insgesamt . . . . .	1	1			1	1	1	1	1	1

Unter absolut gleichen Verhältnissen kommen außerhalb der Quadrate noch dazu :

<i>Equisetum arvense</i>	<i>Quercus</i> -Keimling
<i>Phragmites communis</i>	<i>Anemone nemorosa</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Alchemilla pratensis</i> , 1 Stück
<i>Poa pratensis</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>
<i>Briza media</i>	<i>Euphorbia cyparissias</i>
<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Frangula alnus</i>
<i>Agropyron repens</i>	<i>Lythrum salicaria</i>
<i>Carex tomentosa</i>	<i>Symphytum officinale</i>
<i>Carex flacca</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Colchicum autumnale</i>	<i>Mentha aquatica</i>
<i>Ophrys apifera</i> , 1 Stück	<i>Galeopsis tetrahit</i>
<i>Gymnadenia conopsea</i>	<i>Verbascum thapsiforme</i> ?
<i>Listera ovata</i>	<i>Galium palustre</i>
<i>Salix purpurea</i>	<i>Viburnum opulus</i>
<i>Populus nigra</i>	<i>Valeriana officinalis</i>
<i>Alnus incana</i>	<i>Succisa pratensis</i>
<i>Eupatorium cannabinum</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
	<i>Crepis taraxacifolia</i>

Die von *Galium rubioides* besiedelte Fläche wird regelmäßig alle Jahre gemäht, wie es scheint, ohne nachteilige Folgen für den Fortbestand dieser Herde. Durch das Mähen scheint sich diese Fazies als ein mehr oder weniger stabiles Endglied zu erhalten.

Wenn wir die Arten, die faziesbildend auftreten und lokal zur Dominanz gelangen, in's Auge fassen, so erkennen wir durch den Vergleich mit der Haupttabelle, daß es sich vorwiegend um Charakterarten handelt, die zudem unter den Steten anzutreffen sind (*Sanguisorba*, *Lythrum*, *Succisa* etc.).

Schwieriger dürfte sich die Frage nach dem Grund der lokalen Dominanz der verschiedenen Arten gestalten. Weder der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens, noch seine übrigen Faktoren scheinen verändert zu sein; allerdings fehlen experimentelle Untersuchungen hierüber. Das Dominieren dürfte auf die spezielle Anpassungsfähigkeit der Arten zurückzuführen sein, sei es, daß sie über ein konkurrenzkräftiges, unterirdisches Wurzelsystem verfügen (Herdenbildung bei *Galium rubioides* und *Solidago serotina*), sei es aus andern, uns nicht bekannten Gründen (anthropogene Einflüsse?). Das Zurücktreten der Begleitarten wird durch die intensive Konkurrenzkraft verursacht. Die üppigen, hochwüchsigen Stauden nehmen den Begleitarten das Licht weg und erdrücken sie zuletzt, so daß wir fast reine Herden bekommen, z. B. von *Solidago serotina*.

### Die Aspekte des Molinietum molinosum.

Die soziologischen Betrachtungen, die wir im Vorhergehenden über das Molinietum angestellt haben, beziehen sich auf das Stadium des jährlichen Hochstandes der Vegetation; es handelt sich stets um den Herbstaspekt. Wie ganz anders sehen diese, im Herbst die Landschaft beherrschenden Molinietumfelder im Frühling aus. Wenn auf den Wiesen der Frühling bereits einen lachenden Pflanzenteppich hervorgezaubert hat, wenn die Laubwälder im jungfräulichen Grün erscheinen, sind die Molinieten noch düstere, tote Stoppelfelder. Erst im Vorsommer schält sich ein charakteristischer Aspekt, der Frühlingsaspekt, heraus. In dieser Phase der jahreszeitlichen Entwicklung treten *Carices*, *Orchideen*, *Valeriana dioeca* und *Potentilla erecta* physiognomisch hervor. In dem folgenden Beispiel kommt das Hervortreten obiger Arten zum Ausdruck.

Lokalität: An der Straße Dietikon-Kindhausen. Exposition: Nordosthang. Boden: Tiefgründig, mittelfeucht. Neigung: 5°.

Frühlingsaspekt des Molinietum equisetosum:

<i>Equisetum maximum</i>	. . . . .	1	1	<i>Potentilla erecta</i>	. . . . .	1	1-2
<i>Equisetum arvense</i>	. . . . .	+	1	<i>Linum catharticum</i>	. . . . .	+	1
<i>Molinia caerulea</i>	. . . . .	2	2	<i>Polygala amarellum</i>	. . . . .	+	1
<i>Briza media</i>	. . . . .	1	1	<i>Hypericum acutum</i>	. . . . .	+	1
<i>Carex Davalliana</i>	. . . . .	1	2	<i>Angelica silvestris</i>	. . . . .	+	1
<i>Carex panicea</i>	. . . . .	+	1	<i>Lysimachia vulgaris</i>	. . . . .	1	1
<i>Carex Hostiana</i>	. . . . .	+	1	<i>Mentha aquatica</i>	. . . . .	+	1
<i>Carex acutiformis</i>	. . . . .	+	2	<i>Valeriana dioeca</i>	. . . . .	1-2	1
<i>Juncus effusus</i>	. . . . .	1	1	<i>Succisa pratensis</i>	. . . . .	1	1
<i>Scirpus silvaticus</i>	. . . . .	1	1	<i>Eupatorium cannabinum</i>	. . . . .	1	1
<i>Orchis militaris</i>	. . . . .	+	1	<i>Cirsium oleraceum</i>	. . . . .	+	1
<i>Orchis incarnatus</i>	. . . . .	+	1	<i>Centaurea jacea</i>	. . . . .	1	1
<i>Orchis latifolius</i> × <i>incarnatus</i>	. . . . .	+	1	<i>Crepis paludosa</i>	. . . . .	1-2	1
<i>Salix nigricans</i>	. . . . .	+	1	<i>Drepanocladus spec.</i>	. . . . .	1	2
<i>Salix cinerea</i>	. . . . .	+	1				

Im Folgeaspekt verschwinden die *Orchideen* und auch *Valeriana dioeca* tritt zurück. Die oberirdischen Teile der Frühjahrsblüher sterben ab und sind im Herbstaspekt nur schwer sichtbar. Um ein einwandfreies Bild von den verschiedenen Aspekten geben zu können, wären alle Herbstaufnahmen im Frühling noch einmal zu wiederholen; aber aus Zeitmangel konnte obige Bedingung nicht restlos erfüllt werden.

Der Herbstaspekt vom vorigen Assoziations-Individuum gestaltet sich folgendermaßen:

<i>Equisetum maximum</i>	. . . . .	1	1	<i>Hypericum acutum</i>	. . . . .	+	1
<i>Equisetum arvense</i>	. . . . .	+	1	<i>Lythrum salicaria</i>	. . . . .	+	1
<i>Molinia caerulea</i>	. . . . .	3	3	<i>Angelica silvestris</i>	. . . . .	1	1
<i>Briza media</i>	. . . . .	+	1	<i>Lysimachia vulgaris</i>	. . . . .	+	1
<i>Carex acutiformis</i>	. . . . .	+	1	<i>Convolvulus arvensis</i>	. . . . .	+	1
<i>Juncus effusus</i>	. . . . .	+	2	<i>Mentha aquatica</i>	. . . . .	+	1
<i>Juncus spec.</i>	. . . . .	+	1	<i>Satureia vulgaris</i>	. . . . .	+	1
<i>Scirpus silvaticus</i>	. . . . .	+	1	<i>Valeriana dioeca</i>	. . . . .	+	1
<i>Helleborine palustris</i>	. . . . .	1	1	<i>Succisa pratensis</i>	. . . . .	1	1
<i>Salix nigricans</i>	. . . . .	+	1	<i>Eupatorium cannabinum</i>	. . . . .	2	1
<i>Salix cinerea</i>	. . . . .	+	1	<i>Pulicaria dysenterica</i>	. . . . .	+	1
<i>Potentilla erecta</i>	. . . . .	1	1-2	<i>Cirsium oleraceum</i>	. . . . .	1-2	1
<i>Filipendula ulmaria</i>	. . . . .	+	1	<i>Centaurea jacea</i>	. . . . .	1-2	1
<i>Melilotus officinalis</i>	. . . . .	+	1	<i>Crepis paludosa</i>	. . . . .	+	1
<i>Vicia cracca</i>	. . . . .	+	1				



Es gewinnen die hohen Stauden von *Molinia caerulea*, *Angelica*, *Eupatorium*, *Cirsium oleraceum* etc. an physiognomischer Bedeutung.

Es ist eine bekannte Erscheinung, daß die Riedwiesen ganz allgemein und das Molinietum im Speziellen, sich durch das späte Erwachen im Frühjahr auszeichnen. Diese langandauernde Winterruhe steht mit dem mehr oder weniger großen Wassergehalt des Bodens im engsten Zusammenhange. Stebler (1898) und nach ihm Dügge li (1903) haben auf das spezielle Klima des Sumpfbodens aufmerksam gemacht. Diese nasse und kalte Fläche wird von den Sonnenstrahlen schwer erwärmt, ähnlich wie eine Wassersfläche, im Gegensatz zum Ackerboden. Dadurch, daß der Frost unter den oberflächlichen Bodenschichten eine Eisschicht zu bilden vermag, werden die tieferliegenden Teile vor Frost geschützt. Die perennierenden Wurzelteile vermögen unter diesem Schutzmantel die gefährliche Jahreszeit zu überdauern. Es ist ferner bekannt, daß im Winter über diesen ausgedehnten, von Wasser gesättigten Sumpfflächen sich eine Nebelschicht lagert, während die umliegenden Höhenzüge im hellsten Sonnenschein erstrahlen. Diese Nebelbildung ist ebenfalls einer der Hauptfaktoren, die das späte Erwachen der Sumpfvegetation bedingen, indem dadurch die Sonnenstrahlen nur beschränkten Zutritt haben. Ferner geht beim Schmelzen des Eises Sonnenenergie verloren. Dieser Verlust, zusammen mit häufigen Spätfrösten, läßt die Vegetation um Wochen verspätet erscheinen.

## Die Verbreitung des Molinietum molinosum.

Als Pflanzengesellschaft ist das Molinietum in dem Bezirk des ehemaligen Inundationsgebietes der Limmat von großer Bedeutung und spielt nicht nur physiognomisch, sondern auch wirtschaftlich eine bemerkenswerte Rolle. Die verschiedenen Assoziations-Individuen überziehen oft beträchtliche Flächen. Diesen gegenüber treten die spärlichen Gehänge-Molinieten in ihrer Bedeutung sehr zurück. Wie wir im ökologischen Teil noch dartun werden, ist der Wassergehalt des Bodens der Hauptfaktor, der die floristische Zusammensetzung dieser Gesellschaft bedingt. Wohl fehlt uns vorläufig die Einsicht in die floristische Zusammensetzung des

Molinietums in andern Gebieten, doch ist anzunehmen, daß diese Gesellschaft, dank der ausgleichenden Wirkung des Wassers, über weite Gebiete denselben oder wenigstens einen dem unsrigen ähnlichen Charakter zeigt. Diese Vermutung wird durch die Ausführungen von Allorge (1922) gestützt, indem in der Artenzusammensetzung seiner Aufnahmen aus dem Pariser-Becken eine große Übereinstimmung herrscht.

## Ökologie des Molinietum moliniosum.

### *1. Der Wassergehalt des Bodens.*

In der sehr eingehenden und interessanten Studie über die Streuwiesen hat Stebler (1897) darauf hingewiesen, daß der Wassergehalt des Bodens den Pflanzenbestand der Rieder ganz allgemein, also auch das Molinietum, mehr beeinflußt als die Bodenart. Es dürfte bei Studien über größere Gebiete möglich sein, eine gleitende Reihe von Pflanzengesellschaften aufzustellen, die einander mit steigendem Wassergehalt ablösen. Im Limmattale sind die in Frage kommenden Pflanzengesellschaften nur ganz vereinzelt und fragmentarisch entwickelt, so daß ihre Stellung zum Molinietum nicht klar zum Ausdruck kommt. Der gewöhnliche Fall im Untersuchungsgebiet ist eine Ablösung des Molinietums durch das Phragmitetum bei steigender Wasserführung des Bodens. Das Terrain ist äußerst schwach geneigt, der Wassergehalt des Bodens verändert sich entsprechend langsam. Es ist daher verständlich, daß eine Gesellschaft in die andere eindringt, nur ganz allmählich ausklingt und so eine größere Penetrationszone schafft, was zu den scharfen Grenzen von Du Rietz (1921) im Widerspruch steht. Daß der Boden die für das Bestehen des Molinietums notwendige Feuchtigkeit besitzt, dafür ist seine spezielle Struktur, sein hohes Wasserbindungsvermögen ausschlaggebend. Der zähe, lehmige, lettige Boden läßt das atmosphärische Wasser nur langsam durchsickern. In den ausgedehnten Molinieten bei Dietikon kommt noch ein weiterer regulierender Faktor dazu, der Grundwasserstrom. Währenddem dieser mächtige, unsichtbare Strom weiter oben sehr tief streicht (2 m) und für die Wasserversorgung der Pflanzendecke kaum in Frage kommt, streicht er im Gebiete des Auenwaldes bei Dietikon flacher, tritt zur Zeit maximaler Wasserführung über



die Bodenfläche und setzt größere Gebiete unter Wasser. Es sind hauptsächlich zwei Stellen, die zur Zeit von Hochwasser überflutet werden: 1. Das Gebiet des Dietikoner Auenwaldes, rechtsufrig, unterhalb der Brücke und 2. flußabwärts, linksufrig, beim „Fährlein“ von Oetwil, wiederum im Gebiet eines schmalen Auenwaldstreifens und des Molinietums. An diesen beiden Stellen tritt die Infiltration des Grundwassers durch Flußwasser klar zutage. Führt die Limmat Hochwasser, so stehen die kleinen, sie begleitenden Auenwälder, vor allem aber die sonst zum Teil trocken gelegten Altwasserarme unter Wasser. In dem Maße, wie die Wasserführung abnimmt, sinkt auch der Grundwasserspiegel ohne große zeitliche Verspätung. In den letzten Jahren wurde dieser Rückgang noch künstlich beschleunigt dadurch, daß der Damm durch eine Röhrenleitung quer durchbrochen wurde, so daß das oberflächliche Wasser direkt in die Limmat abfließen konnte. Durch diesen anthropogenen Einfluß dürfte vor allem der Auenwald in seiner Entwicklung gegen den mesophytischen Mischwald hin gefördert werden. Die Überschwemmungsperiode im vergangenen Untersuchungsjahr (1922) war von ganz bemerkenswerter Länge.

Rikli (1907) hat das Molinietum aufgeteilt in „Hydro“, „Xero“ und „Silvo“-Molinietum. Die „Xero“-Molinieten sollen die trockenen, südexponierten Hänge besiedeln. Bei der Gegenüberstellung der „Xero“- und „Hydro“-Molinieten wirft obiger Autor die Frage auf, ob es sich um zwei biologische Rassen handeln könnte, was durch eingehende morphologische und anatomische Untersuchungen festgestellt werden müßte. Schröter schließt sich dieser Fragestellung an. Wir werden später Gelegenheit haben, zu zeigen, daß es sich tatsächlich um zwei verschiedene Varietäten handelt, mit deutlich verschiedenem biologischen Verhalten.

Wir haben dem sog. „Xero“-Molinietum besondere Aufmerksamkeit geschenkt und sind beim Studium der Molassehänge des Altberges über die soziologische Stellung zu einer wesentlich verschiedenen Ansicht gekommen. Wir glauben erkannt zu haben, daß es sich um eine selbständige Gesellschaft handelt. Wir werden später auf diese Gesellschaft ausführlich zu sprechen kommen.

Fräulein Ruoff (1922) hat ebenfalls eine Aufteilung des Molinietums in obigem Sinne vorgenommen. Der Autor unterscheidet Wald- und freies Molinietum. Bei der Aufstellung der

Listen werden diese beiden „Varianten“ vereinigt, so daß *Pinus silvestris* und *Hypnum Schreberi* fälschlicherweise die Natur von Charakterarten des Molinietums erhalten. Wenn man an den von Rikli geschaffenen Begriffen festhalten will, so ist es unbedingt notwendig, daß man die beiden „Varianten“ absolut getrennt betrachtet, da sie soziologisch ganz differenter Natur sind.

## 2. Die Bodenverhältnisse im Molinietum.

Wie wir bereits früher bemerkt haben, ist das Molinietum in erster Linie durch den Feuchtigkeitsgrad der Unterlage bedingt, während der chemischen Beschaffenheit desselben bloß eine sekundäre Bedeutung zukommt. Nach Jefferies (1915) ist *Molinia* an sauerstoffreiches Wasser gebunden, schlecht durchlüftetes, stagnierendes Wasser von hoher Azidität sagt ihr nicht zu.

Makroskopisch erweist sich der Molinietum molinosum-Boden als zäh, lehmig, lettig, ein Boden, der sich leicht kneten und formen läßt, im Gegensatz zu dem mehr körnigen, krümeligen, sandigen Boden des Calamagrostidosum. Der Wassergehalt ist indessen nicht so groß, daß man Wassertropfen auspressen könnte. Die durch Herrn Gessner freundlichst ausgeführte Analyse hat folgendes Resultat gezeitigt: Die beiden Proben wurden mit dem Wiegner'schen Schlämmapparat mit photographischer Registrier- vorrichtung auf ihre physikalische Zusammensetzung geprüft. Die Analysen ergaben folgendes Resultat:

Probe 1: Molinietum molinosum		Probe 2: Calamagrostidosum
Grobsand	(2—0,2 mm) 2,7 ‰	13,3 ‰
Feinsand	(0,2—0,1 mm) 5,0 ‰	16,65 ‰
Staubsand	(0,1—0,05 mm) 10,0 ‰	20,0 ‰
Staub	(0,05—0,01 mm) 47,5 ‰	31,1 ‰
Rohton, feiner	0,01 mm) 35,0 ‰	18,9 ‰
Summe	100,2 ‰	99,95 ‰
Ablesungsfehler	+ 0,2 ‰	— 0,05 ‰

Der Hauptunterschied liegt also darin, daß der Boden des Molinietum molinosum schwerer ist, d. h. er enthält eine größere Menge von feinen Bodenteilchen als der Boden des Calamagrostidosum. Wir wissen wohl, daß diesen Angaben kein allgemein bindender Wert zuerkannt werden darf, weil das untersuchte Material viel zu spärlich ist. Genaue Bodenanalysen sind aber eine

derart zeitraubende Beschäftigung, daß nur durch das Zusammenarbeiten von einem Botaniker und einem Bodenkundigen befriedigende Resultate in relativ kurzer Zeit sich ergeben können. Ruoff (1922) hat ein großes Material zur Verarbeitung gebracht: 40 Analysen aus dem Molinietum des Dachauer Moores (D. M.), zum Vergleich sind Durchschnittszahlen aus dem Erdinger Moor (E. M.) herbeigezogen worden. Wir müssen dabei allerdings die Einschränkung machen, daß wir keine Gewähr dafür haben, daß die von Ruoff angegebenen Molinieten auch solche sind.

Ein Blick in die untenstehende Tabelle zeigt, daß die Schwankungen in der chemischen Beschaffenheit des Bodens beträchtliche sind, was ja auch begreiflich wird, wenn man bedenkt, daß Sand-, Lehm-, Kalk- und Humusböden die Unterlage bilden können.

Für das Molinietum gibt Ruoff folgende Durchschnittswerte:

	In 100 Teilen wasserfreier Substanz sind enthalten:					In 1 ha auf 20 cm Tiefe sind enthalten:				
	Unver- brennl. Substanz	Ca O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	Unver- brennl. Substanz	Ca O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N
Molinietum D. M.	22,99	4,04	0,0576	0,256	2,88	97018	16952	242	1055	12154
Molinietum E. M.	37,49	11,02	—	0,226	2,07	230189	67663	—	1388	2710
<b>Wiesenmoor:</b>										
Bayern . . . .		4,12	0,073	0,274	2,79		19364	343	1288	13113
Österreich . . .		2,95	0,10	0,16	2,31		17700	600	960	13860
Norddeutschland.		4,00	0,10	0,25	2,50		20000	500	1250	12500

Aus diesen beiden Zusammenstellungen geht hervor, daß eine Pflanzengesellschaft, wie z. B. das Molinietum molinosum, die floristisch leicht faßbar ist, ökologisch recht starken Variationen unterworfen sein kann, Variationen innerhalb desselben Faktors (z. B. im Kalkgehalt). — Die Grenzprocente des Molinietums in bezug auf Kalkgehalt schwanken zwischen 0,968 und 19,08 ‰, im Schoenetum ist die Amplitude noch größer (1,71—34,94 ‰).

Interessant sind noch einige Vergleichswerte bezüglich des Wassergehaltes der Moorgesellschaften. Für das Molinietum ergab sich Wasser 73,2 ‰ (273 ‰ der Trockensubstanz), für das Schoenetum 81,53 ‰ (441 ‰ der Trockensubstanz).

Über die Aziditätsverhältnisse und über den Kalkgehalt des Molinietum-Bodens sind in neuester Zeit von Frey und Jenny

einige Untersuchungen gemacht worden. Die Proben (16) entstammen typischen Molinieten aus der Umgebung von Dietikon und Schlieren. Sie sind von den Genannten im Beisein von Dr. Braun-Blanquet den Molinieten entnommen worden. Zum Vergleich wurden noch zwei Proben herangezogen, die Dr. Braun-Blanquet aus der Optimalphase des Molinietums im Glattal, unterhalb Glattbrugg, entnommen hat (Nr. 13—16).

	Zahl der Bodenproben	PH (Meta-Nitrophenol)	% CaCO <sub>3</sub> (Jenny)
I. Schlußphase:			
Rechtes Limmatufer bei	1	6,9	32,5
Dietikon rechts der Brücke	2	6,9	31,0
	3	7,0-6,9	30,0
II. Schlußphase:			
Linksufrig oberhalb der	4	6,8	35,0
Reppischmündung	5	6,9	34,5
	6	6,9	34,0
III. Optimalphase:			
Linkes Ufer unterhalb der	7	7,0	29,0
Reppisch	8	6,9	29,5
	9	6,9	30,0
IV. Optimum:			
Linkes Limmatufer unter-	10	6,9	27,5
halb der Reppisch	11	6,8	26,0
	12	6,9	26,0
Vergleiche aus dem Glattal:			
V. Optimalphase:			
Unterhalb Glattbrugg	13	7,1	22,0
(Braun)	14	7,0	24,5
VI. dito			
	15	7,0	22,5
	16	7,0	20,0

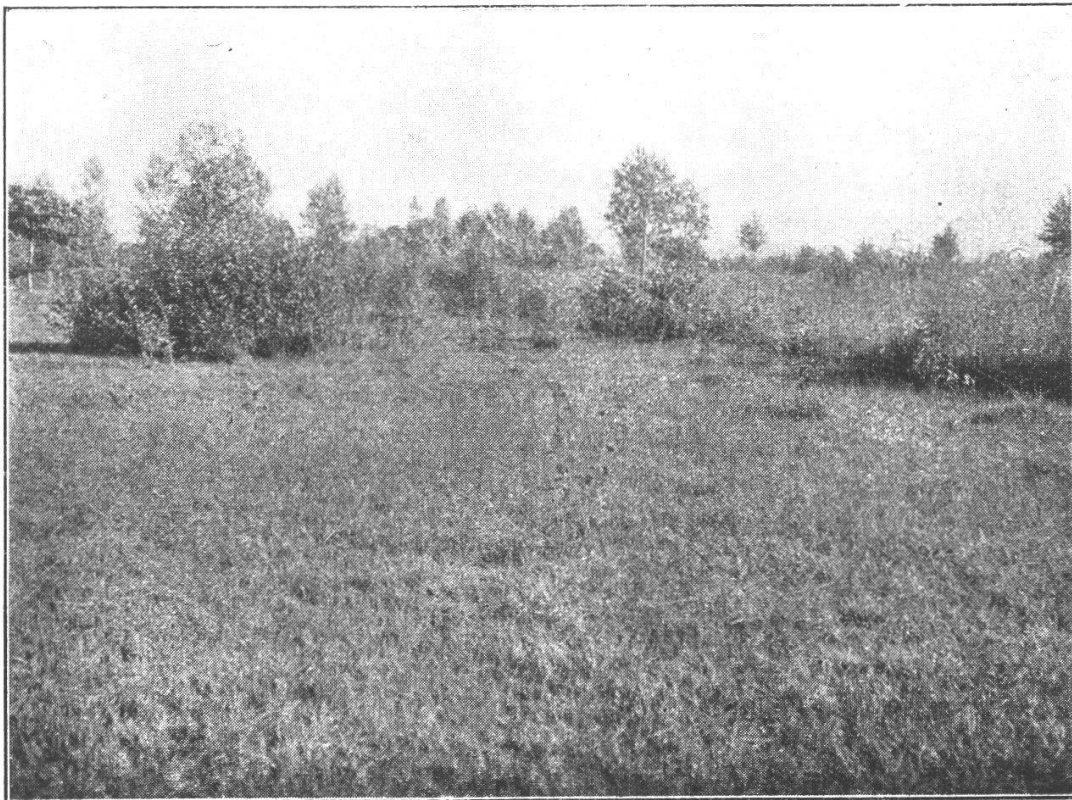
### 3. Anthropogener Einfluß:

#### *Mahd, Düngung, Bewässerung.*

Die wirtschaftliche Bedeutung des Molinietums ist von Stebler (1897) sehr gründlich besprochen worden, so daß wir uns mit einem kurzen Hinweis auf diese Verhältnisse begnügen können.

**a) Die Mahd.** Obschon von Praktikern immer und immer wieder darauf hingewiesen wird, daß ein Besenriedfeld erst dann maximalen Ertrag abwirft, wenn es im Spätherbst, Ende Oktober oder Anfang November gemäht wird, gibt es dennoch im Limmat-

tale Landwirte, die schon Ende August oder Anfang September zu mähen beginnen, in einer Zeit, da die Pflanze noch grün ist und im ersten Blühstadium steht. Wertvolle Reservestoffe, die zur Stärkung der Frühjahrstriebe dienen und über den Winter im Speicherinternodium und in den Wurzeln deponiert werden sollten, gehen dann verloren. Im Limmattal ist die Zeit der Mahd recht variabel. Sie erstreckt sich von Ende August bis in den Winter hinein. Im allgemeinen wird die Streue dann geerntet, wenn die übrigen landwirtschaftlichen Arbeiten auf Wiese und Acker getan sind. Entsprechend dieser verschiedenen Erntezeit sind die Molinieten in ihrer Entwicklung, besonders was Halmgröße und Dichtigkeit anbelangt, recht verschieden. Wir haben festgestellt, daß beim Mähen des Molinietums (inkl. *Calamagrostis*) der Bauer sehr vorsichtig zu Werke geht, daß er sehr



(Phot. Dr. Fritsch.)

**Molinietum bei der Reppischmündung unterhalb Dietikon.**

Links ungemähte, rechts gemähte Besenriedwiese.  
Im gemähten Teile sind aufkeimende Gebüsche in allen Altersstufen sichtbar.



darauf bedacht ist, seine Sense zu schonen. Dem aufkeimenden Gehölz geht er mit großer Geschicklichkeit aus dem Wege, selbst 10—20 cm. hohe Keimlinge bleiben verschont. Dazu zwei Beispiele:

1. Gemähtes Molinietum, linksufrig, unterhalb der Reppischmündung. Es bleiben folgende Arten von jungen Sträuchern stehen: *Salix nigricans*, *Salix purpurea*, *Alnus incana*, *Populus nigra*, *Populus alba*, *Quercus robur*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, *Ebonymus europaeus*, *Frangula alnus*.

2. Gemähtes Molinietum, rechtsufrig, längs des Limmatweges Dietikon-Oetwil. Herdenweise oder als Einzelpflanzen bleiben stehen: *Salix nigricans*, *Salix purpurea*, *Salix cinerea*, *Populus nigra*, *Alnus incana*, *Corylus avellana*, *Prunus padus*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus cathartica*, *Frangula alnus*, *Fraxinus exelsior*.

Die Art der Nutzung des Molinietums hängt mit den Bedürfnissen des Bauers eng zusammen. Je nachdem Mangel oder Ueberfluß an Futtermitteln herrscht, werden die sogenannten „Sauerheuwiesen“ bald als Futter, bald als Streue benutzt. Zur Futtergewinnung wird das Besenried frühzeitig gemäht, wodurch die eigentlichen Streuepflanzen nicht voll zur Entwicklung gelangen können, während andere Arten, die als Streue geringen Wert haben, in den Vordergrund treten. Dadurch wird die Umbildung einer Streuwiese zur Futterwiese eingeleitet. Notwendigerweise müssen in der Natur eine Menge von Mischtypen auftreten.

Umgekehrt ist es möglich, eine magere, feuchte Wiese ohne Umbruch oder künstliche Ansaat in ein Molinietum zu verwandeln, indem sie konsequent erst im Oktober oder November geschnitten wird. In jeder derartigen Wiese wird man immer einige Molinietum-Pflanzen finden. Durch späten Schnitt werden sie gekräftigt und werden üppig, während die besten Futterpflanzen absterben.

Bezeichnend für die Wirkung des späten Schnittes sind die durch Oberförster Liechti im „großen Moos“ bei Murten angestellten Versuche. (Zit. nach Stebler.) Er hat durch fortgesetztes spätes Schneiden den kurzen Sumpfrasen auf weite Strecken in ergiebige, langhalmige Besenriedwiesen umgewandelt, während die Wiesen, welche im August zu Futter geschnitten werden, nur ein handhohes Burst-Gras erzeugen, in welchem das Besenried



eine nur sehr kümmerliche Entwicklung zeigt. Werden auch diese Bestände andauernd im Herbst geschnitten, so erholt sich das Besenried und erreicht schon im 3. oder 4. Jahr Halmlängen von Manneshöhe.

**b) Die Düngung.** Sollte, was wir nie Gelegenheit hatten zu beobachten, ein Molinietum gedüngt werden, ohne umgebrochen zu werden, so dürfte durch den Einfluß des Düngers dieses allmählich zur Fettwiese übergehen, indem gewisse Gräser, vor allem aber die Kleearten, die im Molinietum die Rolle von Unkräutern spielen, in ihrer Entwicklung gefördert werden.

Durch die große Freundlichkeit von Herrn Dr. Grisch, Adjunkt an der schweizerischen landwirtschaftlichen Versuchsstation in Oerlikon, ist es uns möglich geworden, diese rasche Umwandlung vom Molinietum zur Fettwiese zu verfolgen. Der Obige hat uns in verdankenswerter Weise aus einigen derartigen Versuchen die einschlägigen, zahlenmäßigen Resultate zusammengestellt.

Die folgenden Versuche sind in einem Gebiete vorgenommen worden, das in klimatischer und geographischer Hinsicht mit dem unsrigen absolut identifiziert werden darf.

Von den zur Untersuchung herangezogenen Parzellen ist zu sagen, daß es sich nicht um optimal entwickelte Molinieten handeln kann, da der prozentuale Anteil von *Molinia* viel zu gering ist. Es dürfte sich eher um eine Mischgesellschaft, zwischen Molinietum und Fettwiese gelegen, handeln. Die Einwirkung des Düngens wird aber nichtsdestoweniger sehr deutlich und zeigt auffällig das starke Ueberhandnehmen der Leguminosen in verhältnismäßig kurzer Zeit.

1. Beispiel: Parzelle 1a, in Tuggen, wurde seit 1912 mit T K gedüngt, nicht aber eingesät.

	Untersucht	1. Juli 12 %	5. Juli 15 %
1. Gute Wiesengräser . . . . .		9,5	10,7
2. Minderwertige Gräser . . . . .		1,6	2,9
3. Sauergräser . . . . .		0,5	0,1
4. Besenried . . . . .		11,5	0,4
5. Leguminosen . . . . .		35,2	73,0

2. Beispiel: Parzelle 1b in Tuggen mit Einsaat (1912) und gedüngt mit T K seit 1912.

Untersucht	1. Juli 12 %	24. Juni 13 %	3. Juli 14 %	5. Juli 15 %
1. Gute Wiesengräser . . . . .	17,8	20,9	17,8	12,8
2. Minderwertige Gräser . . . . .	1,4	4,3	1,2	5,7
3. Sauergräser . . . . .	0,7	0,6	0,1	—
4. Besenried . . . . .	11,9	9,8	2,0	0,6
5. Leguminosen . . . . .	35,0	35,8	65,1	68,2
Davon: a) Bastardklee . . . . .	—	0,1	1,6	15,7
b) Rotklee . . . . .	1,2	6,5	39,3	22,1
c) Hopfenklee . . . . .	4,3	0,8	11,6	17,5
d) Schotenklee . . . . .	1,1	1,8	1,1	1,4
e) Hauhechel . . . . .	26,8	16,9	4,6	0,1
f) Wiesenplatterbse . . . . .	0,5	1,3	2,3	0,6
g) Vogelwicke . . . . .	0,2	2,7	4,6	10,8
6. Andere Krautpflanzen u. Unk.	28,2	28,6	13,8	12,7

3. Beispiel: Brüttisellen, Parzelle IV. 1. Einsaat 1918 und sofort mit Thomasschlacke (T K) gedüngt.

Untersucht	1. Juli 19 %	13. Mai 20 %	11. Juni 21 %
1. Gute Wiesengräser . . . . .	22,3	51,9	89,6
2. Minderwertige Gräser . . . . .	2,3	4,9	0,2
3. Sauergräser . . . . .	12,3	9,9	3,9
4. Besenried . . . . .	18,5	4,2	0,2
5. Leguminosen . . . . .	27,4	18,4	0,2
Davon: a) Bastardklee . . . . .	20,5	16,1	—
b) Rotklee . . . . .	5,9	—	—
6. Andere Krautpflanzen und Unkräuter	17,4	16,7	5,9

Aus diesen drei Beispielen geht Folgendes mit aller wünschbarer Deutlichkeit hervor:

1. Durch die Düngung mit Thomasschlacke werden auch ohne vorherige Ansaat die Leguminosen in ihrer Entwicklung mächtig gefördert.

2. Wenn in der zur Ansaat verwendeten Samenmischung die Leguminosen zur Dominanz gelangen, dann spielen die guten Wiesengräser eine untergeordnete Rolle. Wenn umgekehrt in der

Mischung die guten Futtergräser stark vertreten sind, so erfahren sie in kurzer Zeit eine überraschende Entfaltung, während die Leguminosen im Konkurrenzkampfe unterliegen. (Vergl. Beispiele 2 und 3.)

3. *Molinia caerulea* wird durch die Düngung in jedem Fall vertrieben.

**c) Die Bewässerung.** Diese kommt im Limmattale nicht zur Anwendung. Das Untersuchungsgebiet ist derart reich an Niederschlägen, daß eine künstliche Nachhilfe absolut überflüssig ist.

Zum Schlusse seien noch kurz die Umbildungsmöglichkeiten des Molinietums durch den Eingriff des Menschen zusammengefaßt:

Durch Düngung: *Molinietum*  $\rightarrow$  *Arrhenatheretum*.

Durch Düngung und Ansaat: *Molinietum*  $\rightarrow$  *Arrhenatheretum*.

Durch Drainage u. Düngung: *Molinietum*  $\rightarrow$  *Arrhenatheretum*.

Nur durch Drainage (künstliche oder natürliche Absenkung des Grundwasserspiegels): *Molinietum*  $\rightarrow$  *Brachypodium-Stadium*.

Die umgekehrte Entwicklung, von der Fettwiese zum Molinietum kann durch folgende Ursachen zustande kommen (nach Stebler):

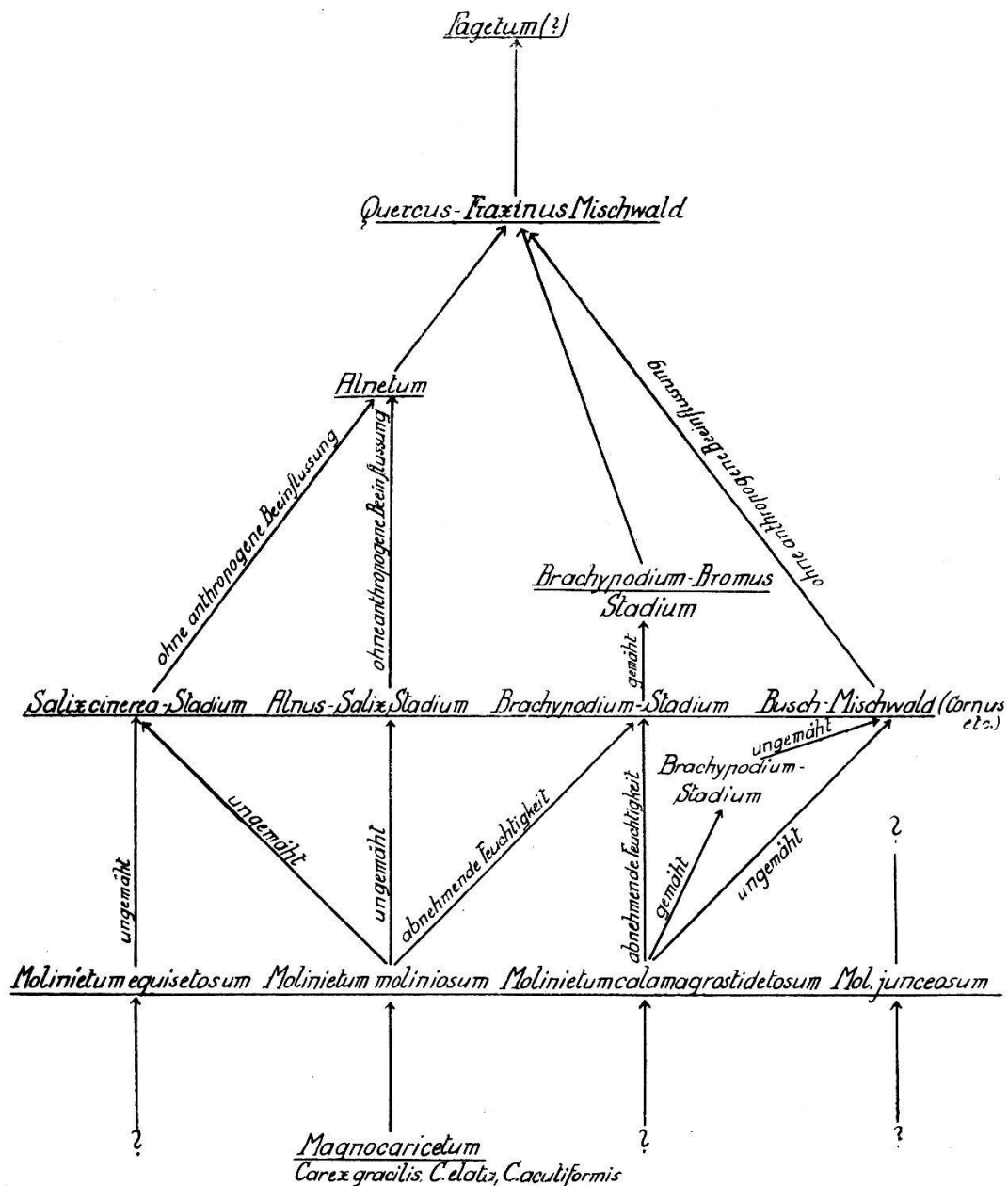
1. Durch mehrere Jahre hindurch fortgesetzten späten Schnitt.
2. Durch Unterlassung der Düngung (vorausgesetzt, daß die Wiese die nötige Feuchtigkeit besitzt [Verf.]).
3. Durch Bewässerung.
4. Nachsaat von Samen.

## Zur Genesis des Molinietums.

So, wie sie sich heute uns zeigt, ist jede Pflanzengesellschaft etwas Gewordenes, sie hat eine mehr oder weniger lange Entwicklung hinter sich. Wir haben uns bemüht, diese Veränderungen zu verfolgen und zu studieren. Bei der genetischen Betrachtung des Molinietums liegt uns also die Aufgabe vor, das Werden dieser Gesellschaft vom Anfangsstadium bis zum gegenwärtigen mehr oder weniger stabilen Dauerzustand zu verfolgen und die wahrscheinliche Weiterentwicklung klar zu legen. Im Gebiete der Limmat finden sich wegen der starken anthropogenen Umformung leider nur wenige Stellen, um das zeitliche Aufeinander als räumliches Nebeneinander zu sehen. Durch die Korrektur des Flusses

sind die Altwasserarme abgetrennt worden und sind heute zu stagnierenden, mehr oder weniger großen Tümpeln zusammengeschumpft. Sie besitzen in der Mehrzahl der Fälle den Charakter von Teichen mit ziemlich steil abfallenden Ufern, so daß die Verlandungszone, die für genetische Probleme besonders lehrreich ist, fast durchwegs fehlt.

*Schema der Entwicklungsphasen des Molinietums im Limmattale.*



Korrektur zum Entwicklungsschema (Klischee). *Molinietum calamagrosti-*detosum und *junceosum* soll heißen: *calamagrostidosum* und *juncosum*.

Bei der Aufstellung dieser Entwicklungstabelle leisteten uns, neben der direkten Beobachtung im Felde, die beiden Hauptlisten (Molinietum molinosum und Molinietum calamagrostidosum) willkommene und wertvolle Anhaltspunkte über die Weiterentwicklung und die verwandtschaftlichen Verhältnisse. Versuchen wir z. B. aus der ersten Tabelle ein Verzeichnis derjenigen Molinietum-Pflanzen anzulegen, die auf eine Weiterentwicklung zum Stadium des Salix-Alnus Auenwaldes hindeuten, so ergibt sich folgende Liste:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Salix purpurea . . .	+1		+1		+1	+1	+1	+1		+1				+1
Salix nigricans . . .	+1		+1		+1	+1		1 1		+2	1 1	1 1		
Salix caprea . . .			+1				+1	1 2	+1		+1	+1	1 1	
Populus alba . . .	+1					+1		+1	+1					
Populus nigra . . .	+1				+1		+1							
Alnus incana . . .	+1				+1			1 1	+1	+1		1 2 2	+1	
Betula pendula . . .	+1							+1				+1	+1	
Corylus avellana . . .	+1	+1											1 1	
Quercus robur . . .	+1				+1	+1				+1			+1	
Crataegus monog. und oxyacantha			+1			+1		+1	+1				+1	
Rosa spec. . . .									+1					
Prunus spinosa . . .													+1	
Robinia pseudacacia						+1	+1					+1	+1	
Evonymus europ. . .									+1			+1		
Frangula alnus . . .												+1		
Tilia platyphyllos . .													+1	
Ligustrum vulgare . .												+1		
Cornus sanguinea . .									1 1		+1	+1		
Viburnum opulus . . .								+1					+1	
Lonicera xylosteum												+1		

Die hier aufgezählten Sträucher sind durchwegs jung und treten physiognomisch wenig hervor. *Alnus incana* spielt als Eroberer entschieden die Hauptrolle. Die Invasion mit Erlenkeimlingen ist oft eine erstaunliche, wie das aus folgender Exkursionsnotiz zu entnehmen ist: Trockene Fazies des Molinietums in der Nähe des Auenwaldes bei Dietikon mit viel *Carex tomentosa*. Der Komplex wird alle Jahre gemäht. Wir haben auf einer Fläche von nur einem Quadratmeter 12 Stöcke vom *Alnus incana* im Alter von 1—4 Jahren gezählt. Würde die Besenriedwiese nur

2—4 Jahre sich selbst überlassen, so würde der *Alnus*-Auenwald den Boden in dichtem Schlusse überziehen; durch die Mahd wird diese Entwicklung zum Auenwald etwas verzögert. Schon heute sind ansehnliche Gebüschtrupps, die nicht mehr der Sense zum Opfer fallen, vorhanden, von denen aus die Eroberung des Molinietums erfolgreich und relativ leicht vor sich geht. Wir haben hier, wie an manchen andern Orten, feststellen können, daß auf das Molinietum ohne Zwischenstufe der *Alnus incana*-Auenwald folgen kann. Als typische Begleiter dieser trockenen Fazies des Auenwaldes stellen sich folgende Holzpflanzen frühzeitig ein: *Salix nigricans*, *Populus nigra*, *Evonymus europæus*, *Rhamnus cathartica*, *Viburnum opulus*, *Lonicera xylosteum*.

Je dichter nun der Zusammenschluß der Gebüsche wird, desto schwieriger gestaltet sich der Existenzkampf der schattenmeidenden Pflanzen. Die lichtbedürftigen Arten bleiben zurück. Einige Gräser, vor allem *Molinia* und *Phragmites* vermögen sich sehr lange zu halten, während z. B. die *Carices* durch den Schatten vertrieben werden.

Dieselbe Tabelle weist aber auch durch das Auftreten einer Anzahl von trockenheitsliebenden Pflanzen auf das trockenere Folgestadium hin, das wir als *Brachypodium*-Stadium bezeichnet haben.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Festuca ovina</i> . . .											+1			
<i>Bromus erectus</i> . .			+1					+1	+1		+1		+1	+1
<i>Carex flacca</i> . . .						+1			+1	+1				
<i>Silene inflata</i> . . .				+1	+1									
<i>Potentilla erecta</i> . .					+1		+1			1	1	+1		
<i>Ononis repens</i> . . .							+1				+1			
<i>Trifolium pratensis</i> .		1	1	+1				+1			+1			+1
<i>Polygala vulgaris</i> . .							+1							
<i>Euphorbia cyparissias</i>		+1			+1			1	1	1		+1	1	1
<i>Pimpinella saxifraga</i> .						+1	+1					+1		
<i>Daucus carota</i> . . .	+1			1	2	+1	+1	1	1	+1	+1	1	1	
<i>Centaureum minus</i> . .	+1				+1	+1			+1	+1		+1		
<i>Galeopsis tetrahit</i> . .									+1					
<i>Salvia pratensis</i> . . .			+1	+1			+1			+1	+1		+1	
<i>Thymus serpyllum</i> . .							+1			+1				
<i>Verbascum thapsus</i> . .									+1					
<i>Plantago media</i> . . .							+1				+1			



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Plantago lanceolata</i> . . . . .							+1	+1			+1			
<i>Knautia arvensis</i> . . . . .			+1	+1			+1	+1			+1	+1		
<i>Scabiosa columbaria</i> . . . . .			+1	+1			+1							+1
<i>Erigeron acer</i> . . . . .						+1								
<i>Buphthalmum salicifol.</i> +1										1	1			
<i>Cirsium acaule</i> . . . . .			+1							+1				

Es ist zu bemerken, daß in der vorhergehenden Tabelle nur diejenigen trockenheitsliebenden Pflanzen figurieren, die geringere Stetigkeitszahlen haben, sonst müßte in der Zusammenstellung *Brachypodium pinnatum* an erster Stelle stehen. Die Stetigkeitszahl dieser Art ist 5, ein Beweis dafür, daß *Brachypodium* sehr frühzeitig im Molinietum auftritt, wenn vorerst auch in bescheidener Zahl. Sobald die Feuchtigkeit durch Drainage oder Absenken des Grundwasserspiegels geringer wird, ist die im Folgestadium dominierende Art bereits da und ist imstande, sich durch Unterdrückung der Molinietum-Pflanzen zu entwickeln und tonangebend zu werden.

Beispiel einer solchen xerophileren Gesellschaft (*Brachypodium*-Stadium). Auf der linken Seite der Reppisch vor ihrer Mündung in die Limmat. Boden ziemlich tiefgründig, sandig, Schwemmland, relativ trocken, etwas erhöht. Ist rings von Gräben umgeben.



<i>Equisetum arvense</i> . . . . .	+ 1	<i>Carex tomentosa</i> . . . . .	+ 1
<i>Agrostis alba</i> . . . . .	2 1	<i>Carex panicea</i> . . . . .	+ 1
<i>Calamagrostis epigeios</i> . . . . .	+ 1	<i>Carex flacca</i> . . . . .	+ 1
<i>Holcus lanatus</i> . . . . .	+ 1	<i>Carex ornithopoda</i> . . . . .	+ 1
<i>Phragmites communis</i> . . . . .	+ 1	<i>Allium carinatum</i> . . . . .	+ 1
<i>Molinia coerulea</i> . . . . .	+ 1	<i>Gymnadenia conopsea</i> . . . . .	+ 1
<i>Koeleria cristata</i> . . . . .	+ 1	<i>Salix purpurea</i> . . . . .	+ 1
<i>Dactylis glomerata</i> . . . . .	1 1	<i>Salix nigricans</i> (1 Stück) . . . . .	+ 1
<i>Poa pratensis</i> . . . . .	+ 1	<i>Alnus incana</i> (1 Stück) . . . . .	+ 1
<i>Briza media</i> . . . . .	+ 1	<i>Quercus robur</i> (1 Stück) . . . . .	+ 1
<i>Festuca rubra</i> . . . . .	+ 1	<i>Humulus lupulus</i> . . . . .	+ 1
<i>Festuca ovina</i> . . . . .	+ 1	<i>Silene inflata</i> . . . . .	+ 1
<i>Bromus erectus</i> . . . . .	+ 1	<i>Ranunculus bulbosus</i> . . . . .	+ 1
<i>Brachypodium pinnatum</i> . . . . .	3 2-3	<i>Crataegus</i> (2—3 Stücke) . . . . .	+ 1

<i>Rubus caesius</i> . . . . .	+ 1	<i>Lysimachia vulgaris</i> (spärlich) . . . . .	+ 1
<i>Potentilla reptans</i> . . . . .	+ 1	<i>Primula veris</i> . . . . .	+ 1
<i>Filipendula ulmaria</i> . . . . .	+ 1	<i>Thymus serpyllum</i> . . . . .	+ 2
<i>Sanguisorba minor</i> . . . . .	+ 1	<i>Satureia vulgaris</i> . . . . .	+ 1
<i>Ononis repens</i> . . . . .	+ 1	<i>Prunella vulgaris</i> . . . . .	+ 1
<i>Medicago sativa</i> . . . . .	+ 1	<i>Origanum vulgare</i> . . . . .	2 2
<i>Melilotus altissimus</i> . . . . .	+ 1	<i>Veronica chamaedrys</i> . . . . .	+ 1
<i>Trifolium medium</i> . . . . .	1 2	<i>Plantago lanceolata</i> . . . . .	+ 1
<i>Lotus corniculatus</i> . . . . .	+ 1	<i>Galium verum</i> . . . . .	+ 1
<i>Lathyrus pratensis</i> . . . . .	+ 1	<i>Galium mollugo</i> . . . . .	+ 1
<i>Hippocrepis comosa</i> . . . . .	+ 1	<i>Knautia arvensis</i> . . . . .	+ 1
<i>Vicia cracca</i> . . . . .	+ 1	<i>Scabiosa columbaria</i> . . . . .	+ 1
<i>Linum catharticum</i> . . . . .	+ 1	<i>Campanula rapunculoides</i> . . . . .	+ 1
<i>Euphorbia cyparissias</i> . . . . .	+ 1	<i>Campanula rotundifolia</i> . . . . .	+ 1
<i>Euphorbia stricta</i> . . . . .	+ 1	<i>Erigeron annuus</i> . . . . .	+ 1
<i>Evonymus europæus</i> (2 Stück) . . . . .	+ 1	<i>Achillea millefolium</i> . . . . .	+ 1
<i>Rhamnus cathartica</i> . . . . .	+ 1	<i>Chrysanthemum leucanthem.</i> . . . .	+ 1
<i>Frangula alnus</i> (2 Stück) . . . . .	+ 1	<i>Senecio erucifolius</i> . . . . .	+ 1
<i>Hypericum perforatum</i> . . . . .	+ 1	<i>Cirsium lanceolatum</i> . . . . .	+ 1
<i>Viola hirta</i> . . . . .	+ 1	<i>Centaurea jacea</i> . . . . .	+ 1
<i>Viola riviniana</i> . . . . .	+ 1	<i>Picris hieracioides</i> . . . . .	+ 1
<i>Pimpinella saxifraga</i> . . . . .	+ 1	<i>Mnium undulatum</i> . . . . .	+ 1
<i>Pimpinella major</i> . . . . .	+ 1	<i>Scleropodium purum</i> . . . . .	+ 1
<i>Pastinaca sativa</i> . . . . .	+ 1	<i>Tortella tortuosa</i> . . . . .	+ 1
<i>Daucus carota</i> . . . . .	1 1		

77 Arten — ein sicheres Zeichen, daß ein Mischtypus vorliegt. Rings um diese Gesellschaft versuchen Molinietum-Pflanzen einzudringen, aber sie können sich wegen der Ungunst des Standortes nicht behaupten. Der nächste Schritt in der Entwicklung dieser Gesellschaft dürfte die Bildung eines Busch-Mischwaldes sein, in welchem *Cornus*, *Evonymus*, *Betula*, *Prunus spinosa*, *Ligustrum* und *Fraxinus* sich besonders geltend machen. Daraus würde dann ein *Quercus-Fraxinus*-Wald hervorgehen.

Schon Stebler (1898) weist darauf hin, daß unter Umständen (z. B. bei weiterer Trockenlegung) sich das Molinietum molinosum zu einer Brachypodiumwiese entwickeln könne. Er bezeichnet Mischbestände mit Molinia als Molinietum-Brachypodietum oder Brachypodietum-Molinietum und zwar wird ausdrücklich hervorgehoben, daß diese Mischbestände immer reichlich mit *Bromus erectus* gemischt sind, wie wir es im obigen Beispiel ebenfalls konstatiert haben. Wir weisen ferner darauf hin, daß Schröter (in Früh und Schröter) für das Molinietum die Phase Moli-

nietum-Brachypodietum als Folge des trockener werdenden Bodens ebenfalls aufgestellt hat. Ebenso gibt Allorge (1922) eine Aufnahme eines drainierten Molinietums, worin Brachypodium dominiert, in welchem aber die Molinietum-Pflanzen noch stark vertreten sind, wie das in der folgenden Liste ersichtlich ist: *Calamagrostis epigeios*, *Phragmites*, *Briza*, *Molinia*, *Festuca rubra*, *Avena pubescens*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex glauca*, *Gymnadenia conopsea*, *Potentilla erecta*, *Genista tinctoria*, *Tetragonolobus siliquosus*, *Angelica silvestris*, *Selinum carvifolium*, *Chlora perfoliata*, *Gentiana germanica*, *Origanum vulgare*, *Galium verum*, *Succisa pratensis*, *Achillea millefolium*. Als Sträucher werden aufgeführt: *Betula alba*, *Alnus glutinosa*, *Evonymus europæus*, *Rhamnus frangula*, *Cornus sanguinea*, *Fraxinus excelsior*. Nicht zum Molinietum in dem von uns definierten Sinne gehören die Entwicklungsreihen, die D ü g g e l i und J e f f e r i e s aufstellen. Es handelt sich hierbei augenscheinlich um Hochmoor-Sukzessionen, in welchen *Molinia* eine gewisse dynamisch-genetische Rolle spielt.

Nach D ü g g e l i (1903) kann ein Molinietum auch in ein Hochmoor übergehen, ebenso nach J e f f e r i e s (1915), der das Molinietum als Zwischenglied zwischen Nardetum und Eriophoretum bezeichnet, indem *Molinia* mehr Wasser verlange als *Nardus* und weniger als *Eriophorum*. Nach D ü g g e l i wird die Umbildung in ein Hochmoor eingeleitet durch das direkte Eindringen von Hochmoorkonstituenten (*Sphagnum medium*, *Polytrichum strictum* und *Polytrichum gracile* etc.) Es gesellen sich *Rhynchospora alba* und *fusca*, ferner *Drosera anglica* und *Drosera rotundifolia* bei. An einer andern feuchten Stelle siedelt sich mitten im Molinietum *Rhynchospora alba*, seltener *Rhynchospora fusca* an, breitet sich rasch aus und verdrängt *Molinia* beinahe ganz.

### *Zur Genesis*

#### *der Subassoziation Molinietum calamagrostidosum.*

Versuchen wir Anhaltspunkte für die Weiterentwicklung dieser Gesellschaft zu gewinnen, so finden wir in der Tabelle des Calamagrostidosums deutliche Hinweise. Schälen wir nämlich diejenigen Arten aus dieser Liste heraus, die zum Busch-Mischwald hindeuten, so ergibt sich folgende Zusammenstellung:

<i>Salix purpurea</i> . . . 3 X	<i>Quercus robur</i> . . . 2 X
<i>Salix incana</i> . . . 1 X	<i>Crataegus monogyna</i> 3 X
<i>Salix alba</i> . . . . 1 X	<i>Prunus spinosa</i> . . . 2 X
<i>Salix cinerea</i> . . . 1 X	<i>Ebonymus europæus</i> 3 X
<i>Salix caprea</i> . . . 1 X	<i>Frangula alnus</i> . . . 3 X
<i>Populus nigra</i> . . . 2 X	<i>Cornus sanguinea</i> . 1 X
<i>Populus alba</i> . . . 1 X	<i>Ligustrum vulgare</i> . 3 X
<i>Alnus incana</i> . . . 3 X	<i>Viburnum lantana</i> . 1 X
<i>Betula pendula</i> . . 1 X	<i>Viburnum opulus</i> . 3 X
<i>Corylus avellana</i> . . 1 X	

Die Zahl der Sträucher ist ungefähr dieselbe wie im Molinietum, und es sind auch dieselben Arten, aber die dynamische Bedeutung ist eine andere. Vor allem spielen die *Salices* eine geringere Rolle und auch *Alnus incana* tritt stark zurück. Dafür werden *Ebonymus*, *Frangula*, *Cornus* und *Ligustrum* tonangebend.

Über einen solchen Buschwald (rechtsufrig Dietikon auf einem sandig-kiesigen Alluvialboden) liegen folgende Notizen vor: An dieser Lokalität tritt *Cornus sanguinea*, in Verbindung mit andern Sträuchern, beinahe in dichtem Schlusse auf. Begleitende Arten sind: *Salix alba* (bereits abgestorben), *Quercus robur*, *Ebonymus europæus*, *Fraxinus excelsior*, *Ligustrum*, *Lonicera xylosteum*, *Viburnum lantana*. Die Sträucher sind stellenweise bis 7 m hoch. Auf diesem Stadium muß *Cornus* unterliegen, während *Fraxinus* zur Dominanz gelangt.

Wenn durch Drainage oder andere Ursachen der Feuchtigkeitsgehalt abnimmt, die Trockenheit also größer wird, wird *Brachypodium pinnatum*, das sich auch im Calamagrostidosum sehr frühzeitig einstellt, führend und drückt der Folgephase ihren Stempel auf.

Verzeichnis derjenigen Arten des Calamagrostidosums mit geringer Konstanzzahl, die zum Brometum hinweisen über das Stadium von Brachypodium:

In den 9 Aufnahmen figurieren: *Briza media* (einmal), *Silene inflata* (einmal), *Anemone nemoralis* (zweimal), *Ranunculus bulbosus* (einmal), *Fragaria vesca* (einmal), *Potentilla sterilis* (einmal), *Medicago falcata* (einmal), *Melilotus albus* (einmal), *Trifolium pratense* (einmal), *Primula veris* (einmal), *Centaurea minus* (zweimal), *Vincetoxicum officinale* (einmal), *Thymus serpyllum* (einmal), *Knautia arvensis* (einmal), *Buphthalmum salicifolium* (einmal). (Alle diese Arten haben den Wert + 1).

In der entsprechenden Liste des Molinietums sind bedeutend mehr charakteristische Brometumpflanzen vertreten als in dieser Phase. Wir erwähnen das Fehlen von: *Festuca ovina*, *Bromus erectus*, *Ononis repens*, *Pimpinella saxifraga*, *Salvia pratensis*, *Scabiosa columbaria*, *Erigeron acer*. Das Ausbleiben dieser Arten ist auf die relativ geringe Ausdehnung dieser Subassoziation zurückzuführen. Bei Untersuchungen in andern Gebieten werden jene Arten im Inventar dieses Stadiums voraussichtlich auch zu finden sein.

Nur anhangsweise sei noch kurz darauf hingewiesen, daß auch hier, wenn auch nur angedeutet, eine verwandtschaftliche Beziehung zur Fettwiese besteht, wie das aus einer kurzen Liste von Wiesenbewohnern hervorgeht. Es treten auf: *Poa pratensis* (zweimal), *Trifolium pratense* (einmal), *Knautia arvensis* (einmal), *Glechoma hederacea* (dreimal), *Tragopogon orientalis* (zweimal), *Taraxacum officinale* (zweimal). — Diese Verwandtschaft ist nur gering. Die wenigen auftretenden Wiesenpflanzen können rein zufällig im Calamagrostidosum aufgegangen sein. Der trockene, sandige Boden bietet den Samen der meisten Wiesenpflanzen ein ungünstiges Keimbett, der Nährstoff- und Feuchtigkeitsgehalt ist zu gering.

Zum Schlusse dieses Kapitels möge noch die Frage über die primäre oder sekundäre Natur des Molinietums diskutiert werden. Diese Besprechung ist notwendig geworden durch die Ansicht von Gradmann (1915), daß diese Gesellschaft sekundärer Natur sei. Der Autor ist der Meinung, daß das Molinietum nicht als natürliches Schlußglied der Verlandung anzusehen sei. Auf pag. 122 steht zu lesen: „Die Riedwiesen aber sind durchweg aus ursprünglichem Auenwald und Erlenbruch durch Fällung der Bäume und regelmäßiges Abmähen entstanden.“ Ferner stellt Gradmann die Riedwiese dem Auenwald und dem Erlenbruch gegenüber und sagt: „Der Hauptunterschied besteht darin, daß im Riedbestand die Holzgewächse und die an sie gebundenen Schattenpflanzen fehlen, während umgekehrt in den so häufigen Lücken namentlich der Auenwaldungen Riedgenossenschaften im Halbschatten häufig anzutreffen sind, sie dürfte hier ihren ursprünglichen Standort haben.“ Gradmann hat die Vorstellung, daß Moliniabestände (wie er sie nennt) vor unvorstellbaren Zeiten schon durch Rodung aus Moorwald, Erlenbruch,



Birkengehölz und ähnlichen Beständen hervorgegangen seien und durch die jetzige Nutzung auf diesem Zustand erhalten bleiben.

Demgegenüber hat Stebler (1898) den allmählichen Übergang von den offenen Wassergesellschaften über das *Caricetum* zum *Molinietum* durch Verlandung sehr überzeugend gezeigt. „Sobald die Rasennarbe einmal geschlossen ist, kann sich das Wasser nicht mehr so leicht bewegen. Es sitzt fest und bildet die sauren Wiesen, die am besten durch einen Bestand von *Carex panicea* gekennzeichnet sind“, und fährt dann etwa in folgendem Sinn weiter: Allmählich schreitet die Bodenerhöhung weiter, die Trockenheit des Bodens wird größer. Auf solchen trockenen Standorten treten die Carices zurück und das *Molinietum* nimmt ihre Stelle ein. In diesem eben beschriebenen Prozeß ist das *Molinietum* zweifellos primärer Natur.

Auch in den „Wiesentypen“ von Stebler und Schröter (1892) wird der ursprüngliche Charakter des *Molinietums* in der Aufstellung von folgender Entwicklungsreihe festgehalten: *Phragmitetum* → *Caricetum* → Stadium von *Juncus obtusiflorus* → *Molinietum*. Eine ähnliche Aufstellung gibt Allorge (1922): Assoziation à *Potamogeton coloratus* → à *Cladium mariscus* → *Schoenetum* → *Molinietum*. Es sei ferner noch Lüdi (1921) zitiert, der ganz speziell hervorhebt, daß das *Molinietum* noch in den Verlandungsbeständen auftritt, direkt nach dem *Caricetum inflatae*.

## 2. Kapitel.

### Das Brometum.

#### 1. Die Subassoziation: *Brometum bromosum*.

Eine in der Kultur- und Bergstufe des Schweizerlandes weit verbreitete Pflanzengesellschaft ist das Brometum. An sonnigen, trockenen Hängen mit kalkhaltigem, eher flachgründigem Boden von großer Durchlässigkeit und geringer wasserhaltender Kraft, da findet die „Burst“-Wiese die ihr zusagenden Lebensbedingungen. Im allgemeinen sind es vor allem die südexponierten Hänge, die diese Pflanzengesellschaft bevorzugt. Unsere Aufnahmen zeigen aber, daß die Exposition in unserer Region eine geringe Rolle spielt,



daß sich die Brometen auf der Nordseite in ihrer floristischen Zusammensetzung nicht von denen der Südhänge unterscheiden. Landschaftlich verraten sich die „Burst“-Matten besonders im Frühling schon von weitem. Während die von Menschenhand gepflegten Fettwiesen bereits eine mächtige Triebkraft zeigen, die Gegend in ein warmes Grün hüllend, sind die angrenzenden Hänge des Brometums noch in düsterem, leblosem Grau-Braun.

Neben den geschilderten Standorten besiedelt diese Pflanzen-gesellschaft noch andere Lokalitäten. Auf dem ebenen Alluvial-boden, auf sandig-kiesiger Unterlage, breitet sich ebenfalls ein lockerer Teppich dieses Grases über den nackten Boden aus. Das Brometum bewohnt somit zwei topographisch verschiedene Stand-orte, die Alluvialflächen einerseits und die Gehänge andererseits. In ihrer floristischen Zusammensetzung und ihrem ökologischen Verhalten sind aber beide zum Typus des „mesophilen“ Brometums zu stellen. Wir führen im folgenden eine Trennung nach topo-graphischen Lokalitäten nicht durch. Die Aufstellung eines „me-sophilen“ Typus ist notwendig, weil unsere Brometen sich von denen von Braun-Blanquet (1918) und Beger (1922) be-schriebenen „Xero“-Brometen wesentlich unterscheiden, indem das „mesophile“ Brometum viel weniger xerophile Begleiter besitzt, Arten, die aus historischen und klimatischen Gründen im Unter-suchungsgebiet fehlen.

Folgende Assoziations-Individuen haben uns das Material zur Zusammenstellung der unten folgenden Liste geliefert:

- Nr. 1. Ob den Weiningerreben gegen Sparrenberg. Nei-gung: 20—25°. Exposition: Westhang. Boden: ungedüngt, vernachlässigt.
- Nr. 2. „Sparrenberg“. Neigung: 10—15°. Exposition: Südwesthang. Boden: sehr selten und dann nur schwach gedüngt, war früher wahrscheinlich ein Reb-berg, der heute sich selbst überlassen ist.
- Nr. 3. Killwangen. Neigung: 20°. Exposition: Süden. Boden: ungedüngt, wird aber gemäht. Trockener Moränenboden.
- Nr. 4. Buchberg, Punkt 484,5, bei Killwangen. Exposition: Süd-Südwest. Neigung: 25°. Boden: fluvio-glaziales Schottermaterial.

- Nr. 5. Hang des Altberges. Neigung: 15—20°. Exposition: Südhang. Boden: Molasse. Wird wohl gemäht aber nicht gedüngt.
- Nr. 6. Wie bei Nr. 5, nur etwas tiefer.
- Nr. 7. Links der Straße Spreitenbach-Killwangen, bei 650 m über Meer. Exposition: Norden. Boden: Molasseboden. Es wird nur höchst selten und unregelmäßig gedüngt, wohl aber gemäht. Neigung 20°.
- Nr. 8. Rechtes Limmatufer, jenseits der Limmatbrücke bei Killwangen. Neigung 15-20°. Boden: trockener Moräneboden, ungedüngt, aber gemäht. Exposition: Südhang.
- Nr. 9. An der Straße Geroldswil-Weiningen. Neigung: 3-5°. Exposition: Westhang. Boden: Molasse, selten gedüngt, gemäht.
- Nr. 10. „Pfaffenbühl“ bei Würenlos. Exposition: Südhang. Boden: Molasse, ungedüngt und nicht gemäht. Neigung: 20-25°.
- Nr. 11. Kindhausen. Exposition: Nordhang. Neigung 15°. Boden: trockener Moränenboden, ungedüngt.
- Nr. 12. An der Straße Uitikon-Schlieren. Exposition: Südwesten. Neigung 15°. Boden: Molasse, nicht gedüngt, aber gemäht.
- Nr. 13. Alluvialboden bei Dietikon, rechtsufrig. Boden: sandig-kiesig, horizontal. Es wird weder gemäht noch gedüngt.
- Nr. 14. Limmatboden, rechtsufrig, im Auenwald bei Dietikon. Boden: magerer, unfruchtbarer Sandboden, nicht gedüngt und nicht gemäht.
- Nr. 15. Sandiges Alluvialplateau bei Dietikon. Wird nicht gedüngt, wohl aber gemäht.
- Nr. 16. Alluvialboden, linksufrig, bei Dietikon, vor der Reppischmündung. Boden: trocken, sandig-kiesig.
- Nr. 17. Alluvialbrometum auf sandig-kiesigem, trockenem Boden. Nicht gemäht und nicht gedüngt.
- Nr. 18. Moränenhügel bei Dietikon-Geroldswil. Neigung: schwach nach Süden geneigt. Boden: ungedüngt, gemäht.
- Nr. 19. „Neubrunn“ bei Kloten. Exposition: Nordosten. Neigung: 5°. Boden: Moränenmaterial.

Diese Aufnahmen sind zu folgender Liste verarbeitet worden:

M = Mengenverhältnis

## Das Brometum.

S = Soziabilität

Nummer des Assoziationsindividuums	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Charakterarten	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.
<i>Bromus erectus</i> . . . .	3 2	3 2	3 2	2 2	2 2	3 3	3 2	3 2	2 3 2	4 4
<i>Hippocrepis comosa</i> . . .	+ 1	+ 1	+ 1	1 1		1 2	+ 1 2	+ 1	+ 1	
<i>Thymus serpyllum</i> . . .	1 1	1 1 2		1 1		1 1 2		1 1 2	1 1 2	+ 1 2
<i>Ranunculus bulbosus</i> . . .	1 1	1 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
<i>Scabiosa columbaria</i> . . .	1 1		1 1		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
<i>Anthyllis vulneraria</i> . . .		+ 1		1 1		+ 1	1 1	+ 1	+ 1 2	1 1
<i>Hieracium pilosella</i> . . .		1 1	1 1	+ 1		1 1	+ 1 2	+ 1		1 1
<i>Trifolium montanum</i> . . .								+ 1		+ 1
<i>Sedum mite</i> . . . . .				+ 1				+ 1		
<i>Pimpinella saxifraga</i> . . .										
<i>Medicago falcata</i> . . .										
<i>Poa compressa</i> . . . . .										
<i>Helianthemum nummular.</i>										
<i>Koeleria cristata</i> . . . .										
<i>Thesium pratense</i> . . . .										
<i>Arenaria serpyllifolia</i> . . .										
<i>Erigeron acer</i> . . . . .					+ 1					
<i>Centaurea scabiosa</i> . . . .			+ 1			+ 1				
<i>Crepis taraxacifolia</i> . . . .			+ 1						+ 1	+ 1
<i>Ophrys arachnites</i> . . . .										
<i>Gypsophila repens</i> . . . .										
<i>Thlaspi perfoliatum</i> . . . .		+ 1							1 1	
<i>Echium vulgare</i> . . . . .										
<i>Asperula cynanchica</i> . . . .										
<i>Hieracium florentinum</i> . . .										
<i>Festuca ovina duriuscula</i> . .										
<i>Dianthus carthusianorum</i> . .										
<i>Cerastium glutinosum</i> . . .										
<i>Saxifraga tridactylites</i> . . .										
<i>Ajuga genevensis</i> . . . . .										
<b>Begleitpflanzen :</b>										
<i>Sanguisorba minor</i> . . . .	1 1 2	+ 1	1 1 2	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	1 2 2	1 1 2
<i>Daucus carota</i> . . . . .	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1		
<i>Knautia arvensis</i> . . . . .	1 1	+ 1	1 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	1 1	1 1	1 1
<i>Chrysanthemum leucanth.</i>	1 1	1 2 1 2	+ 1		1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
<i>Festuca ovina</i> . . . . .			1 1 2	2 2		+ 1	1 2 1 2	1 2	1 2	+ 1
<i>Plantago lanceolata</i> . . . .	1 1		+ 1		1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
<i>Centaurea jacea</i> . . . . .	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	1 1
<i>Trifolium pratense</i> . . . .	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	1 1 2		+ 1		+ 1
<i>Euphorbia cyparissias</i> . . .				+ 1		+ 1		+ 1	+ 1	+ 1
<i>Carex verna</i> . . . . .	+ 1		+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
<i>Hypericum perforatum</i> . . .				+ 1	+ 1				+ 1	
<i>Galium mollugo</i> . . . . .	1 1			1 1	1 2			1 2 1 2	+ 1	+ 1
<i>Achillea millefolium</i> . . .	+ 1	+ 1			1 1 2		+ 1		+ 1	+ 1
<i>Lotus corniculatus</i> . . . .				+ 1			+ 1	+ 1		
<i>Poa pratensis</i> . . . . .	1 1	+ 1			1 1			1 2 1 2	2 2	
<i>Dactylis glomerata</i> . . . .	+ 1	1 1			1 1			+ 1	+ 1	+ 1
<i>Medicago lupulina</i> . . . .					1 2 2	+ 1 2	1 1 2	+ 1	+ 1	
<i>Carex montana</i> . . . . .	+ 1		+ 1		+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1
<i>Carex flacca</i> . . . . .								+ 1	+ 1	+ 1
<i>Ononis repens</i> . . . . .							+ 1	+ 1		1 1
<i>Onobrychis viciifolia</i> . . .		+ 1 2		+ 1		1 1	+ 1	1 2 2		+ 1
<i>Stachys officinalis</i> . . . .			+ 1				1 1	+ 1	+ 1	1 1

## Das Brometum.

Nummer des Assoziationsindividuums	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Mittel	Kon- stanz
	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	
<i>Bromus erectus</i> . . .	2-3 2	3 2	2-3 2	3 2	3-4 3	3 3	4 2	2-3 2	4 2	3 2	5
<i>Hippocrepis comosa</i> . .	+ 1	2 2	1-2 2	+ 1	1 1-2	1 1-2	+ 1	+ 1	+ 1	1 1-2	5
<i>Thymus serpyllum</i> . .	1-2 2	1 1-2	1 2	2 2	1 1-2	+ 1-2	1 2	+ 1	+ 2	1 1-2	5
<i>Ranunculus bulbosus</i> . .	+ 1	+ 1	+ 1			+ 1			+ 1	+ 1	5
<i>Scabiosa columbaria</i> . .	+ 1	1 1	1 1	+ 1		+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	5
<i>Anthyllis vulneraria</i> . .	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1		+ 1	4
<i>Hieracium pilosella</i> . .		1 2	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	1 2		+ 1-2	4
<i>Trifolium montanum</i> . .		+ 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	3
<i>Sedum mite</i> . . . .				+ 2	+ 2	+ 1	+ 1			+ 1-2	2
<i>Pimpinella saxifraga</i> . .		+ 1	+ 1			+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	2
<i>Medicago falcata</i> . .				1 2	1 2	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1-2	2
<i>Poa compressa</i> . . .				+ 1	+ 1		+ 1	+ 1		+ 1	2
<i>Helianthemum nummul.</i>	+ 2		1 1-2				+ 1		1 1-2	1 1-2	2
<i>Koeleria cristata</i> . . .					+ 1	1 1			+ 1	+ 1	1
<i>Thesium pratense</i> . . .				+ 1	+ 1			+ 1		+ 1	1
<i>Arenaria serpyllifolia</i> . .				+ 1	+ 1			+ 1		+ 1	1
<i>Erigeron acer</i> . . . .		+ 1					+ 1			+ 1	1
<i>Centaurea scabiosa</i> . .									+ 1	+ 1	1
<i>Crepis taraxacifolia</i> . .										+ 1	1
<i>Ophrys arachnites</i> . . .					+ 1			+ 1		+ 1	1
<i>Gypsophila repens</i> . . .					+ 2			+ 1		+ 1-2	1
<i>Thlaspi perfoliatum</i> . .										+ 1	1
<i>Echium vulgare</i> . . . .					+ 1	+ 1				+ 1	1
<i>Asperula cynanchica</i> . .						+ 1-2				+ 1-2	1
<i>Hieracium florentinum</i>					+ 1			+ 1		+ 1	1
<i>Festuca ovina duriusc.</i>		+ 1-2								+ 1-2	1
<i>Dianthus carthusianor.</i>									+ 1	+ 1	1
<i>Cerastium glutinosum</i> . .		+ 1								+ 1	1
<i>Saxifraga tridactylites</i> . .		+ 1								+ 1	1
<i>Ajuga genevensis</i> . . .	+ 1									+ 1	1
<b>Begleitpflanzen:</b>											
<i>Sanguisorba minor</i> . . .	2-3 1-2	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
<i>Daucus carota</i> . . . .	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
<i>Knautia arvensis</i> . . .	+ 1		1 1	+ 1	+ 1			+ 1	+ 1	+ 1	5
<i>Chrysanthem. leucanth.</i>		+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	5
<i>Festuca ovina</i> . . . .	2 2		1-2 2	1 2	+ 2	+ 1	+ 2	1 2	+ 1	1 2	4
<i>Plantago lanceolata</i> . .	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	4
<i>Centaurea jacea</i> . . . .	1 1		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	4
<i>Trifolium pratense</i> . . .	+ 1	+ 1				+ 1	+ 1		1 1	+ 1	4
<i>Euphorbia cyparissias</i> . .	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	1 1	+ 1	+ 1	4
<i>Carex verna</i> . . . . .		+ 1	+ 1				+ 1		+ 1	+ 1	4
<i>Hypericum perforatum</i>	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	4
<i>Galium mollugo</i> . . . .	+ 1		+ 1	+ 1			+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	4
<i>Achillea millefolium</i> . .	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1				+ 1	+ 1	4
<i>Lotus corniculatus</i> . . .	1 1	+ 1	1 1	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	4
<i>Poa pratensis</i> . . . . .	1-2 1-2	+ 1	+ 1		+ 1		+ 1	+ 1		+ 1	3
<i>Dactylis glomerata</i> . . .	+ 1			+ 1			+ 1	+ 1		+ 1	3
<i>Medicago lupulina</i> . . .		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1				+ 1	+ 1	3
<i>Carex montana</i> . . . .									+ 1	+ 1	3
<i>Carex flacca</i> . . . . .		+ 1	+ 1			+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1-2	3
<i>Ononis repens</i> . . . . .		+ 1-2			+ 1-2	1 2	1 2	+ 1	+ 1	+ 1-2	3
<i>Onobrychis viciifolia</i> . .		1 2	+ 1						+ 1	+ 1	3
<i>Stachys officinalis</i> . . .		+ 1				+ 1				+ 1	3

### Dazu kommen folgende Arten mit der Konstanzzahl 2:

*Briza media*, *Bellis perennis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Brachypodium silvaticum*, *Carex ornithopoda*, *Luzula campestris*, *Silene vulgaris*, *Silene nutans*, *Vicia sepium*, *Polygala amarella*, *Viola hirta*, *Primula veris*, *Prunella grandiflora*, *Prunella vulgaris*, *Origanum vulgare*, *Rhinanthus angustifolius*, *Campanula rotundifolia*, *Hypochoeris radicata*, *Leontodon hispidus*.

### Die Konstanzzahl 1 haben folgende Arten:

*Arrhenatherum elatius*, *Avena pubescens*, *Festuca rubra*, *Anthericum ramosum*, *Ornithogalum umbellatum*, *Asparagus officinalis*, *Orchis morio*, *Orchis militaris*, *Rumex acetosa*, *Stellaria media*, *Ranunculus breyninus*, *Cardamine hirsuta*, *Arabis hirsuta*, *Arabidopsis thaliana*, *Erophila verna*, *Reseda luteola*, *Potentilla sterilis*, *Potentilla erecta*, *Prunus spinosa*, *Trifolium procumbens*, *Vicia cracca*, *Lathyrus pratensis*, *Geranium columbinum*, *Geranium sanguineum*, *Linum catharticum*, *Polygala vulgaris*, *Euphorbia virgata*, *Viola alba*, *Pimpinella major*, *Peucedanum cervaria*, *Cornus sanguinea*, *Gentiana germanica*, *Veronica chamaedrys*, *Rhinanthus alectorolophus*, *Galium asperum*, *Carlina vulgaris*, *Cirsium arvense*, *Picris hieracioides*, *Tragopogon orientalis*.

**Moose:** *Cylindrothecium concinnum*, *Brachythecium glareosum*, *Ditrichum flexicaule*, *Ctenidium mollusc.*, *Chrysohypnum chrysophyllum*, *Thuidium abietinum*, *Rhytidium rugosum*, *Tortella tortuosa*.

**Flechten:** *Peltigera canina*, *Cladonia furcata*.

**Diskussion der Liste:** Aus der großen Zahl der lokalen Charakterarten (38) darf geschlossen werden, daß es sich beim *Brometum bromosum* um eine scharf abgegrenzte Pflanzengesellschaft handelt. Dabei gehören 7 Charakterarten gleichzeitig zu den absoluten Steten. Die Zahl der im höchsten und zweithöchsten Stetigkeitsgrad stehenden Arten beträgt 23. Zu der Vollständigkeit der Aufnahmen ist zu bemerken, daß die Moosschicht wegen mangelnder Kenntnisse nicht vollständig ist. Doch haben wir gesehen, daß vor allem zwei Arten, *Thuidium abietinum* und *Cylindrothecium concinnum* absolut stet sind. Zudem zeigen sie eine größere Soziabilität als die Phanerogamen, indem Teppiche von mehreren Quadratdezimetern die Bodenschicht überziehen können. Die Algenflora ist sehr spärlich, gewöhnlich ist nur *Nostoc spec.* vertreten. Von Flechten sind zu nennen: *Cladonia pyxidata* und *Peltigera canina*. Was die Soziabilität anbetrifft, ist erwähnenswert, daß die Herdenbildung innerhalb des *Brometum bromosum* zu den seltenen Erscheinungen gehört, im Gegensatz zum *Molinietum*. Dagegen sind horst- und rosettenbildende Arten häufiger. Mit Ausnahme der dominierenden Art (*Bromus erectus*) wird die



Soziabilitätszahl 2 nie überschritten. Während im Molinietum molinosum *Molinia caerulea* gelegentlich als absolut Dominierende auftritt, ist die Dominanz einer Art im Brometum bromosum nie eine so starke. *Bromus erectus* selbst tritt überhaupt bloß während des Blühstadiums physiognomisch hervor. Nach der Mahd z. B. ist die physiognomische Bedeutung dieses Grases eine ganz untergeordnete, während andere Arten tonangebend werden. Wir werden davon noch zu reden haben. Aus der Liste ist endlich zu entnehmen, daß die Therophyten verhältnismäßig zahlreich sind, während sie im Molinietum molinosum so gut wie fehlen. Die Arten der Fettwiese, die in das Brometum bromosum übergehen, sind sehr vereinzelt und erlangen keine Wichtigkeit.

Leider liegt bis heute noch keine Studie über das Brometum bromosum auf der neuern Grundlage der Pflanzensoziologie vor, wenigstens nicht für das schweizerische Mittelland. Über das Xerobrometum vergleiche dagegen Braun-Blanquet (1915) und Beger (1922). Im Gegensatz zu diesem xerophilen Brometum der Zentralalpentäler und der Nordschweiz schlägt Braun-Blanquet für die bromusreichen Bestände des schweizerischen Mittellandes die Bezeichnung Mesobrometum vor (mündlich). Die Übereinstimmung unserer Artenliste mit derjenigen von Beger (1922) ist eine große. 13 Charakterarten sind beiden Listen gemeinsam. Dazu gesellen sich im Schanfigg begreiflicherweise einige Arten, die unserem Gebiete fehlen, dort aber dem Brometum ein etwas anderes, xerophileres Gepräge verleihen. Wir besitzen andererseits im Limmattal eine größere Zahl von Arten als Charakterarten, die in der Arbeit von Beger nur die Rolle von akzessorischen Arten spielen (*Centaurea scabiosa*, *Trifolium montanum*, *Anthyllis vulneraria*). Xerophile Arten, die dem Limmattale fehlen, sind: *Andropogon ischaemon*, *Tunica saxifraga*, *Potentilla puberula*, *Medicago minima*, *Onobrychis arenaria*, *Teucrium chamaedrys*, *Globularia Willkommii*.

Durch eingehendes Studium sind wir dazu gekommen, eine zweite Subassoziation des Brometums, diejenige von *Molinia caerulea litoralis* aufzustellen, eine Gesellschaft, die Rikli 1907 „Xeromolinietum“ genannt hat. Sie hat aber mit dem eigentlichen Molinietum nichts zu tun. Vorerst seien drei Bestandesaufnahmen aufgeführt, die dann zu der folgenden Liste verarbeitet wurden.



	1	2	3		1	2	3
<b>Baumschicht:</b>				Ranunculus bulbosus		+ 1	
Picea excelsa . . .	+ 1	+ 1		Potentilla erecta . .	+ 1	+ 1	+ 2
Pinus silvestris . . .	+ 1	+ 1	2 2	Sanguisorba minor .	+ 1		
Pinus montana . . .			2 2	Ononis repens . . .	+ 1		
Alnus incana . . .			+ 1	Trifolium medium . .	+ 1	+ 1	+ 1
Sorbus aria . . .	+ 2		1 1	Trifolium montanum .	+ 1	+ 1	
<b>Strauchschicht:</b>				Lotus corniculatus .	+ 1	+ 1	+ 1
Juniperus communis .	+ 1	+ 1		Hippocrepis comosa .	1 1	1 2	+ 2
Populus tremula . .	+ 1	+ 1		Vicia cracca . . . .		+ 1	
Betula pendula . . .		+ 1		Lathyrus pratensis .	+ 1	+ 1	+ 1
Quercus sessiliflora .	+ 1			Polygala amarella . .			+ 1
Berberis vulgaris . .	+ 1	+ 1	+ 1	Euphorbia cyparissias	+ 1	+ 1	
Sorbus torminalis . .	+ 1	+ 1		Hypericum perforatum	+ 1		
Sorbus latifolia (aria				Pimpinella saxifraga .		+ 1	+ 1
× torminalis)	+ 1			Blackstonia perfoliata	+ 1		
Crataegus monogyna .		+ 1		Teucrium montanum .			+ 1
Amelanchier ovalis .			+ 1	Melittis melissophyll.	+ 1	+ 1	+ 1
Prunus spinosa . . .	2 3			Stachys officinalis . .	1 1	+ 1	+ 1
Rhamnus frangula . .	+ 1	+ 1	+ 1	Origanum vulgare . .	+ 2	+ 1	+ 1
Cornus sanguinea . .	+ 1		+ 1	Thymus serpyllum . .	+ 2	1 2	+ 2
Ligustrum vulgare . .	+ 1	+ 1	+ 1	Asperula cynanchica .	+ 1		
Viburnum lantana . .	+ 1	+ 1	1 1	Knautia arvensis . .	+ 1		
Lonicera xylosteum .	+ 1	+ 1	+ 1	Scabiosa columbaria .	+ 1		
<b>Krautschicht:</b>				Succisa pratensis . .			+ 1
(Charakterarten)				Campanula rotundifol.	1 1	+ 1	
Molinia coer. var. litor.	3 2	3 3	3 2	Phyteuma orbiculare			+ 1
Festuca amethystina .	+ 1		1 2	Solidago virgaurea .	+ 1		
Carex humilis . . .			+ 2	Bellidiastrum Michellii			+ 1
Anthericum ramosum .	2 1-2	2 2	+ 1	Buphthalmum salicifol.			+ 1
Ophrys muscifera . .		+ 1	+ 1	Chrys. corymbosum .	+ 1		
Geranium sanguineum			+ 1	Chrysanthemum leuc.	+ 1	+ 1	+ 1
Polygala chamaebuxus	+ 1	1 1	+ 1	Senecio erucifolius .	+ 1		
Peucedanum cervaria	1-2 1-2	1 1	1 1	Carduus defloratus .			+ 1
Laserpitium latifolium		+ 1	+ 1	Cirsium tuberosum . .	+ 1	+ 1	1 2
Prunella grandiflora .	2 1	1 2	+ 2	Centaurea scabiosa .	+ 1		
Carlina vulgaris . .	+ 1	+ 1	+ 1	Serratula tinctoria .			+ 1
Aster amellus . . .	2 1	+ 1	+ 1	Crepis praemorsa . .	+ 1	+ 1	
<b>Begleitarten:</b>				Hieracium silvaticum		+ 1	+ 1
Sesleria caerulea . .			1-2 2	<b>Moose u. Flechten:</b>			
Koeleria cristata . .	2 1			Hylocom. splendens .			
Briza media . . . .	+ 1			Hylocomium loreum .			
Brachypodium pinnat.	3 2	3 3	+ 2	Hylocomium Schreberi			
Carex montana . . .	+ 1	1 2	1 2	Scleropodium purum .			
Carex flacca . . . .	+ 1	1 1	+ 1	Polytrichum formosum			
Gymnadenia conops.	+ 1	+ 1		Dicranum scoparium			
Helleborine atropurp.		+ 1	+ 1	Cladonia rangiferina .			
Listera ovata . . . .		+ 1		Cladonia furcata . .			
Thesium alpinum . .			+ 1	Insgesamt:	+ 1	+ 2	+ 1

Nr. 1. Altberg, Südhang, wenig tiefgründiger, rutschiger Molasseboden. Bei diesem Beispiel ist auf das herdenweise, starke Dominieren von *Prunus spinosa* aufmerksam zu machen; wir werden bei der genetischen Betrachtung noch davon zu sprechen haben.

Nr. 2. Ebenfalls am Hang des Altberges, auf rutschigem, schwerem, lehmigem Boden. Die Gesellschaft ist von einigen lichtstehenden Föhren durchsetzt. Der geringe Schatten ist sozusagen ohne Einfluß auf die floristische Zusammensetzung der Gesellschaft.

Nr. 3. Dieser Repräsentant obiger Subassoziation ist außerhalb des eigentlichen Untersuchungsgebietes aufgenommen. Er befindet sich an der „Fallätsche“ am Albis und dient hauptsächlich zum Vergleich. Die Übereinstimmung mit den Florenlisten der beiden andern Vertretern der Subassoziation ist eine große, wobei allerdings ein montaner Einschlag nicht zu verkennen ist. (*Bellidiastrum Micheli*, *Phyteuma orbiculare*, *Thesium alpinum*). Lokalität: „Fallätsche“ am Albis, Siedelung von *Pinus montana* und *silvestris*. Exposition: Südhang. Neigung: 30°. Höhe: 740 m.

Wir wollen zum voraus betonen, daß durch die auffallend hohe Zahl von lokalen Charakterarten und die stattliche Liste von Arten, die dem Brometum bromosum fehlen, die Wahrscheinlichkeit vorliegt, daß es möglicherweise späterer Forschung, die über größeres Material verfügt, gelingen wird, die von uns als Subassoziation betrachtete Gesellschaft zu einer selbständigen Assoziation zu stempeln.

**Lokale Charakterarten** sind: *Peucedanum cervaria*, *Laserpitium latifolium*, *Anthericum ramosum*, *Prunella grandiflora*, *Aster amellus*, *Carex humilis*, *Festuca amethystina*, *Geranium sanguineum*, *Polygala chamæbuxus*, *Ophrys muscifera*, *Carlina vulgaris*, *Cirsium tuberosum*.

Aus unseren Beobachtungen geht hervor, daß *Molinia coerulea litoralis* physiognomisch eine große Bedeutung erlangen kann und wir sind der Ansicht, daß obige Varietät zu den Charakterarten zu stellen sei. Stellenweise tritt an Stelle von *Molinia litoralis* *Brachypodium pinnatum*. Am Altberg haben wir beobachtet, daß *Molinia* in der Hauptsache die Furchen und Gräben des Hanges besiedelt, also die Regenwasserrinnen. Dabei vermag sich aber *Molinia litoralis* auch auf den trockeneren Erhebungen zu halten, während *Brachypodium pinnatum* die Erhöhungen als Haupt-

standort benützt. Durch das Studium der floristischen Verwandtschaft sind wir zu dem Ergebnis gelangt, daß obige Gesellschaft zum Brometum zu stellen sei, da in der floristischen Zusammensetzung der beiden Subassoziationen Übereinstimmung herrscht.

Es sind folgende Arten beiden Gesellschaften gemeinsam: Von den Charakterarten des Molinietum litoralis-Peucedanum cervariae gehen auch in das Brometum bromosum über: *Anthericum ramosum*, *Geranium sanguineum*, *Peucedanum cervaria*, *Prunella grandiflora* und *Carlina vulgaris*. Die Mehrzahl dieser Arten sind in den 20 Brometum-Aufnahmen nur einmal angetroffen worden; sie finden eben ihr Optimum in obiger Subassoziation. Von den übrigen Arten sind gemeinsam: *Koeleria cristata*, *Briza media*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex montana*, *Carex flacca*, *Thesium alpinum*, *Ranunculus bulbosus*, *Sanguisorba minor*, *Ononis repens*, *Trifolium montanum*, *Hippocrepis comosa*, *Vicia cracca*, *Lathyrus pratensis*, *Euphorbia cyparissias*, *Polygala amarellum*, *Hypericum perforatum*, *Pimpinella saxifraga*, *Stachys officinalis*, *Origanum vulgare*, *Thymus serpyllum*, *Asperula cynanchica*, *Knautia arvensis*, *Scabiosa columbaria*, *Campanula rotundifolia*, *Aster amellus*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Centaurea scabiosa*.

Im Brometum bromosum fehlen folgende Arten: *Sesleria coerulea*, *Festuca amethystina*, *Carex humilis*, *Tofieldia calyculata*, *Tamus communis*, *Ophrys muscifera*, *Orchis purpureus*, *Helleborine atropurpurea*, *Gymnadenia conopsea*, *Listera ovata*, *Potentilla erecta*, *Trifolium medium*, *Polygala chamæbuxus*, *Laserpitium latifolium*, *Blackstonia perfoliata*, *Teucrium montanum*, *Melittis melissophyllum*, *Succisa pratensis*, *Phyteuma orbiculare*, *Solidago serotina*, *Bellidiastrum Michellii*, *Bupthalmum salicifolium*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Senecio erucifolius*, *Carduus defloratus*, *Cirsium tuberosum*, *Serratula tinctoria*, *Crepis præmorsa*, *Hieracium murorum*.

Die verhältnismäßig selbständige Stellung der Gesellschaft geht hieraus hervor. Für die nahe Verwandtschaft mit dem Brometum spricht hingegen das Folgende. Ein ganz merkwürdiges Verhalten zeigt das Brometum bromosum am Fuß des Altberges, auf dem dortigen Molassehang. Die standörtlichen Bedingungen dürften die nämlichen sein wie in der angrenzenden Subassoziation von

*Molinia litoralis*. Warum hier *Bromus erectus* dominiert, und nicht *Molinia* und *Brachypodium*, ist vielleicht durch die regelmäßige frühe Mahd und die zeitweilige Düngung bedingt. *Brachypodium* ist in dem betreffenden Assoziationsindividuum auch vertreten, wenn auch spärlich, desgleichen *Molinia*. Letzteres Gras hat sich hauptsächlich dort angesiedelt, wo das Schwemmwasser des Hanges in das Brometum bromosum eindringt und dort gewissermaßen ein Gehänge-Schwemmdelta bildet. Wir wollen nicht unterlassen zu erwähnen, daß auch Rikli (1907) auf die nahe Verwandtschaft der von uns beschriebenen Subassoziation mit dem Brometum hinweist; ja, er scheint sogar sein „Xero-Molinietum“ als einen bestimmten Aspekt des Brometums zu betrachten, schreibt er doch pag. 18: „Kehren wir Ende August noch einmal zu den Märzäckern zurück. Der lange, heiße Sommer hat den Boden ausgeglüht; nicht selten durchziehen Trockenrisse den Abhang; von den Orchideen, dem Burst und seiner Begleitflora ist fast nichts mehr zu sehen. Sind wir wirklich am gleichen Ort? An Stelle der Burstwiese ist ein Xeromolinietum getreten, mit einer ganz ausgesprochen xerophytischen Begleitflora: *Peucedanum cervaria*, *Aster amellus*, *Ononis repens*, *Anthericum ramosum*, *Galium verum*. (Charakterpflanzen des Xeromolinietums). Häufig, aber nicht vorherrschend, sind: *Pimpinella saxifraga*, *Carlina vulgaris*, *Brunella grandiflora*, *Koeleria ciliata*, *Trifolium montanum*, *Hippocrepis comosa*“.

Bezüglich der systematischen Stellung von *Molinia litoralis* ist folgendes zu sagen: Die Systematiker sind in der überwiegenden Mehrzahl der Meinung, daß es sich bei der die trockenen Hänge besiedelnden *Molinia* um eine gut fixierte Abart handelt, um die *var. litoralis* (Host) A. und Gr. Braun-Blanquet faßt diese Form als Subspezies auf (siehe Schedæ Fl. Ræt. Exs. 1924). Szafer, Kulczynski und Pawlowski (1924) betrachten in ihrer Flora *Molinia litoralis* sogar als Art. Zudem sind einige biologische Verschiedenheiten auffallend, auf die uns Herr Dr. Baumann aufmerksam gemacht hat. Wenn man die typische Form von *Molinia* in den Garten versetzt, so geht sie zugrunde oder vegetiert als Kümmerform, währenddem *Molinia caerulea var. litoralis* in Kultur sehr gut gedeiht. Ferner wird die erste Art zur Herstellung von Riedbesen benutzt, die *var. litoralis* kann dazu nicht gebraucht

werden. Die in der ungewöhnlich langen Blattscheide steckenden Halmteile sind weich und daher zur Verarbeitung ungeeignet. Ascherson und Gräbner geben an, daß die Form in langjähriger Kultur konstant bleibt und auch samenbeständig ist.

Anschließend an die Aufteilung des Brometums sei die Faziesbildung erwähnt. Das Brometum bromosum ist von verschiedenen Autoren in eine Menge von Fazies aufgespalten worden. Im Limmattal verhält sich diese Gesellschaft in dieser Beziehung ziemlich monoton. Nur in einem Falle können wir von einer eigentlichen Faziesbildung reden, es kommt *Carex montana* zur lokalen Dominanz. Die floristische Zusammensetzung dieser Fazies ist folgende: Lokalität: Kindhausen. Exposition: Nordhang, angrenzend an einen Föhren-Buchenmischwald. Neigung: 15°. Boden: trockner Moränenboden, sicher ungedüngt. Höhe: 600 m. Liste:

<i>Anthoxanthum odoratum</i> . . . . .	+ 1	<i>Polygala amarella</i> . . . . .	+ 1
<i>Dactylis glomerata</i> . . . . .	+ 1	<i>Helianthemum nummularium</i> . . . . .	+ 1
<i>Briza media</i> . . . . .	+ 1	<i>Pimpinella saxifraga</i> . . . . .	+ 1
<i>Bromus erectus</i> . . . . .	1 1	<i>Daucus carota</i> . . . . .	+ 1
<i>Brachypodium silvaticum</i> . . . . .	+ 1	<i>Primula veris</i> . . . . .	+ 1
<i>Carex montana</i> . . . . .	2 2	<i>Gentiana germanica</i> . . . . .	+ 1
<i>Carex flacca</i> . . . . .	+ 1	<i>Prunella grandiflora</i> . . . . .	1 1
<i>Carex ornithopoda</i> . . . . .	+ 1	<i>Stachys officinalis</i> . . . . .	+ 1
<i>Luzula campestris</i> . . . . .	+ 1	<i>Salvia pratensis</i> . . . . .	+ 1
<i>Tofieldia calyculata</i> . . . . .	+ 1	<i>Thymus serpyllum</i> . . . . .	1 1-2
<i>Ophrys muscifera</i> . . . . .	+ 1	<i>Plantago media</i> . . . . .	1 1
<i>Orchis militaris</i> . . . . .	+ 1	<i>Asperula cynanchica</i> . . . . .	1 1
<i>Ranunculus bulbosus</i> . . . . .	+ 1	<i>Scabiosa columbaria</i> . . . . .	+ 1
<i>Ranunculus breynianus</i> . . . . .	+ 1	<i>Antennaria dioica</i> . . . . .	1 2-3
<i>Ononis repens</i> . . . . .	+ 1	<i>Achillea millefolium</i> . . . . .	+ 1
<i>Medicago lupulina</i> . . . . .	+ 1	<i>Chrysanthemum leucanthem.</i> . . . .	+ 1
<i>Anthyllis vulneraria</i> . . . . .	1 1	<i>Carlina vulgaris</i> . . . . .	+ 1
<i>Lotus corniculatus</i> . . . . .	+ 1	<i>Leontodon hispidus</i> . . . . .	+ 1
<i>Hippocrepis comosa</i> . . . . .	+ 1	<i>Hieracium pilosella</i> . . . . .	+ 1
<i>Onobrychis viciifolia</i> . . . . .	+ 1	Moose:	
<i>Lathyrus pratensis</i> . . . . .	+ 1	<i>Rhytidium rugosum</i> . . . . .	+ 1
<i>Linum catharticum</i> . . . . .	+ 1	<i>Hypnum triquetrum</i> . . . . .	1 2

Stebler und Schröter haben in unserem Untersuchungsgebiet noch eine weitere Fazies mit dominierender *Carex verna* aufgestellt (Weinrebenmatten bei Dietikon). Außerhalb des Untersuchungsgebietes sind von den in Klammern erwähnten Autoren noch folgende Faziesbildungen beobachtet worden:



<i>Andropogon gryllus</i> (Bär)	<i>Ranunculus bulbosus</i> (Kelhofer)
<i>Holcus lanatus</i> (Düggeli)	<i>Potentilla verna</i> (Kelhofer)
<i>Avena pratensis</i> (Kelhofer)	<i>Anthyllis vulneraria</i> (Amberg, Kelhofer)
<i>Koeleria cristata</i> (Bär, Aubert)	<i>Lotus corniculatus</i> (Amberg, Düggeli, Kelhofer)
<i>Briza media</i> (Amberg, Düggeli)	<i>Hippocrepis comosa</i> (Amberg)
<i>Festuca ovina</i> (Kelhofer, Roth, Schröter)	<i>Pimpinella saxifraga</i> (Kelhofer)
<i>Brachypodium pinnat.</i> (Amberg, Baumgartner, Furrer, Kelhofer, Roth, Schröter)	<i>Laserpitium siler</i> (Aubert)
<i>Carex montana</i> (Aubert, Roth, Schröter)	<i>Salvia pratensis</i> (Amberg, Kelhofer)
<i>Carex flacca</i> (Kelhofer)	<i>Thymus serpyllum</i> (Düggeli)

Wie hieraus ersichtlich, ist die Zahl der lokal zur Dominanz gelangenden Arten eine große. Am häufigsten scheint *Brachypodium* als Fazies-Bildner aufzutreten. Wir haben dieses Gras in dieser Eigenschaft ebenfalls bei der Besprechung der Subassoziationen kennen gelernt. Selbständig, in größeren, reinen Herden, tritt *Brachypodium* im Limmattale nirgends auf, immer nur in Mischbeständen und zwar vergesellschaftet mit *Molinia*, *Calamagrostis epigeios* und *Bromus erectus*. Ein Beispiel einer solchen Mischgesellschaft (Brachypodietum-Brometum) haben wir bei der Besprechung der Genetik des Molinietums aufgeführt. Das Brachypodietum repräsentiert eine trockene Phase im Entwicklungsgang des Molinietums, ist aber auf Grund seiner floristischen Verwandtschaft mit dem Brometum als Fazies des Brometums aufzufassen. Oft begegnen wir diesem Gras als Erstansiedler auf frisch aufgeworfenem, lockerem Boden. Ein derartiges Beispiel zeigt sich am rechten Limmathang bei der Brücke von Killwangen, auf trockenem, ziemlich kalkreichem Moränenboden. Schematisch läßt sich folgendes Profil feststellen:



Auf dem frisch aufgeworfenen Damm hat sich *Brachypodium* als Pionier angesiedelt. Allgemein scheint *Brachypodium* bezüglich



der Unterlage recht indifferent zu sein. In obigem Beispiel treffen wir die Zwenke auf trockenem Moränenboden, wir begegnen ihr auf dem feuchten Boden des Molinietums, sie geht auf den lehmigen, rutschigen Molasseboden der Gehänge. Dort spielt *Brachypodium* als Wiederberaser katastrophal entstandener Waldblößen eine ganz bedeutende Rolle. Dazu ein Beispiel: An den steilen Partien des Altberges sind Rutschflächen keine seltene Erscheinung, und was besonders wertvoll ist, sie befinden sich in den verschiedensten Phasen der Wiederberasung, so daß man den aufbauenden Wert der einzelnen Komponenten kennen lernen kann.



**Molasserutsch am Altberg ob Geroldswil.** (Phot. Frl. Walser.)  
Im Hintergrund einige Stämme des Pinetums sichtbar.

Beispiel: Molasseabriß mit Südexposition. Neigung: mindestens 40°. Boden: lehmig, gelblich-grau, flachgründig. Der

Abrutsch befindet sich in der ersten Phase der Wiederbesiedelung, eingeleitet durch *Brachypodium pinnatum* (†). Daneben spielt *Calamagrostis varia* ebenfalls eine aufbauende Rolle (†) (rar).

Aspekte. Weil uns die Zeit mangelte, die 20 Assoziations-Individuen des Brometum bromosum in der kurzen Zeit ihrer optimalen Entwicklung aufzunehmen, erstrecken sich die Untersuchungen vom Vorfrühlingsaspekt bis zum Herbstaspekt. Einige Assoziationsindividuen haben wir jedoch im Frühling und im Herbst soziologisch untersucht, die Resultate seien im Folgenden niedergelegt.

1. Beispiel: Frühlings- und Herbstaspekt vom Brometum Nr. 7. Datum: 20. März und Oktober 1922.

	Frühl.- Aspekt	Herbst- Aspekt		Frühl.- Aspekt	Herbst- Aspekt
<i>Molinia coerulea</i> . . .		+ 1	<i>Prunella grandiflora</i> . .	1 1	2 1
<i>Bromus erectus</i> . . .	3 2	3 2	<i>Stachys officinalis</i> . .	1 1	2 1
<i>Festuca ovina</i> . . .	1-2 1-2	+ 1	<i>Salvia pratensis</i> . . .	+ 1	+ 1
<i>Carex montana</i> . . .	+ 1	+ 1	<i>Thymus serpyllum</i> . .	+ 1	+ 2
<i>Carex verna</i> . . .	+ 1		<i>Plantago media</i> . . .	+ 1	+ 1
<i>Ranunculus bulbosus</i> .	+ 1	+ 1	<i>Plantago lanceolata</i> .	+ 1	+ 1
<i>Potentilla verna</i> . . .	+ 1	+ 1	<i>Asperula cynanchica</i> .		+ 1
<i>Sanguisorba minor</i> . .	+ 1		<i>Knautia arvensis</i> . . .	1 1	+ 1
<i>Ononis repens</i> . . .	+ 1	+ 1	<i>Scabiosa columbaria</i> .	+ 1	1-2 1-2
<i>Medicago lupulina</i> . .	1 1-2		<i>Achillea millefol.</i> (1 Stück)	+ 1	+ 1
<i>Trifolium montanum</i> .		+ 1	<i>Chrysanthemum leuc.</i>	+ 1	+ 1
<i>Anthyllis vulneraria</i> .	1 1	+ 1	<i>Cirsium acaule</i> . . .		1 1
<i>Lotus corniculatus</i> . .	+ 1	2 1-2	<i>Centaurea jacea</i> . . .	+ 1	+ 1
<i>Hippocrepis comosa</i> . .	+ 1-2	+ 1	<i>Centaurea scabiosa</i> . .		+ 1
<i>Onobrychis viciifolia</i> .	+ 1	+ 2	<i>Leontodon hispidus</i> . .	+ 1	+ 1
<i>Polygala amarella</i> . .	+ 1		<i>Hieracium pilosella</i> . .	+ 1-2	+ 2
<i>Peucedanum cervaria</i> .	+ 1	+ 1	<i>Rhytidium rugosum</i> . .	+ 1	2 2
<i>Daucus carota</i> . . .	+ 1	+ 1			

Folgende Arten scheinen im Frühlingsaspekt ihre diesjährigen Triebe noch nicht entwickelt zu haben (die letztjährigen Triebe waren nicht mehr vorhanden, da das Brometum gemäht worden ist!): *Molinia coerulea*, *Trifolium montanum*, *Asperula cynanchica*, *Cirsium acaule*, *Centaurea scabiosa*.

2. Beispiel: Frühlingsaspekt. Brometum beim Kloster Fahr, rechte Limmatseite. Exposition: Süd-West. Neigung:

Anmerkung. Nach Braun-Blanquet (1921) bedeuten: † = aufbauend; ‡ = abbauend, zerstörend; †‡ = aufbauend, festigend und erhaltend.

25<sup>0</sup>. Boden: Moräne und fluvioglaziale Schotter; nicht gedüngt und nicht regelmäßig gemäht. Datum: 5. Mai 1923. Bei dieser Aufnahme haben wir vorerst ein Quadrat von 25 m<sup>2</sup> abgesteckt und dieses sehr genau untersucht, hernach wurde der ganze Hang abgesucht und die in den 25 m<sup>2</sup> fehlenden Arten notiert.

<i>Bromus erectus</i> . . . . .	3 3	<i>Euphorbia cyparissias</i> . . . . .	+ 1
<i>Dactylis glomerata</i> . . . . .	+ 1	<i>Hypericum perforatum</i> . . . . .	+ 1
<i>Poa pratensis</i> . . . . .	1 1-2	<i>Helianthemum nummularium</i> . . . . .	1 2
<i>Festuca ovina</i> . . . . .	2 2-3	<i>Daucus carota</i> . . . . .	+ 1
<i>Brachypodium pinnatum</i> . . . . .	+ 2	<i>Prunella grandiflora</i> . . . . .	+ 1
<i>Carex verna</i> . . . . .	1 1	<i>Salvia pratensis</i> . . . . .	1 1
<i>Quercus robur</i> . . . . .	+ 1	<i>Origanum vulgare</i> . . . . .	+ 1
<i>Dianthus carthusianorum</i> . . . . .	+ 1	<i>Thymus serpyllum</i> . . . . .	+ 2
<i>Cratægus oxyacantha</i> . . . . .	+ 1	<i>Galium mollugo</i> . . . . .	+ 1
<i>Cratægus monogyna</i> . . . . .	+ 1	<i>Knautia arvensis</i> . . . . .	+ 1
<i>Potentilla verna</i> . . . . .	1 2	<i>Erigeron annuus</i> . . . . .	+ 1
<i>Sanguisorba minor</i> . . . . .	1 1	<i>Achillea millefolium</i> . . . . .	+ 1
<i>Prunus spinosa</i> . . . . .	+ 1	<i>Centaurea scabiosa</i> . . . . .	+ 1
<i>Hippocrepis comosa</i> . . . . .	1 2	<i>Thuidium abietinum</i> . . . . .	+ 1
<i>Vicia cracca</i> . . . . .	+ 1	<i>Thuidium Philiberti</i> . . . . .	+ 1

Außerhalb dieser 25 m<sup>2</sup> fanden sich noch folgende Arten:

<i>Avena pubescens</i> . . . . .	+ 1	<i>Onobrychis viciifolia</i> . . . . .	+ 1
<i>Briza media</i> . . . . .	+ 1	<i>Polygala amarella</i> . . . . .	+ 1
<i>Carex flacca</i> . . . . .	+ 1	<i>Pimpinella saxifraga</i> . . . . .	+ 1
<i>Orchis ustulatus</i> . . . . .	+ 1-2	<i>Ajuga genevensis</i> . . . . .	1 1
<i>Silene vulgaris</i> . . . . .	+ 1	<i>Plantago lanceolata</i> . . . . .	+ 1
<i>Silene nutans</i> . . . . .	+ 1	<i>Asperula cynanchica</i> . . . . .	+ 1
<i>Linum catharticum</i> . . . . .	+ 1	<i>Scabiosa columbaria</i> . . . . .	1 2
<i>Arenaria serpyllifolium</i> . . . . .	+ 1	<i>Campanula glomerata</i> . . . . .	+ 1
<i>Fragaria vesca</i> . . . . .	+ 1	<i>Aster amellus</i> . . . . .	+ 1
<i>Medicago lupulina</i> . . . . .	+ 1-2	<i>Chrysanthemum leucanthem.</i> . . . .	+ 1
<i>Melilotus albus</i> . . . . .	+ 1	<i>Hieracium pilosella</i> . . . . .	+ 2
<i>Trifolium pratense</i> . . . . .	+ 1	<i>Rhytidium rugosum</i> . . . . .	+ 1

Herbstaspekt des Brometums beim Kloster Fahr. Datum: 1. Oktober 1922 (mitgeteilt von Dr. Braun-Blanquet).

<i>Bromus erectus</i> . . . . .	3 2	<i>Poa pratensis</i> . . . . .	+ 1
<i>Agrostis alba</i> . . . . .	+ 1	<i>Briza media</i> . . . . .	+ 1
<i>Koeleria cristata</i> . . . . .	+ 1	<i>Festuca ovina</i> . . . . .	+ 2

Anmerkung. In Obigem haben wir ein Beispiel, wie selbst große Quadratflächen in keiner Weise repräsentativ sind für das Assoziationsindividuum. Eine Reihe von Charakterpflanzen befinden sich in diesem Fall außerhalb der abgesteckten Fläche. (Wir erwähnen nur *Ajuga genevensis*, *Asperula cynanchica*, *Aster amellus*, *Hieracium pilosella*).

<i>Festuca rubra</i> . . . . .	+	1	<i>Daucus carota</i> . . . . .	+	1
<i>Brachypodium pinnatum</i> . . . . .	2	1	<i>Echium vulgare</i> . . . . .	+	1
<i>Carex montana</i> . . . . .	+	1	<i>Prunella grandiflora</i> . . . . .	2	2
<i>Carex flacca</i> . . . . .	+	1	<i>Origanum vulgare</i> . . . . .	2	1
<i>Quercus robur</i> . . . . .	+	1	<i>Thymus serpyllum</i> . . . . .	1	2
<i>Silene nutans</i> . . . . .	+	1	<i>Plantago media</i> . . . . .	+	1
<i>Silene vulgaris</i> . . . . .	+	1	<i>Plantago lanceolata</i> . . . . .	+	1
<i>Dianthus carthusianorum</i> . . . . .	1	1	<i>Asperula cynanchica</i> . . . . .	+	1
<i>Cerastium cæspitosum</i> . . . . .	+	1	<i>Galium mollugo</i> . . . . .	+	1
<i>Arenaria serpyllifolia</i> . . . . .	+	1	<i>Knautia arvensis</i> . . . . .	+	1
<i>Cratægus oxyacantha</i> . . . . .	+	1	<i>Scabiosa columbaria</i> . . . . .	1	1
<i>Cratægus monogyna</i> . . . . .	+	1	<i>Campanula rotundifolia</i> . . . . .	+	1
<i>Potentilla verna</i> . . . . .	+	2	<i>Aster amellus</i> . . . . .	1	1
<i>Agrimonia eupatoria</i> . . . . .	+	1	<i>Erigeron acer</i> . . . . .	+	1
<i>Sanguisorba minor</i> . . . . .	1	1	<i>Achillea millefolium</i> . . . . .	+	1
<i>Medicago lupulina</i> . . . . .	+	1	<i>Chrysanthemum leucanthem.</i> . . . .	+	1
<i>Lotus corniculatus</i> . . . . .	+	1	<i>Senecio Jacobæa</i> . . . . .	+	1
<i>Trifolium medium</i> . . . . .	+	1	<i>Centaurea scabiosa</i> . . . . .	1	1
<i>Hippocrepis comosa</i> . . . . .	1	2	<i>Centaurea jacea</i> . . . . .	1	1
<i>Onobrychis viciifolia</i> . . . . .	+	1	<i>Hieracium pilosella</i> . . . . .	+	1
<i>Lathyrus pratensis</i> . . . . .	+	1	<i>Thuidium abietinum</i> . . . . .	1	1
<i>Euphorbia cyparissias</i> . . . . .	1	1	<i>Thuidium Philiberti</i> . . . . .	1	1
<i>Hypericum perforatum</i> . . . . .	1	1	<i>Rhytidium rugosum</i> . . . . .	1	1
<i>Helianthemum nummularium</i> . . . . .	1	1	<i>Cylindrothecium concinnum</i> . . . . .	+	1
<i>Pimpinella saxifraga</i> . . . . .	1	1	<i>Brachythecum spec.</i> . . . . .	+	1

Im frühen Frühjahr bietet der Brometumrasen einen sehr monotonen Anblick, kaum daß das Grau-Braun durch ein freudiges Weiß oder Gelb unterbrochen wird. *Potentilla verna*, *Carex montana* und *Carex verna* sind fast die einzigen frühen Frühlingsboten, die etwas Farbe in die Burstwiese bringen.

Im Herbstaspekt treten *Stachys officinalis*, *Pimpinella saxifraga*, *Prunella grandiflora*, *Lotus corniculatus*, *Scabiosa columbaria*, *Aster amellus* und einige andere Spätblüher durch ihren Blumenschmuck hervor. Die jeweilige Physiognomie, die in den verschiedenen Aspekten zum Ausdruck kommt, wird bedingt durch diejenigen Arten, die gerade im Blühstadium sich befinden oder durch solche, die eine starke vegetative Entwicklung zeigen. Andere nennenswerte Aenderungen treten kaum auf. Im Brometum und verwandten Pflanzengesellschaften spielen die Aspekte soziologisch eine untergeordnete Rolle.

Die wenigen ökologischen Beobachtungen über das Brometum des Limmattales werden dem genetischen Kapitel eingefügt.

### *Die Genetik des Brometums.*

**1. Die Bodenverhältnisse:** (Ökologie). Über den Boden des Brometum bromosum liegen uns keine genauen Analysen vor. Auffallend ist die starke Bevorzugung von Moränenzügen, also von kiesig-trockenem Boden. In wenigen Fällen haben wir das Brometum auch auf Molasseboden angetroffen. Diese Lokalitäten sind aber dadurch gekennzeichnet, daß *Brachypodium pinnatum* und *Molinia caerulea* var. *litoralis* sich in das Brometum eindrängen. Oft handelt es sich um herabgeschwemmtes Material, das den primären Besiedelungsort des Brometum bromosum überdeckt. Bei starken Regengüssen fließt das Wasser mit großer Stoßkraft die Hänge herunter und verfrachtet *Brachypodium* und *Molinia*, sei es als Samen, sei es als Pflanzenrest.

Aber auch auf dem sandig-kiesigen Boden des ehemaligen Inundationsgebietes findet diese Pflanzengesellschaft ihr zusagende Standorte. Auch B e g e r (1922) bezeichnet dürre, trockene Moränenrücken als Hauptansiedelungsort dieser Gesellschaft. L ü d i (1921) andererseits stellt fest, daß im Lauterbrunnental das Brometum ziemlich indifferent sei bezüglich der Unterlage: Auf Fels, auf Gehängeschutt, auf Alluvionen, auf kalkarmem Doggerschutt. Nach B r a u n - B l a n q u e t (1915) besiedelt diese Gesellschaft die trockenen, sonnigen Hänge mit kiesig-steinigem Boden. Pag. 144 gibt obiger Autor aber ein Beispiel, wo *Bromus* auch auf Granitboden vorkommt und bemerkt dazu: „Les peuplements à *Bromus erectus*, essentiellement liés aux sols calcaires dans le nord, se développent dans le midi sur un substratum pauvre en Ca, voir même sur un sol granitique.“ B r o c k m a n n (1907) betrachtet *Bromus erectus* als kalkstet, während nach B ä r (1914) dieses Gras auch im Val Onsernone absolut kalkfreie Lokalitäten besiedelt. S t e b l e r und S c h r ö t e r (1892) haben die Standortsansprüche dieser Gesellschaft folgendermaßen charakterisiert: „Die Burstwiese ist ein äußerst verbreiteter Bestand der Kultur- und Bergregion an sonnigen, trockenen Lagen auf kalkhaltigem Boden. Sie findet sich auf hitzigem Anschwemmungsboden, dann besonders häufig an trockenen Rainen (z. B. Eisenbahndämmen), Hängen und auf flachgründigen Bergrücken des Molasselandes, . . . .“

Ein weiterer, rein ökologischer Faktor ist die M a h d, die einzig und allein das Brometum zu einer Dauergesellschaft stempelt.



Fällt diese aus, dann wuchert in kurzer Zeit ein üppiges, artenreiches Gebüsch empor und steuert mit raschen Schritten dem Klimax entgegen. Im Limmattale werden beinahe alle Brometen gemäht und zwar, so viel wir beobachten konnten, nach dem ersten Schnitt der Fettwiesen. Nur die Alluvialbrometen erfahren diesen menschlichen Einfluß nicht. Dort ist aber die Entwicklungskraft der Gebüschkeimlinge eine geringere, so daß die Weiterentwicklung doch nur langsam vor sich geht.

Der Einfluß des Düngers auf die Zusammensetzung des Brometums ist von Stebler und Schröter (1892) studiert und beschrieben worden. Diese Art der Beeinflussung einer Pflanzengesellschaft durch den Menschen könnte man als experimentelle Genetik bezeichnen. Durch die Behandlung mit phosphorreicher Dünger verschwindet *Bromus erectus*, die Schmetterlingsblütler nehmen überhand. An guten Futtergräsern stellen sich ein: *Dactylis*, *Arrhenatherum*, *Trisetum* und *Poa pratensis*. Obige Autoren haben im Limmattal bei Oetwil einschlägige Versuche gemacht, von denen ein Beispiel erwähnt sein möge. Beispiel (zitiert nach Stebler und Schröter): Burstwiese bei der Fähre in Oetwil bei Dietikon auf kalkreichem Alluvialboden. Untersucht den 15. Juni 1890.

	ungedüngt %	mit Phosphorsäure gedüngt %		ungedüngt %	mit Phosphorsäure gedüngt %
<i>Bromus erectus</i>	53,29	22,38	<i>Prunella vulgaris</i>	11,90	1,59
<i>Briza media</i>	3,58	0,81	<i>Sanguisorba minor</i>	2,07	5,42
<i>Festuca ovina</i>	2,72	3,19	<i>Daucus carota</i>	1,27	4,81
<i>Carex verna</i>	10,08	8,61	<i>Orchis spec.</i>	0,99	0,52
<i>Carex panicea</i>	3,09	1,88	<i>Potentilla erecta</i>	0,61	0,84
<i>Lotus corniculatus</i>	0,12	20,25	<i>Linum catharticum</i>	0,05	0,05
<i>Taraxacum officinale</i>	0,08	6,63			

In der ungedüngten Wiese kommen ferner vor: *Koeleria cristata* (2,32 %), *Brachypodium pinnatum* (1,92), *Anthyllis vulneraria* (0,91), *Hippocrepis comosa* (0,49), *Chrysanthemum leucanthemum* (0,01), *Plantago lanceolata* (0,31), *Salvia pratensis* (3,06), *Ranunculus repens* (0,55), *Scabiosa columbaria* (0,47), *Polygala vulgaris* (0,06), *Thymus chamædrys* (0,05).

Auf der gedüngten Parzelle kommen ferner vor: *Dactylis glomerata* (2,29), *Carex glauca* (1,48), *Medicago lupulina* (0,25), *Hieracium pilosella* (0,26), *Plantago media* (0,97), *Campanula rotundifolia* (6,34), *Stachys officinalis* (4,81), *Knautia arvensis* (3,07), *Ranunculus acer* (2,38), *Euphorbia cyparissias* (0,78), *Ranunculus bulbosus* (0,39).



In diesem Beispiel liegt der Beweis, daß in relativ kurzer Zeit ein Brometum in ein Arrhenatheretum umgewandelt werden kann. Die natürliche Entwicklung wird sich aber nicht in dieser Richtung bewegen, d. h. ohne die Einwirkung des Menschen wird aus einem Brometum nie ein Arrhenatheretum.

Je nach dem Grade der Düngung läßt sich eine gleitende Reihe von Übergangsgesellschaften vom Brometum zur eigentlichen Fettwiese aufstellen. In der Mehrzahl der Fälle waren die von uns untersuchten Brometen an Hängen gegen unten durch „Fromental“-Wiesen begrenzt. Hat der Bauer Überfluß an Dünger, dann wird er den Rest dem Brometum zukommen lassen; fehlt er, so unterbleibt die Düngung oft jahrelang. Die Grenze, bis zu welcher der Dünger reicht, ist schon durch eine mehr oder weniger scharfe Linie gekennzeichnet, hervorgerufen durch das sattere Grün des gedüngten Fettrasens. Im Folgenden seien zwei solcher Übergangstypen erwähnt.

1. Beispiel: Am Fuß des Altberges, etwas an den Hang ansteigend. Neigung: 10—12°. Exposition: Süden. Boden: Molasse, zeigt klaffende Hitzespalten.

*Bromus erectus* ist dominierend, daneben kommen aber alle andern Wiesergräser vor, von denen aber nur *Arrhenatherum* eine gewisse Bedeutung erlangt. Früher dürfte diese Parzelle ein ausgesprochenes Arrhenatheretum gewesen sein. Zusage mangelhafter Bewirtschaftung (nach der Mitteilung des Anstößers), vor allem wegen der schwachen oder ganz fehlenden Düngung, finden immer mehr Brometumarten Eingang, wozu die trockene, südliche Lage noch wesentlich beiträgt.

Die floristische Zusammensetzung ist folgende:

<i>Equisetum arvense</i> . . . . .	+ 1	<i>Brachypodium pinnatum</i> . . . . .	+ 1-2
<i>Bromus erectus</i> . . . . .	2-3 2	<i>Lolium perenne</i> . . . . .	+ 1
<i>Anthoxanthum odoratum</i> . . . . .	+ 1	<i>Carex flacca</i> . . . . .	+ 1
<i>Holcus lanatus</i> . . . . .	+ 1	<i>Luzula campestris</i> . . . . .	+ 1
<i>Arrhenatherum elatius</i> . . . . .	1 1	<i>Colchicum autumnale</i> . . . . .	+ 1
<i>Trisetum flavescens</i> . . . . .	+ 1	<i>Rumex acetosa</i> . . . . .	+ 1
<i>Dactylis glomerata</i> . . . . .	+ 1	<i>Ranunculus bulbosus</i> . . . . .	+ 1
<i>Poa pratensis</i> . . . . .	+ 1	<i>Sanguisorba minor</i> . . . . .	+ 1
<i>Briza media</i> . . . . .	+ 1	<i>Trifolium pratense</i> . . . . .	1 1
<i>Festuca pratensis</i> . . . . .	+ 1	<i>Trifolium procumbens</i> . . . . .	+ 1
<i>Festuca ovina</i> . . . . .	+ 1	<i>Anthyllis vulneraria</i> . . . . .	+ 1
<i>Cynosurus cristatus</i> . . . . .	+ 1	<i>Lotus corniculatus</i> . . . . .	1 1

<i>Onobrychis viciifolia</i> . . . . .	1	2	<i>Achillea millefolium</i> . . . . .	1	1
<i>Vicia sepium</i> . . . . .	+	1	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	1-2	1
<i>Lathyrus pratensis</i> . . . . .	+	1	<i>Centaurea jacea</i> . . . . .	1	1
<i>Daucus carota</i> . . . . .	+	1	<i>Leontodon hispidus</i> . . . . .	+	1
<i>Salvia pratensis</i> . . . . .	+	1	<i>Picris hieracioides</i> . . . . .	1	1
<i>Plantago media</i> . . . . .	+	1	<i>Tragopogon orientalis</i> . . . . .	+	1
<i>Plantago lanceolata</i> . . . . .	+	1	<i>Taraxacum officinale</i> . . . . .	+	1
<i>Knautia arvensis</i> . . . . .	2	1	<i>Crepis biennis</i> . . . . .	+	1

Das Brometum verfügt noch über andere Entwicklungsmöglichkeiten, nämlich dann, wenn die Einwirkung des Menschen ausgeschaltet ist. Dies zu zeigen, ist der Zweck des folgenden Abschnittes.

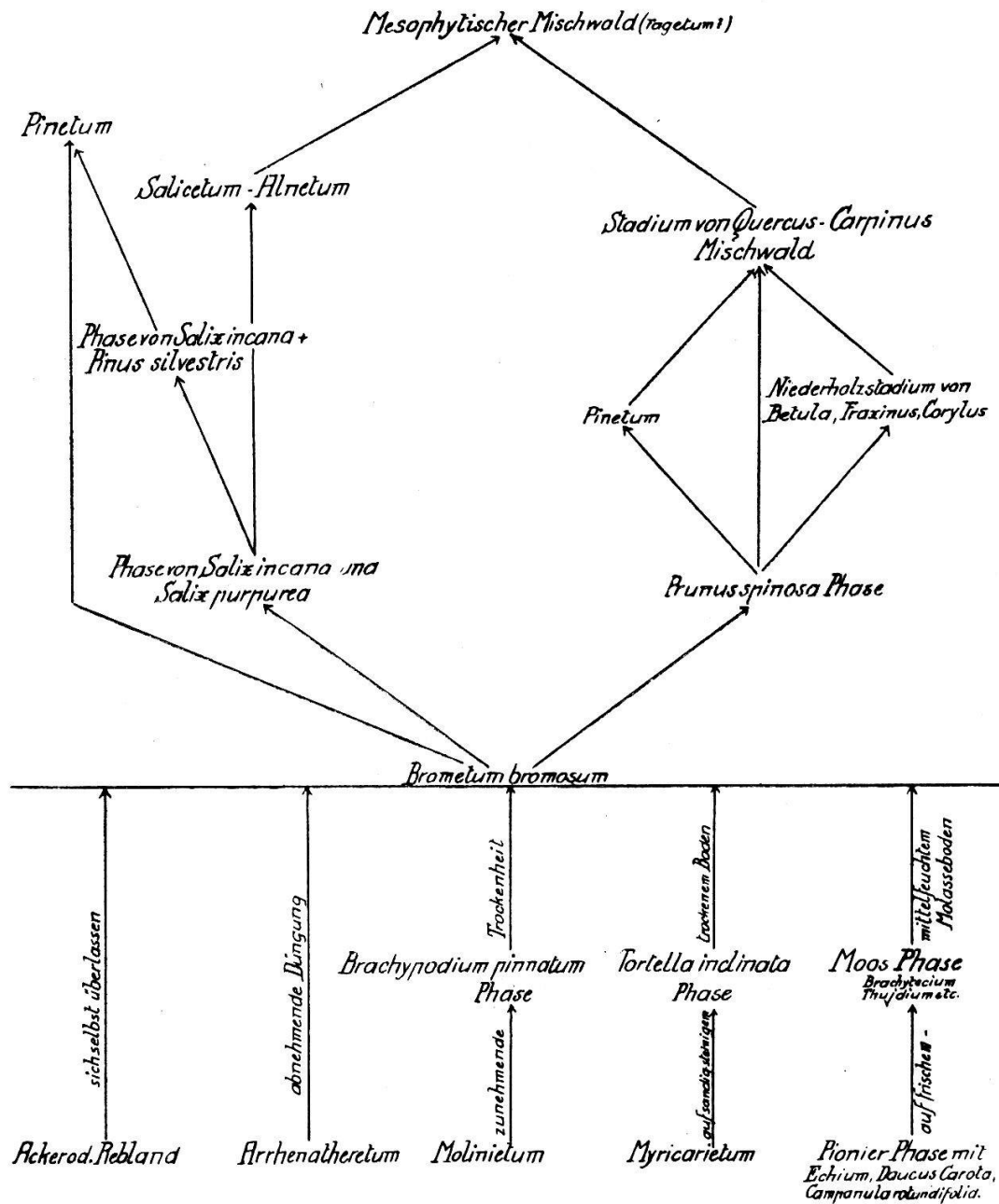
### *Die genetischen Verhältnisse der Subassoziaton Brometum bromosum.*

Wir wollen nun an Hand einiger konkreter Beispiele die verschiedenen Entwicklungsmöglichkeiten (Pro- und Regressivstadien) erörtern. Das erste derartige Beispiel betrifft die Art und Weise der Wiedereroberung von sich selbst überlassenem, ehemaligem Weinbergland.

Lokalität: „Buchberg“, Punkt 484,5 bei Killwangen. Exposition: Süd-Südwesthang. Neigung: 25°. Boden: Fluvio-glazialer Schotter.

Der die Landschaft beherrschende Hügel ist zum Teil heute noch mit wohlgepflegten Rebbergen geschmückt, der größere Teil ist aber bereits durch Düngung und Ansaat von *Medicago sativa* und Futtergräsern in üppige Fettwiesen umgewandelt worden. Nur kleinere Flächen blieben unbeeinflusst, die uns die willkommene Gelegenheit verschaffen, die Bildung des Brometums zu verfolgen. Daß das Brometum Nr. 4 der Liste von ehemaligem Kulturland her stammt, geht nicht nur aus Lage und Terrassierung, sondern auch aus den in unserer Liste enthaltenen „Zeugenpflanzen“ hervor: *Veronica polita*, *Cardamine hirsuta*, *Arabidopsis Thaliana*, *Geranium columbinum*. Das Ausgangsstadium ist also Ackerland mit seinen Unkräutern. Als direktes Folgestadium ist das Brometum anzusehen, das wir als erstes Stadium bezeichnen wollen. Die Pflanzenliste weist ferner eine Anzahl von *Prunus spinosa*- und *Rosa spec.*-Keimlingen auf. Als zweites Stadium entwickelt sich ein Gebüsch von *Prunus spinosa*, eine, wie wir noch sehen werden, sich oft wiederholende Erscheinung.

Schematische Zusammenstellung über die  
Entwicklungsmöglichkeiten dieser Subassoziation.



Der Unterwuchs dieses Stadiums ist wie folgt zusammengesetzt: *Poa pratensis*, *Brachypodium pinnatum* (aber sehr spärlich), *Teucrium scorodonia*, ferner: *Luzula pilosa*, *Anemone nemoralis*, *Rubus spec.*, *Fragaria vesca*, *Geum urbanum*, *Hedera helix*, *Aegopodium podagraria*, *Glechoma hederacea*, *Satureia officinalis*, *Veronica chamædrys*. In der Bodendecke überwiegen die Moose:

*Hypnum splendens* 1 2, *Hypnum Schreberi* 2 3, *Hypnum triquetrum* 1 2. Als Sträucher im *Prunus spinosa*-Gebüsch sind zu erwähnen: *Corylus avellana*, *Quercus spec.* (vereinzelt), *Acer campestre*, *Cornus sanguinea*.

Als drittes Stadium ist ein Niederholz von *Betula pendula*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana* und *Quercus* anzusehen. Der Boden ist in diesem Niederholz sehr steinig, von großen Blöcken durchsetzt. Das dürfte auch der Grund sein, weshalb der Boden nicht in Kultur genommen wurde. Das vierte Stadium ist nur andeutungsweise vorhanden. Es scheint uns aber zweifellos, daß der Buchenwald das Endglied der Kette darstellt. Vorläufig sind nur zwei Buchen zu zählen.

Schematisch wäre die Entwicklungsreihe des Brometums Nr. 4 folgendermaßen aufzustellen: Ackerland → Brometumstadium → Stadium mit *Prunus spinosa* → Niederholzstadium von *Betula*, *Carpinus*, *Corylus* und *Quercus* → *Fagetum*.

Etwas abweichend, besonders in den ersten Phasen, vollzieht sich die Wiederberasung einer ehemaligen Kiesgrube.

Lokalität: Hinter dem Bahnhof Killwangen. Boden: Moränenboden, früher auf Kies ausgebeutet.

**1. Frischer Erdanriß.** Exposition: Nord-West. Neigung: 35°. Als Erstsiedler stellen sich ein: *Echium vulgare* + 1, *Daucus carota* + 1, *Pastinaca sativa* + 1, *Campanula rotundifolia* + 1. Ein Zwischenstadium, in welchem Moose sich ansiedeln und Gramineen auftreten, findet sich nicht. In der zu beschreibenden zweiten Phase sind obige Pioniere teils gänzlich verschwunden, teils sind sie noch in 1—2 Exemplaren vertreten (*Daucus carota*, *Campanula rotundifolia* und 1 Stück *Pastinaca sativa*).

**2. Eine Wiederberasungsstelle kurz vor dem Beginn der Optimalphase.** Lokalität: Neben der vorherigen gelegen. Neigung: 30—35°. Exposition: Nord-West. Als Humusbildner sind die Moose von Bedeutung, vor allem *Cylindrothecium* und *Thuidium abietinum*. Der Rasen setzt sich in dieser Phase aus folgenden Arten zusammen:

<i>Bromus erectus</i>	. . . . .	2	2	<i>Ranunculus bulbosus</i>	. . . . .	+	1
<i>Festuca ovina</i>	. . . . .	2	2	<i>Sedum mite</i>	. . . . .	+	1
<i>Rumex acetosa</i>	. . . . .	+	1	<i>Sanguisorba minor</i>	. . . . .	1	1
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	. . . . .	+	1	<i>Trifolium pratense</i>	. . . . .	+	1

<i>Anthyllis vulneraria</i> . . . . .	1	1	<i>Origanum vulgare</i> . . . . .	1	1
<i>Lotus corniculatus</i> . . . . .	+	1	<i>Thymus serpyllum</i> . . . . .	1	1
<i>Onobrychis viciifolia</i> . . . . .	+	1	<i>Linaria vulgaris</i> . . . . .	+	1
<i>Vicia sepium</i> . . . . .	+	1	<i>Galium mollugo</i> . . . . .	1	1
<i>Euphorbia cyparissias</i> . . . . .	+	1	<i>Knautia arvensis</i> . . . . .	+	1
<i>Hypericum perforatum</i> . . . . .	+	1	<i>Hieracium pilosella</i> . . . . .	+	1
<i>Daucus carota</i> . . . . .	+	1	<i>Peltigera canina</i> . . . . .	+	1

Optimalphase: Das Verhältnis von *Bromus* zu *Festuca* verschiebt sich. Die entsprechenden Zahlen sind dann: 2—3 und 1—2. Zur vorhergehenden Liste kommen in der Optimalphase noch dazu: *Salvia pratensis* und *Erigeron acer*. *Linaria vulgaris* verschwindet vollständig.

Leichter als die dem Brometum vorangehenden Phasen sind diejenigen zu erkennen, die gegen das Klimax-Stadium führen. In den einzelnen Assoziationsindividuen ist der Reichtum an Gebüschkeimlingen groß. Als solche kommen in Betracht: *Pinus silvestris* (spärlich), *Salix alba*, *Salix incana*, *Salix purpurea*, *Populus tremula*, *Populus nigra*, *Betula pendula*, *Quercus sessiliflora*, *Prunus avium* (in einem Assoziationsindividuum zirka 100 Stück), *Prunus spinosa*, *Acer pseudoplatanus*. Die Art und Weise, wie sich diese Umwandlung vom Gehängebrometum zum Stadium des Niederwaldes vollzieht, ist ziemlich einheitlich. Dazu ein repräsentatives Beispiel: (Brometum Nr. 20). Lokalität: „Neubrunn“ bei Kloten. Exposition: Süd-West, am Rande eines Eichenniederwaldes auf Moränenmaterial. Auf dem ganzen nicht bewirtschafteten Hang dehnt sich das Brometum aus; von *Molinia*, die wir an Molassehängen sicher finden müßten, ist hier keine Spur. Es stellt sich ein starkes Gebüsch, hauptsächlich *Prunus spinosa*, ein und bildet ein das Brometum ablösendes Folgestadium. Dieser Phase gesellen sich Sträucher von *Ligustrum vulgare*, *Quercus*, *Cornus sanguinea* und vereinzelt *Fraxinus* bei. Der den Hang teilweise bekleidende Eichenwald dürfte edaphisch und anthropogen bedingt sein und muß als Übergangsstadium zum Fagetum, dem Schlußglied dieser Reihe, betrachtet werden. Einzelne Buchen sind bereits in den Wald eingestreut.

Es ist wahrscheinlich, daß in frühester Zeit dieser Moränenrücken mit einem Pinetum geschmückt war, in welchem sich später unter anderem auch Eichen angesiedelt hatten. Die Eichen wurden in der Folgezeit durch die Forstwirtschaft bevorzugt, so daß

schließlich ein Eichenmittelwald sich ergab. Wir haben zahlreiche Nachweise in den Archiven über die Bevorzugung des Eichenwaldes vorgefunden. Dieser Betrieb wird heute noch fortgesetzt. Die Stockausschläge dürften ca. 100 Jahre alt sein. In diesem Falle wäre die Eiche also sekundär, anthropogen beeinflusst. Eine der eben beschriebenen ähnliche Entwicklungsweise ist auch auf der Schotterterrasse bei Dietikon-Geroldswil zu verzeichnen, nur in einem viel bescheidenerem Maßstabe. Auf einer anscheinend lokalen Kiesanhäufung reckt sich ein kleiner Bestand von *Pinus silvestris* in die Höhe, ein wohl entwickeltes Brometum überdachend. *Prunus spinosa* hat sich bereits in Form einer Herde eingenistet, durchsetzt von seinem treuen Begleiter *Ligustrum vulgare*. Eichenkeimlinge deuten auf den kommenden Eichenwald hin.

Etwas verschieden verläuft der Umwandlungsprozeß beim Brometum auf Alluvialboden. Auch bei dieser Gesellschaft treten uns zwei Probleme entgegen:

1. die Frage nach den Veränderungsmöglichkeiten des Bodens;
2. die Frage nach den Entwicklungsmöglichkeiten der Assoziation.

Bei dem heute durch die Korrektur bedingten, mehr oder weniger stabilen Zustand der Alluvialfläche ist die Gefahr einer hemmenden oder zerstörenden Einwirkung auf die Vegetation durch Ablagerung und Überschüttung von Sand- und Kiesmassen ausgeschaltet. Die heute stattfindenden Veränderungen sind lediglich auf langsame Umbildungen des Bodens selbst durch die humusbildende Vegetationsdecke beschränkt. Die erste Frage ist also in diesem speziellen Fall von untergeordneter Bedeutung, viel wichtiger ist die zweite Problemstellung. An einigen Beispielen soll diese interessante Frage erläutert werden.

### *Zur Genesis des Alluvialbrometums.*

**Erstes Alluvialbrometum.** Lokalität: Auenwald bei Dietikon. Boden: flachgründig, sandig-kiesig, Grasnarbe nicht geschlossen.

Entwicklungsstadien. Auf den durch Überschwemmung entstandenen Kiesalluvionen setzen sich herabgeschwemmte Alpenpflanzen fest. Als solche kommen in Betracht: *Gypsophila repens*, *Thesium alpinum* und *Campanula cochleariifolia*. Diese bilden zusammen mit *Myricaria germanica* das Myricarietum, von dem als spärliche Reste noch einige Exemplare erhalten blieben.



Als erste Assoziation in der Genetik des Alluvialbrometums würden wir also das Myricarium festlegen. Reste dieser Assoziation sind neben obiger Charakterart verschiedene Salixarten, wobei *Salix incana* die Hauptrolle spielt.

Als zweite Assoziation stellt sich das Brometum ein und zwar in der Initialphase von *Tortella inclinata* (†). Darin kommen noch einige andere Moose vor, oft unterstützt (wie in Brometum Nr. 16) durch eine Flechtenart, *Peltigera canina* (†); dazu gesellen sich in dieser Initialphase *Thymus* und *Sedum* (†). *Gypsophila* kann sich noch halten.

2. Phase von *Bromus erectus*. Optimalphase. (Über die floristische Zusammensetzung dieser Phase siehe Brometum Nr. 15).

3. Phase. Mit dem Aufkommen des Gebüsches wird *Brachypodium* durch Beschattung und stärkere Humusbildung begünstigt.

Erwähnenswert ist das starke Hervortreten von *Salix incana*, und zwar ist diese Weide bezüglich ihres Auftretens im Brometum scharf begrenzt. Sie scheint empfindlich gegen zu große und dauernde Feuchtigkeit und bevorzugt in hohem Maße kiesig-sandigen Boden. Sie vermag der Purpurweide in jenes Gebiet, das gelegentlich unter Wasser gesetzt wird, nicht zu folgen. *Salix incana* ist die dominierende Weidenart im Alluvialbrometum und leitet über zum vorläufigen Schlußglied, dem Pinetum. Als edaphisches Schlußglied bildet sich ein Mischwald von *Pinus silvestris*, *Populus nigra*, *Populus tremula*, *Betula pendula* und *Quercus robur*. Wir haben durch Vergleiche im Gebiete des Auenwaldes der Aare obigen Entwicklungsgang bestätigt gefunden, vor allem ist die Rolle von *Salix incana* eine eindeutige. Die von uns zum Vergleich herangezogene Initialphase des dortigen Alluvialbrometums ist folgendermaßen zu charakterisieren: Lokalität: alte Kiesbank zwischen Wildegg u. Schinznach. Edaphische Verhältnisse: kiesig-sandiger Boden mitten im Auenwald. Pionierstadium: gebildet durch *Tortella inclinata*.

Am Aufbau dieses Stadiums beteiligen sich folgende Arten:

<i>Tortella inclinata</i> †	. . . . .	3	3	<i>Euphorbia cyparissias</i>	. . . . .	+	1
<i>Agrostis alba</i>	. . . . .	+	2	<i>Cornus sanguinea</i>	. . . . .	+	1
<i>Bromus erectus</i>	. . . . .	+	1	<i>Scrophularia canina</i> †	. . . . .	+	1
<i>Carex ornithopoda</i>	. . . . .	+	2	<i>Rhinanthus minor</i>	. . . . .	+	1
<i>Helleborine atropurpurea</i>	. . . . .	+	1	<i>Galium mollugo</i>	. . . . .	+	1
<i>Quercus spec.</i>	. . . . .	+	1	<i>Hieracium pilosella</i>	. . . . .	1	2
<i>Sanguisorba minor</i>	. . . . .	+	1	Moos ( <i>Cylindrothec. concinn.</i> ) †		2	2
<i>Melilotus albus</i>	. . . . .	+	1	<i>Thuidium abietinum</i>	. . . . .	+	1

Hierauf folgt ein Stadium von *Bromus erectus* und *Cylindrothecium concinnum* (nur auf einer ganz kleinen Fläche entwickelt). Die beiden vorher dominierenden Moose fehlen oder sind nur spärlich, ebenso *Scrophularia canina*. Von Sträuchern haben sich bereits eingestellt: *Pinus silvestris*, *Salix incana* (dom.), *Quercus robur*, *Lonicera xylosteum*, *Viburnum lantana*, *Cornus sanguinea*. Die Besiedelung durch *Salix incana* kann auch selbständig erfolgen, sie kann also direkt als Pionier auftreten, ebenso *Pinus silvestris*. In diesem Beispiel können wir demnach folgendes Sukzessionschema aufstellen:

Tortellastadium  $\rightarrow$  *Brometum* mit *Cylindrothecium*  $\rightarrow$  *Salix incana* + *Pinus silvestris*  $\rightarrow$  *Pinus silvestris* (domin.).

**Zweites Alluvialbrometum** (Nr. 16): Die genetische Entwicklung ist bei diesem Assoziationsindividuum etwas weiter fortgeschritten. Auf der ca. 1000 m<sup>2</sup> umfassenden Fläche sind die alten Stöcke von *Salix incana* im Absterben begriffen, neue junge Individuen fehlen. Es sind die letzten Reste der *Myricaria*-Assoziation. Der Boden ist sandig-kiesig, bedeutend weniger steinig als im vorhergehenden Beispiel. Die Evolution vollzieht sich hier rascher. Gegenwärtig ist die *Brometum*phase im Optimum. *Thymus*, *Sedum* und die Moose treten zurück, *Bromus erectus* dominiert vollständig.

Regressiv im Verschwinden begriffene Kespflanzen sind: *Hieracium florentinum*, *Gypsophila repens*, *Myricaria germanica*, *Salix incana*. Die Weiterentwicklung geht vom *Brometum* direkt zum *Pinetum*.

---

### Zur Genesis der Subassoziation von *Molinia caerulea litoralis*.

Wir betrachten im Folgenden die Entwicklungsmöglichkeiten obiger Subassoziation. Die Florenliste und die Bodenverhältnisse sind früher besprochen worden.

In der 1. Phase kommt *Brachypodium pinnatum* eine aufbauende Rolle zu, dazu kommen folgende Begleitarten:

Keimling von <i>Pinus silvestris</i>	+	1	<i>Hippocrepis comosa</i>	.	.	.	.	1	2					
<i>Brachypodium pinnatum</i> <u>†</u>	.	2	2	<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	.	.	+	1					
<i>Calamagrostis varia</i> <u>†</u>	.	.	.	+	2	<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	+	1				
<i>Koeleria cristata</i> (1 Stück)	.	.	.	+	1	<i>Peucedanum cervaria</i>	.	.	+	1				
<i>Festuca ovina</i>	.	.	.	.	.	+	1	<i>Cornus sanguinea</i>	.	.	.	.	+	1
<i>Carex flacca</i>	.	.	.	.	.	+	1	<i>Prunella grandiflora</i>	.	.	.	.	1	1
<i>Cratægus</i> (1 Stück)	.	.	.	.	.	+	1	<i>Linaria minor</i>	.	.	.	.	+	1
<i>Trifolium medium</i>	.	.	.	.	.	+	1	<i>Asperula cynanchica</i>	.	.	.	.	+	1
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	.	.	.	+	1	<i>Knautia arvensis</i>	.	.	.	.	+	1

2. Phase: Sie wird gebildet durch das Dominieren von *Brachypodium pinnatum* mit starkem Jungwuchs von *Pinus silvestris*. Neben den vorigen Arten stellen sich in dieser Phase noch ein: *Molinia litoralis* (+ 1), *Carex flacca*, *Corylus avellana*, *Sanguisorba minor*, *Ononis repens*, *Polygala chamæbuxus*, *Origanum vulgare* und *Juniperus*.

3. Phase: Die Gesellschaft befindet sich im Optimum. Der Hang ist gefestigt und hat eine Neigung von 30°. Liste:

<i>Pteridium aquilinum</i>	.	.	.	+	1	<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.	.	.	+	1	
<i>Juniperus communis</i>	.	.	.	+	1	<i>Peucedanum cervaria</i>	.	.	.	1	1		
<i>Pinus silvestris</i>	.	.	.	+	1	<i>Ligustrum vulgare</i>	.	.	.	+	1		
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	.	3	2	<i>Blackstonia perfoliata</i>	.	.	.	+	1			
<i>Molinia cœrulea</i> var. <i>lit.</i>	.	.	.	+	1	<i>Vincetoxicum officinale</i>	.	.	+	1			
<i>Festuca ovina</i>	.	.	.	.	+	1	<i>Prunella grandiflora</i>	.	.	.	1	1-2	
<i>Carex montana</i>	.	.	.	.	+	1	<i>Origanum vulgare</i>	.	.	.	+	1	
<i>Carex flacca</i>	.	.	.	.	+	1	<i>Asperula cynanchica</i>	.	.	.	1	1	
<i>Quercus robur</i>	.	.	.	.	+	1	<i>Viburnum lantana</i>	.	.	.	+	1	
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	.	+	1	<i>Knautia arvensis</i>	.	.	.	+	1	
<i>Potentilla verna</i>	.	.	.	.	+	1	<i>Scabiosa columbaria</i>	.	.	.	+	1	
<i>Sanguisorba minor</i>	.	.	.	.	+	1	<i>Aster amellus</i>	.	.	.	.	1	1
<i>Ononis repens</i>	.	.	.	.	+	1	<i>Senecio Jacobæa</i>	.	.	.	.	+	1
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	.	.	+	1	<i>Carlina vulgaris</i>	.	.	.	.	+	1
<i>Hippocrepis comosa</i>	.	.	.	.	1	2	<i>Centaurea scabiosa</i>	.	.	.	.	+	1
<i>Polygala chamæbuxus</i>	.	.	.	.	+	1	<i>Crepis præmorsa</i>	.	.	.	.	+	1
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	.	.	.	+	1	<i>Rhytidium rugosum</i>	.	.	.	.	+	1
<i>Frangula alnus</i>	.	.	.	.	+	1							

An der „Fallätsche“ am Albis nimmt die Entwicklung einen etwas andern Verlauf, wie das folgende Beispiel zeigt. Es sind vor allem die Weiden und *Sesleria cœrulea*, die am Aufbau der Gesellschaft besonders beteiligt sind.

Beispiel: Lokalität: Schuttkar der „Fallätsche“. Neigung: 35—40°. Boden: Abwitterungshalde, Molasseschutt, Verfrachtung durch Regen und Schmelzwasser.

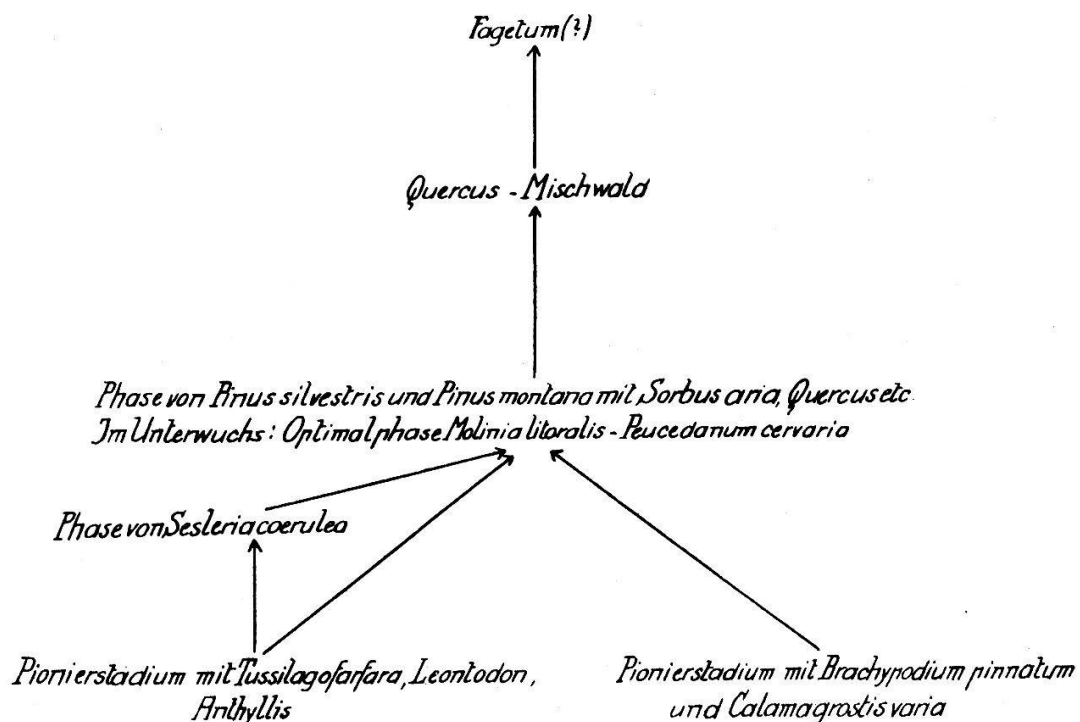
Die 1. Phase, das Pionierstadium, wird durch *Tussilago farfara*, *Leontodon hispidus hyoseroides* eingeleitet. Wiederum sind Phanerogamen die ersten Ansiedler. Als weitere Pionierarten treten in diesem Stadium auf: *Agrostis alba*, *Sesleria coerulea*, *Helleborine palustris*, *Populus nigra*, *Anthyllis vulneraria*, *Cornus sanguinea*, *Teucrium montanum*, *Thymus serpyllum*.

In der 2. Phase übernimmt *Sesleria coerulea* die führende Rolle (kann anderorts auch in der ersten der Fall sein) und wirkt als Schuttstauer. Es kommt stellenweise zur Ausbildung von eigentlichen Sesleria-Treppen. In diesem Stadium findet *Pinus silvestris* und *Pinus montana* eine erste Entwicklungsmöglichkeit.

Die 3. Phase ist ein Gebüschstadium, gebildet durch die beiden Pinus-Arten und eingesprengte *Sorbus aria* und *Quercus sessiliflora*.

Das 4. Stadium, das Klimaxstadium, ist nicht erreicht, es dürfte durch einen Buchen-Mischwald charakterisiert sein.

*Schema zur Genesis der Subassoziation von Molinia litoralis.*



### 3. Kapitel.

## Das Arrhenatheretum des Limmattales.

Bei der Betrachtung dieser Pflanzengesellschaft, die großen Gebietsteilen das lebhafte, frische Gepräge gibt, müssen wir uns vor Augen halten, daß es sich um ein Kunstprodukt, um das Erzeugnis des menschlichen Fleißes handelt. In jahrhundertelanger, zielbewußter Arbeit hat der Mensch die ursprüngliche Vegetation umgewandelt, sie seinen Bedürfnissen angepaßt. Durch eine sich mehr oder weniger gleichbleibende Art der Bewirtschaftung sind die Fettwiesen in einem mit der Mahd und der Düngung im Zusammenhang stehenden Gleichgewichtszustand. Die Fettwiesen haben sich unter dem Einfluß des Menschen zu einer Dauergesellschaft entwickelt. Wir wollen nun dazu übergehen, diese Gesellschaft, so wie sie sich heute präsentiert, soziologisch zu charakterisieren. Die Assoziationsindividuen sind im jahreszeitlichen Optimum kurz vor dem ersten Schnitt aufgenommen und sind wie folgt über das Gebiet verteilt:

- Nr. 1. Unterhalb der Straße Hönegg-Regensdorf, nach dem Dorfausgang. Exposition: Süd-West. Neigung: ca. 5°. Boden: fruchtbarer Molasseboden, gut gedüngt, parzellenweise gelegentlich Ackerkulturen.
- Nr. 2. Ob den Weinbergen bei „Rütihof“ (520 m). Sehr schwach nach Süd-Ost geneigt. Boden: etwas magerer Molasseboden.
- Nr. 3. An der Straße Dietikon-Kindhausen, etwa in halber Höhe. Exposition: Nord-Ost. Boden: tiefgründig, mittelfeucht, mit Kunstdünger (in unserm Gebiet kommt hauptsächlich Super-Phosphat zur Verwendung) behandelt. Neigung: 5°.

- Nr. 4. An der Straße Dietikon-Kindhausen. Exposition: Nord-Westhang. Neigung: 8—10°. Boden: tiefgründig, mittelfeucht, mit Kunstdünger behandelt.
- Nr. 5. Bei Kindhausen am Heitersberg in Nord-Exposition mit schwacher Neigung. Boden: gut gedüngt (Gülle). Baumgarten mit Apfel-, Kirsch- und Birnbäumen bepflanzt. Die Zwischenräume von Baum zu Baum betragen durchschnittlich ca. 10 Meter. Der Einfluß auf die Entwicklung der Wiese macht sich nur in der Traufzone der Bäume stärker bemerkbar und gibt Anlaß zu der Bildung einer besonderen Fazies, in der die Moose eine größere Rolle spielen.
- Nr. 6. Oberhalb Altstetten, am Fuß des linkseitigen Hanges. Boden: mittelfeucht, kräftig gedüngt (Mist und Gülle).
- Nr. 7. Oberhalb Altstetten, am Fuße des linkseitigen Hanges. Junges Entwicklungsstadium (1 Jahr nach der Ansaat). *Dactylis* dominiert. Düngung: Gülle und Mist.
- Nr. 8. An der Straße Altstetten-Uitikon, beim Ausgang aus dem Dorfe Altstetten. Boden: tiefgründig, ziemlich feucht. Düngung: Es wird nur mit Mist und Gülle gedüngt, Kunstdünger wurde noch nie verwendet.
- Nr. 9. An der Straße Altstetten-Uitikon, am Fuß des Hanges. Boden: tiefgründig, aber ziemlich trocken. Düngung: etwas schwach, daher ziemlich reichlich Brometumpflanzen.
- Nr. 10. Wiese am Fuße des Altberges mit Dominieren von *Trisetum flavescens*. Boden: schwer, lehmig, zeigt klaffende Hitzearisse. Bei anhaltendem Regenwetter bleibt das Wasser lange liegen (*Cirsium oleraceum*). Düngung: schwach, mit Stallmist und mit Kunstdünger. Die einzelne Parzelle wird höchstens alle zwei Jahre mit Mist belegt.
- Nr. 11. Unterste Limmatterrasse unterhalb Geroldswil, rechtsufrig. Boden: fruchtbar, mittelfeucht, wenig gedüngt, weil abgelegen. *Chærefolium silvestre* fehlt wegen der Behandlung mit Kunstdünger. Ziemlich viele Brometumpflanzen.
- Nr. 12. Wie bei Nr. 11. Der Boden ist aber besser gehalten.



## Arrhenatheretum.

M = Mengenverhältnis

Vorsommeraspekt (Heuwiesen).

S = Soziabilität

Nummer des Assoziationsindividuums	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Mittel	Konstanz
Charakterarten	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	
Arrhenatherum elatius	2-3 1-2	1-2 1-2	3 1	3 1-2	2 1	1 1	+ 1	3 2	2 1	2 2	2 2	2-3 2	2-3 1-2	5
Trisetum flavescens	1-2 1	1 1	1 1	1 1	+ 1	2 1	+ 1	+ 1	1 1	2-3 2	+ 1	1 1	1-2 1-2	5
Dactylis glomerata	1 1	+ 1	1 1	+ 1	1 1	1 1	3 2	1 1	1 1	1 1	1 1	2-3 2	1-2 1-2	5
Rumex acetosa	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	1-2 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
Trifolium pratense	1-2 1-2	2-3 2	2 1-2	1 1	1 1	+ 1	1 1	1-2 1-2	1 1	1 1	1-2 1	1-2 1	1-2 1-2	5
Chrysanthem. leucanth.	2 2	+ 1	1 1	1 1	2 1	+ 1	+ 1	1 1	1-2 1	1-2 1	1-2 1	1 1	1-2 1	5
Tragopogon orientalis	2 1-2	+ 1	1 1	+ 1	2 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	1 1	5
Crepis biennis	+ 1	1 1	1-2 1	1 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
Lolium perenne	+ 1	1 1		1 1	1 1	1 1	2 1-2	1 1	+ 1	+ 1	1 1	1 1	1 1	5
Knautia arvensis	2 1-2	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1		1 1	2 2	2 1	+ 1	+ 1	1 1	5
Holcus lanatus	1 1		1 1	1 1	1 1	1-2 1		+ 1	1 1	1-2 1	1-2 1-2	1 1	1 1	5
Ranunculus acer	+ 1	2-3 1-2		1 1	2 1	1 1	1 1	1 1	1 1		1 1	1 1	1-2 1	5
Heracleum sphondyl.	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	5
Chærefolium silvestre	1 1			+ 1	1 1	2-3 2	+ 1	2-3 2	+ 1	+ 1		+ 1	1-2 1	4
Taraxacum officinale	2 2	2 1	1 1	+ 1			1-2 1-2	1 1		1 1-2	+ 1	1 1	1-2 1-2	4
Cynosurus cristatus		1 1		+ 1	+ 1	+ 1			+ 1	1 1	+ 1		+ 1	3
Bromus hordeaceus	+ 1				+ 1	+ 1	+ 1	1 1		+ 1			+ 1	3
Phleum pratense												+ 1	+ 1	1
Lolium multiflorum								+ 1					+ 1	1
<b>Begleitpflanzen:</b>														
Plantago lanceolata	+ 1	2 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	1-2 1	1 1	1 1	5
Centaurea jacea	+ 1	1-2 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
Anthoxanthum odorat.	1-2 1-2	2-3 1-2	+ 1	1 1	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	5
Poa trivialis	1 1		+ 1	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	1 1	1 1	1 1	5
Vicia sepium	1 1	1 1	+ 1	+ 1-2	+ 1	1 1		+ 1-2	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
Galium mollugo	2 2		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
Poa pratensis	1 1	1-2 1-2	1-2 1	1 1	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
Cerastium cæspitosum	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
Bellis perennis	+ 1	1 1	1 1	1 1	1 1			+ 1	+ 1		1 1	+ 1	1 1	4
Medicago lupulina	1-2 1-2	1-2 1-2			1 1	+ 1	1 1	1 1	+ 1	1 1	1 1	1 1	1 1	5
Avena pubescens	+ 1			+ 1	+ 1			+ 1	2 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	4
Festuca rubra		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	1 1-2			+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	4
Trifol. proc. var. minor		1 1	1 1	+ 1	1 1				+ 1	1-2 1-2	+ 1	+ 1	1 1	4
Lotus corniculatus	+ 1		+ 1	+ 1				+ 1-2	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	4
Myosotis arvensis	2 1	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1			+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	4
Festuca pratensis	+ 1		1 1	1 1		+ 1		+ 1		+ 1		+ 1	+ 1	4
Ajuga reptans	+ 1	1 1			+ 1	+ 1		+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	3
Salvia pratensis	+ 1		1 1	+ 1				+ 1	+ 1	1 1	1 1		+ 1	3
Plantago media	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1						1-2 2	+ 1	+ 1	3
Bromus erectus	+ 1		+ 1	+ 1				+ 1		1 1-2	1-2 1-2		+ 1	3
Sanguisorba minor	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1				+ 1		+ 1			+ 1	3
Veronica arvensis	1 1					+ 1	1 1	+ 1		1 1		+ 1	1 1	3
Daucus carota	+ 1							+ 1	+ 1		+ 2	+ 1	+ 1	3
Achillea millefolium	+ 1		+ 1	+ 1				+ 1		+ 1			+ 1	3

## Arrhenatheretum.

Hochsommeraspekt (Emdwiesen).

Nummer des Assoziationsindividuums	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mittel	Kon- stanz
Charakterarten	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	M. S.	
Arrhenatherum elatius . . .	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	2-3 2-3	} 4 4	2 2	1 1	1 1	2-3 1-2	5
Trisetum flavescens . . .	2 2	1 1	2-3 2	1 1	2 2	2 2		3 2	1 1	1 1	2-3 1-2	5
Dactylis glomerata . . .												
Rumex acetosa . . .	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
Trifolium pratense . . .	1 1	1 1	2 1	2-3 2	2 1	1-2 1	1 1	2 2	2 2	3-2 3	2 1-2	5
Chrysanthemum leucanth.	1 1	+ 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	+ 1	+ 1	1 1	1 1	5
Tragopogon orientalis . .	+ 1		+ 1	+ 1		+ 1		+ 1	1 1	+ 1	+ 1	4
Crepis biennis . . .			1 1	+ 1	+ 1			+ 1	3-4 3	1 1		3
Lolium perenne . . .	+ 1			+ 1			+ 1			+ 1	+ 1	2
Knautia arvensis . . .	+ 1	1 1	1-2 1	+ 1	1 1	1 1	1 1	1 1	+ 1	+ 1	1 1	5
Holcus lanatus . . .	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	1 1	+ 1	5
Ranunculus acer . . .	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	1-2 1	1 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
Heracleum sphondylium .	2 1	3 2	1 1	2 1-2	2-3 2-3	2 2	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	1-2 1-2	5
Chaërefolium silvestre . .	1 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	+ 1		+ 1	5
Taraxacum officinale . .	1 1	1-2 1	1 1	1 1	1 1	1 1	+ 1	1-2 1-2		1 1	1 1	5
Cynosurus cristatus . . .									+ 1	+ 1	+ 1	1
Bromus hordeaceus . . .												
Phleum pratense . . .												
Lolium multiflorum . . .												
<b>Begleitpflanzen :</b>												
Plantago lanceolata . . .	+ 1	2 1	1 1	1-2 1	1-2 1-2	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	5
Centaurea jacea . . .	1 1	1 1	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
Anthoxanthum odoratum .												
Poa trivialis . . .												
Vicia sepium . . .	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	1 1	1 1	+ 1	5
Galium mollugo . . .	1 1	1 1	+ 1	1 1	+ 1	1 1	1 1	+ 1	+ 1		+ 1	5
Poa pratensis . . .							2 2	+ 1			1 1	1
Cerastium cæspitosum . .	+ 1	+ 1			+ 1	+ 1					+ 1	2
Bellis perennis . . .	+ 1		1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
Medicago lupulina . . .	+ 1	+ 1			+ 1	+ 1	+ 1				+ 1	3
Avena pubescens . . .												
Festuca rubra . . .												
Trifolium proc. var. minor												
Lotus corniculatus . . .	+ 1		+ 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	5
Myosotis arvensis . . .							+ 1			+ 1	+ 1	1
Festuca pratensis . . .			+ 1	+ 1							+ 1	1
Ajuga reptans . . .												
Salvia pratensis . . .	1 1			+ 1			+ 1	1 2	+ 1	+ 1	+ 1	3
Plantago media . . .	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
Bromus erectus . . .												
Sanguisorba minor . . .					+ 1		+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	2
Veronica arvensis . . .												
Daucus carota . . .	1 1		+ 1	1 1		+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	4
Achillea millefolium . . .	+ 1			+ 1	+ 1	+ 1	+ 1			+ 1	+ 1	3

**Mit der Konstanzzahl 2 kommen folgende Arten hinzu :**

*Briza media* (f), *Bromus sterilis* (f), *Colchicum autumnale* (1), *Ornithogalum umbellatum* (1), *Ranunculus bulbosus* (f), *Ranunculus breyninus* (1), *Cardamine pratensis* (2), *Medicago sativa* (1), *Lathyrus pratensis* (2), *Pimpinella major* (4), *Primula veris* (f), *Convolvulus arvensis* (f), *Prunella vulgaris* (5), *Rhinanthus minor* (f), *Picris hieracioides* (4).

**Mit der Konstanzzahl 1 treten noch folgende Arten im Arrhenatheretum auf :**

*Equisetum majus* (f), *Luzula campestris* (f), *Listera ovata* (f), *Ranunculus ficaria* (f), *Cardamine hirsuta* (f), *Onobrychis viciifolia* (1), *Vicia cracca* (1), *Hypericum perforatum* (f), *Carum carvi* (f), *Silene flavescent* (1), *Primula elatior* (f), *Glechoma hederacea* (2), *Scabiosa columbaria* (1), *Campanula rotundifolia* (f), *Leontodon hispidus* (3). Im Herbstaspekt kommen dazu: *Trifolium repens* (5), *Satureia vulgaris* (3), *Veronica chamaedrys* (1), *Pastinaca sativa* (1), *Pimpinella saxifraga* (1), *Chenopodium album* (1), *Euphrasia Rostkoviana* (1), *Campanula rapunculus* (1), *Rumex obtusifolius* (1), *Stachys officinalis* (1), *Cirsium oleraceum* (1).

**An Moosen sind folgende Arten zu verzeichnen :**

a. in den Heuwiesen :

*Brachythecium salebrosum*

*Thuidium Philibertii* var. *pseudotamarasc.* →

*Amblystegium serpens*

*Bryum sterile*, *Bryum caespitium*, *Mnium undulatum*.

b. in den Emdwiesen :

*Scleropodium purum*

*Brachythecium rutabulum*

*Acrocladium cuspidatum*.

(Die hinter dem Namen stehende Zahl bedeutet die Konstanzzahl der betreffenden Art im Frühlingsaspekt; f bedeutet fehlend!)

**Diskussion der Liste:** Gegenüber den bis jetzt behandelten Pflanzengesellschaften (Molinietum, Brometum) treten einige bemerkenswerte Verschiedenheiten hervor. Die Zahl der Charakterarten ist relativ klein und der Treuegrad gering, er wechselt oft je nach der Art und dem Grade der Düngung. Bei stark überdüngten Wiesen ist *Dactylis glomerata* eine Charakterart, während auf weniger fetten Wiesen das Knaulgras fehlen kann. Hingegen ist die Zahl der Steten eine sehr beträchtliche (22, bei einer Gesamtartenzahl von nur 78 Arten). Wir haben in der ersten Publikation auf dieses vom Molinietum und Brometum abweichende Verhalten aufmerksam gemacht und haben gezeigt, daß wir bezüglich der Stetigkeit die Pflanzengesellschaften in zwei Gruppen einteilen können. Es hat sich nämlich gezeigt, daß die einen Pflanzengesellschaften eine hohe Stetigkeitszahl aufweisen (z. B. das Arrhenatheretum), während bei andern die Zahl der Steten gering ist, wobei häufig eine Art stark vorherrscht. Auf Grund dieser abweichenden Stetigkeitsverhältnisse sind wir dazu gekommen,

einige Anhaltspunkte zu geben, nach welchen die floristische Homogenität (im Gegensatz zur physiognomischen Homogenität) einer Gesellschaft beurteilt werden kann. \*)

Im Wortlaut heißen die Bestimmungen folgendermaßen (1923):  
 1. „Je größer die Zahl der Konstanten (Steten), desto größer ist die floristische Übereinstimmung der untersuchten Flächen einer Assoziation. Infolgedessen sind zweiskenkelige Kurven der Ausdruck für verhältnismäßig große floristische Homogenität der Gesellschaft. Die Assoziations-Individuen einer bestimmten Gesellschaft müssen eine bestimmte floristische Homogenität aufweisen, brauchen aber nicht notwendigerweise physiognomisch homogen zu sein. 2. Je geringer die Amplitude um die mittlere Artenzahl der Assoziation ist, desto homogener (in floristischer Beziehung) ist die Gesellschaft“.

Aus diesem Grunde gehört das Arrhenatheretum floristisch zu den relativ homogenen Pflanzengesellschaften. Zudem ist die Variation der Gesamtartenzahl der einzelnen Assoziationsindividuen eine geringe, viel geringer als z. B. beim Molinietum. Die Schwankungen bewegen sich innerhalb einer minimalen Artenzahl von 26 und einer solchen von 37 im Maximum. Dadurch, daß die Fettwiesen in hohem Maße nur von der sorgfältigen Pflege des Menschen in ihrem Fortbestand gesichert sind, ist zu erwarten, daß die floristische Zusammensetzung, auch unter ganz abweichenden Klimaverhältnissen, ziemlich die Gleiche bleibt. Allorge (1922) hat für das Arrhenatheretum im Becken von Paris folgende Charakterarten aufgestellt: *Arrhenatherum*, *Trisetum flavescens*, *Rumex acetosa*, *Bromus hordeaceus*, *Medicago lupulina*, *Trifolium pratensis*, *Lotus corniculatus*, *Knautia arvensis*, *Crepis taraxifolia*, *Tragopogon pratensis*, *Bromus racemosus*. Wenn wir nicht alle oben angeführten Charakterarten auch als die unsrigen ansprechen können, so handelt es sich doch beinahe ausschließlich um Arten, die auch in unsern Fettwiesen von Bedeutung sind.

Braun-Blanquet (1915) weist ebenfalls mit Nachdruck auf die ausgleichende Wirkung der Düngung, Mahd und Bewässerung hin, indem er sagt: „ . . . il serait souvent difficile de distinguer

\*) Unter floristischer Homogenität hat man die möglichst nahe Übereinstimmung in der Artenzusammensetzung zu verstehen, ohne daß bestimmte Arten zu dominieren brauchen und daß die Arten gleichmäßig verteilt sein müssen.

un relevé de l'arrhénathéraie de versant atlantique d'un autre, pris dans la Suisse septentrionale“. In der Tat stimmen die Charakterarten der Cevennen gut mit den unsrigen überein: *Holcus lanatus*, *Arrhenatherum elatius*, *Trisetum flavescens*, *Festuca pratensis*, *Bromus hordeaceus*, *Lolium perenne*, *Colchicum autumnale*, *Rumex acetosa*, *Chærefolium silvestre*, *Tragopogon orientalis*, *Crepis biennis*. Bei uns fehlende Charakterarten sind: *Gaudinia fragilis*, *Linum angustifolium*.

**Die Abänderungen der Assoziation:** Sowohl die faziellen als auch die regionalen Abänderungen der Fettwiesen sind von verschiedenen Autoren, vor allem von Stebler und Schröter, sehr eingehend erörtert worden. Für uns kommen die regionalen Abänderungen nicht in Betracht, doch wollen wir nachher kurz darauf verweisen.

Aus vorhergehender Tabelle geht hervor, daß beinahe sämtliche in der Liste figurierenden Gräser lokal durch irgend einen Faktor zur Dominanz gelangen können (abgesehen von direkter Ansaat). Wir erwähnen: *Dactylis glomerata*, *Trisetum flavescens*, *Lolium perenne*, *Avena pubescens*, *Anthoxanthum odoratum*, ferner *Trifolium pratense*, *Ranunculus acer*, *Chærefolium silvestre*. Wir haben aber davon abgesehen, dafür spezielle Fazies aufzustellen. Hingegen ist die Faziesnatur bei allen jenen Wiesenrasen und Flecken gut entwickelt, die im Schatten eines Obstgartens oder unter einzelstehenden Bäumen gedeihen.

Als erstes Beispiel sei eine Fazies mit Dominieren von *Bromus sterilis* erwähnt. Lokalität I: Unterhalb der Straße Höngg-Regensdorf. Exposition: Süd-West. Neigung: ca. 5°. Boden: Guter, fruchtbarer, mittelfeuchter Molasseboden. 3 Birnbäume, deren Kronen ineinander greifen, überdachen den untersuchten Fleck und bilden einen stark Schatten spendenden Schirm.

	I M.S.	II M.S.		I M.S.	II M.S.
<i>Bromus sterilis</i> . . .	3-4 3-4	3 3	<i>Allium oleraceum</i> . .		+ 1
<i>Arrhenatherum elatius</i> .		+ 1	<i>Rumex acetosa</i> . . .	+ 1	+ 1
<i>Trisetum flavescens</i> . .		+ 1	<i>Melandrium dioecum</i> .	+ 1	
<i>Dactylis glomerata</i> . .	+ 1	2-3 2	<i>Ranunculus ficaria</i> . .	+ 1	
<i>Poa pratensis</i> . . . .	+ 1	1-2 2	<i>Ranunculus acer</i> . . .		+ 1
<i>Festuca rubra</i> . . . .		+ 1	<i>Vicia sepium</i> . . . .	+ 1	+ 1
<i>Lolium perenne</i> . . . .	2 2		<i>Impatiens parviflora</i> . .	+ 1	



	I M.S.	II M.S.		I M.S.	II M.S.
Chærefolium silvestre .	1 1	+ 1	Veronica hederifolia . .	+ 1	
Heracleum sphondylium	1 1		Galium mollugo . . .	+ 1	
Glechoma hederacea .		+ 1	Chrysanthem. leucanth.		+ 1
Lysimachia nemorum .		1 1	Tragopogon pratensis .		+ 1
Myosotis arvensis . .	+ 1		Picris hieracioides . .		+ 1
Ajuga reptans . . . .		1 1	Taraxacum officinale .	2 2	

Beispiel Nr. 2 ist dieselbe Fazies mit Dominieren von *Bromus sterilis*. Sie finden sich unter einem Kirschbaum, der einen Kronendurchmesser von ca. 10 m hat.

Die kleine Zusammenstellung zeigt, daß die floristische Übereinstimmung in den Begleitpflanzen eine geringe ist, daß also diese Fazies nur auf dem Dominieren der wichtigsten Gräser begründet ist. Braun-Blanquet erwähnt, daß die im Schatten der Obstbäume sich entwickelnden Fazies, besonders solche mit dominierendem *Bromus sterilis*, ein minderwertiges Heu liefern, daß es sich lohnen würde, an ihre Stelle *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne*, *Festuca pratensis* anzusäen, Gräser also, die den Schatten gut ertragen. Das wird nun gelegentlich auch gemacht, wie aus folgendem Beispiel zu entnehmen ist.

<i>Dactylis glomerata</i> . . . .	3 3	<i>Myosotis arvensis</i> . . . .	+ 1
<i>Poa trivialis</i> . . . . .	+ 1	<i>Ajuga reptans</i> . . . . .	+ 1
<i>Rumex acetosa</i> . . . . .	+ 1	<i>Prunella vulgaris</i> . . . .	+ 1
<i>Cerastium cæspitosum</i> . . .	+ 1	<i>Veronica hederifolia</i> . . .	+ 1
<i>Ranunculus acer</i> . . . . .	+ 1	<i>Plantago lanceolata</i> . . . .	+ 1
<i>Medicago sativa</i> . . . . .	1-2 1-2	<i>Galium mollugo</i> . . . . .	+ 1
<i>Trifolium pratense</i> . . . .	2 2	<i>Bellis perennis</i> . . . . .	+ 1
<i>Vicia sepium</i> . . . . .	+ 1	<i>Chrysanthemum leucanth.</i> . .	+ 1
<i>Heracleum sphondylium</i> . .	+ 1	<i>Taraxacum officinale</i> . . .	+ 1
<i>Daucus carota</i> . . . . .	+ 1		

Stebler und Volkart (1905) haben durch eingehende Studien gezeigt, daß durch die Beschattung, z. B. unter Obstbäumen, der Rasen sein eigenes Lokalklima besitzt. Unter dem Einfluß der Beschattung ändern sich folgende Faktoren: 1. Die Beleuchtungsverhältnisse. 2. Die Temperatur. 3. Die Luft- und Bodenfeuchtigkeit. 4. Die chemisch-physikalischen Eigenschaften.

Nach obigen Autoren ist die Schattenwirkung unserer Obstbäume besonders bedeutend:



	Min. ‰	Max. ‰ des Gesamtlichtes
Birnbaum	71	90
Apfelbaum	78	84
Kirschbaum	66	83

Der Boden erwärmt sich weniger als in freier Lage, was durch die Absorption eines Teiles der Sonnenstrahlen bedingt wird. Des Nachts liegen die Verhältnisse umgekehrt, indem durch das Blätterdach die Ausstrahlung gehemmt wird, was eine geringere Abkühlung zur Folge hat. Auch während der verschiedenen Jahreszeiten ist der Wärmehaushalt des beschatteten und unbeschatteten Bodens ein verschiedener. Das Mittel der Bodentemperaturen ist im Winter unter den Bäumen höher als im Freien, während in den Sommermonaten die Verhältnisse umgekehrt sind. Das dürfte der Grund sein, warum die winterannuellen Pflanzen den Schutz der Bäume aufsuchen. Die Beschattung wirkt ferner feuchtigkeits-erhaltend. Der beschattete Boden hält das Wasser mit größerer Kraft fest, weil im Schatten die Humusbildung eine stärkere ist.

Im allgemeinen ist die Dauer der Schneebedeckung ein für die Vegetation höchst bedeutsamer Faktor. Im Limmattale ist in den letzten Jahren die Zeit, während welcher der Boden unter einem Schneemantel begraben liegt, nur kurz, zählt oft nur wenige Tage, so daß für den Rasen unter Bäumen gegenüber freiliegenden Flächen kein bemerkenswerter Unterschied resultiert. Dieser Faktor kann also bei unsern Untersuchungen vernachlässigt werden.

Im Zusammenhang mit der Faziesbildung mögen diejenigen Abänderungen dieser Gesellschaft aufgeführt werden, die durch andere Autoren beobachtet wurden. In Stebler und Schröter steht zu lesen (1892): „Wie es auch bezüglich des Grades der Düngung die mannigfaltigsten Abstufungen gibt, vom ungedüngten bis zum überdüngten Zustande, so wechselt auch die Zusammensetzung des Rasens“. Die Zahl der beschriebenen Abänderungen ist eine beträchtliche:

*Alopecurus pratensis*: Kelhofer

*Holcus lanatus*: Amberg, Bär, Brockmann, Lüdi, Kelhofer, Roth, Stebler, Schröter.

*Avena pubescens*: Amberg, Stebler, Schröter.

*Dactylis glomerata*: Amberg, Bär, Duggeli, Kelhofer, Stebler, Schröter, Vogt.

*Poa trivialis*: Bär, Duggeli, Kelhofer, Stebler, Schröter, Roth.

*Poa pratensis*: Duggeli.

<i>Festuca pratensis</i> :	Düggeli, Kelhofer, Roth, Stebler, Schröter.
<i>Festuca rubra</i> :	Düggeli, Kelhofer, Roth, Stebler, Schröter.
<i>Cynosurus cristatus</i> :	Vogt.
<i>Bromus hordeaceus</i> :	Kelhofer.
<i>Lolium perenne</i> :	Kelhofer, Vogt, Roth.
<i>Ranunculus acer</i> :	Kelhofer, Roth, Stebler, Schröter.
<i>Trifolium pratense</i> :	Düggeli, Kelhofer, Roth, Stebler, Schröter.
<i>Trifolium repens</i> :	Düggeli, Stebler, Schröter.
<i>Lathyrus pratensis</i> :	Düggeli.
Doldenblütler:	Düggeli, Kelhofer, Roth, Stebler, Schröter.
<i>Leontodon hispidus</i> :	Düggeli.
<i>Tragopogon orientalis</i> :	Roth.
<i>Crepis biennis</i> :	Roth.
<i>Taraxacum officinale</i> :	Düggeli, Kelhofer, Roth, Stebler, Schröter.

Man sieht hieraus, daß die verschiedensten Arten zur Dominanz gelangen. Leider haben sich die meisten Autoren damit begnügt, dies einfach zu konstatieren, ohne auf die Ursachen weiter einzugehen.

In vertikaler Richtung wird das *Arrhenatheretum* nach den einen Autoren durch das *Trisetetum flavescens*, nach den andern durch das *Agrostidetum capillaris* abgelöst. Bei den Ersteren bildet *Agrostis capillaris* eine Fazies des *Trisetetums*, bei den Letztern ist es umgekehrt. In neuerer Zeit macht der Mensch alle Anstrengungen, um dem französischen Raygras, als einem ergiebigen Futtergras auch in obigen Gesellschaften eine führende Stellung einzuräumen. So kommt es, daß im Schanfigg *Arrhenatherum* bereits unter den Charakterarten des *Trisetetums* zu finden ist (Beger 1922).

Die floristische Übereinstimmung zwischen dem *Arrhenatheretum* der Ebene und dem *Trisetetum* der montanen und alpinen Stufe ist eine weitgehende, dank dem mehr oder weniger gleichartig wirkenden, auslesenden Faktor der Düngung und der Mahd. Es mischen sich selbstverständlich einige montan-subalpine Arten wie *Alchemilla vulgaris*, *Geranium silvaticum*, *Phyteuma Halleri*, *Campanula Scheuchzeri* etc. bei. Das Gros der Artenliste stimmt aber mit der Unsrigen überein. Auffälliger ist der Unterschied zwischen dem *Arrhenatheretum* der tiefen Täler und dem *Agrostidetum* der subalpinen Stufe in den Cevennen. (Vergl. Braun-Blanquet 1915.) In diesem verschwindet *Arrhenatherum* und mit ihm auch die häufigsten Begleitgräser. Zusammen mit den montanen und subalpinen Arten ergibt sich ein in der Physiognomie

und dem floristischen Charakter auffälliger Kontrast gegenüber dem Arrhenatheretum.

Überblicken wir vergleichend die Fettwiesen der Talfläche und die der Hänge im Limmattal, so fällt uns schon in ihrem Aussehen ein Unterschied sofort in die Augen. Die Wiesen am Nordhang, z. B. zwischen Dietikon und Kindhausen, repräsentieren im allgemeinen das Optimalstadium, das sich in der gleichmäßigen Verteilung der Pflanzen, hauptsächlich der Gräser, kundgibt. Im großen und ganzen sind sie frei von Ansaat jeglicher Art, im Gegensatz zu den Wiesen, die die Ebene des Tales überdecken. Hier begegnet man jungen Entwicklungsstadien neben allen Übergängen, vom Acker der Kriegsjahre bis zu dem optimalen Stadium der Fettwiese. Außerdem ist auf den Wiesen des Hanges das beinahe völlige Fehlen von *Chærefolium silvestre* auffällig, während im Wiesland, in der Nähe der Dörfer und in der Ebene, diese Umbellifere sich gelegentlich schon von weitem sichtbar macht. Am Hang, wo die Verteilung und der Transport des animalischen Düngers mit Mühe und Zeitverlust verbunden ist, wird hauptsächlich künstlicher Dünger verwendet, der den Wiesenkerbel verdrängt. Stebler und Schröter haben gezeigt, daß eine Wiese, die ausschließlich mit Gülle gedüngt wird, also mit Stickstoff und Kali übersättigt ist, Mangel an Phosphorsäure leidet, weshalb die grobstengeligen Ammoniakpflanzen auf solchem Boden stark überhand nehmen. Durch Anwendung von Kaliumsuperphosphat kann z. B. der Wiesenkerbel vertrieben werden.

### **Die wirtschaftlichen Veränderungen in den Wiesenkulturen.**

Über diese Veränderungen im Kanton Zürich seit dem 17. Jahrhundert liegt eine kleinere, interessante Studie von Bernhard (1915) vor. Da diese allgemein für den Kanton geltenden Angaben auch für das Limmattal in Betracht kommen, sei auf diese Verhältnisse Bezug genommen.

Im 17. und 18. Jahrhundert war die Ausdehnung des Wiesareals eine auffallend geringe. „Es beschränkt sich auf die Baumgärten in der unmittelbaren Umgebung der Wohnplätze und die bewässerten Uferstrecken, entlang den Dorfbächen.“ Das gilt indessen nur für das ebene Land. Die Gehänge sind nie intensiv durch den Ackerbau in Anspruch genommen worden, da das Gefälle dazu ungeeignet ist.  $\frac{2}{3}$  der beackerungsfähigen Fläche waren

damals mit Brotfrucht bestanden und nach dem Prinzip der Dreifelderwirtschaft bearbeitet.

Die vom statistischen Bureau Zürich publizierten Angaben geben ein zahlenmäßiges Bild über das Verhältnis von Wiesland zu Ackerland im 18. Jahrhundert gegenüber heute.

Vom gesamten Kulturland entfielen auf:

<b>Ackerland</b>			<b>Wiesen</b>		
1774	71098 ha	45,8 ‰	1774	42935 ha	27,6 ‰
1854	50389 „	31,6 „	1854	46638 „	29,2 „
1874	42282 „	26,1 „	1874	56666 „	35,1 „
1910	18832 „	12,2 „	1910	73618 „	47,8 „

Der Rückgang des Ackerbaues ist demnach eine Erscheinung, die auf hundert Jahre zurückverfolgt werden kann. Die stärkste Verminderung erfuhr das Ackerland in der Periode von 1874 bis 1884, nämlich 1019,6 ha pro Jahr. Diese Zahlen beziehen sich auf den Kanton. Die diesbezüglichen Zahlen für den Bezirk Zürich, in dem der größte Teil des Untersuchungsgebietes liegt, sind folgende:

Ackerlandfläche: 1874 3285 ha, 7,8 ‰ des kant. (1910 1045,7 ha, 5,6 ‰ des kantonalen; Abnahme (hauptsächlich zu Gunsten der Wiesen): absolut 2239,3 ha, 68,2 ‰.

Wir sehen also, daß die Mitte des 18. Jahrhunderts ein Wendepunkt in der Entwicklung der zürcherischen Bodenkultur bedeutet. Der Brotfruchtbau wird in der Zeit von 1750—1850 durch den gemischten Acker- und Futterbau abgelöst. Der Aufschwung der Textilindustrie ließ die Bevölkerungszahlen der Städte, vor allem von Zürich, rapid anschwellen, und damit steigerte sich der Nahrungsmittelbedarf so, daß die Bepflanzung der Brache eine Notwendigkeit wurde. Die Verbreitung neuer Kulturpflanzen, vor allem des Klees und der Kartoffel, beförderten die Veränderungen um ein Weiteres. In der Mitte des 19. Jahrhunderts ist die Kartoffel die wichtigste Pflanze des Ackerbaues. In diese Zeit fällt auch das Aufkommen der Runkelrübe als Futterpflanze. Neben dem Rotklee finden Luzerne und Esparsette Eingang, die heute aber im Limmattale nur noch spärlich und vereinzelt gepflanzt werden. Durch die Konkurrenz von billigen auswärtigen Produkten des Ackerbaues, vor allem durch billiges ausländisches Getreide, erfolgte zu dieser Zeit (Mitte des 19. Jahrhunderts) der Rückgang des Brotfruchtbaues. Umgekehrt stieg die Nachfrage nach den

transportfähigen Erzeugnissen der Viehhaltung, und damit war der endgültige Übergang vom Acker- zum Wiesebau gegeben.

### **Die gegenwärtigen zahlenmäßigen Verhältnisse des Wiesen- und Ackerbaues im Limmattal.**

Der Übergang von der Ackerkultur zum Wiesbau ist im Limmattal bereits sehr weit fortgeschritten. Die in der Nähe Zürichs gelegenen Dörfer Höngg, Altstetten, Schlieren und sogar Dietikon sind fast ausschließlich zum Wiesbau übergegangen. Einzig in Weiningen wird noch in größerem Maßstabe Getreide gepflanzt, dank dem fruchtbaren Boden, der aus fluvioglazialen Schottern besteht. Die oben genannten Gemeinden sind nicht einmal mehr in der Lage, ihren Bedarf an Kartoffeln selber zu decken. Während der Kriegsjahre wurde Wiesland auf obrigkeitliche Anordnungen in Ackerland umgebrochen. Der rückläufige Prozeß hat aber bereits intensiv eingesetzt.

In den ackerbautreibenden Gemeinden des Limmattales hat sich bei der Bebauung der Felder eine bestimmte Fruchtfolge herausgebildet, eine Art Wechselwirtschaft. Ein derartiges Beispiel ist folgendes: Auf einem Acker wird Roggen angesät. Dieser kann so frühzeitig geerntet werden, daß der inzwischen eingesäte Klee im selben Jahr noch geschnitten werden kann. Im folgenden Jahr ist das ehemalige Roggenfeld ein reiner Kleeacker, der z. B. in Weiningen dreimal geschnitten werden kann. Der Ertrag ist also ein guter, und im Boden wird Stickstoff angereichert. Auf dem so vorbereiteten Boden wird im dritten Jahr Weizen angesät. Dann beginnt der Wechsel von vorn mit dem Unterschied, daß dem Roggenfeld des vierten Jahres kein Klee mehr beigemengt wird, sondern in der Regel weiße Rüben oder Kartoffeln. Es wird nur alle sechs Jahre Klee gesät.

Über die Art und Verteilung der Ackerkulturen im Limmattale geben folgende Tabellen einen willkommenen Einblick, die den Angaben des statistischen Bureau entnommen sind:

#### **Verteilung des produktiven Areals nach Hauptkulturgruppen: 1910**

Die gesamte produktive Fläche verteilt sich in ha auf:

	<b>Wiesen</b>	<b>Äcker</b>	<b>Reben</b>	<b>Ried</b>	<b>Wald</b>
Altstetten	291,3	83,4	4,4	45,8	166,7
Dietikon	507,4	65,0	10,2	30,0	224,5

	<b>Wiesen</b>	<b>Äcker</b>	<b>Reben</b>	<b>Ried</b>	<b>Wald</b>
Ober-Engstringen	106,1	27,5	16,9	3,0	39,0
Unter-Engstringen	123,4	58,3	17,5	6,2	86,2
Geroldswil	72,3	36,8	10,4	5,0	56,3
Höngg	309,0	36,6	79,5	4,1	215,4
Oetwil	95,9	45,9	19,0	22,5	79,7
Schlieren	327,5	38,3	4,5	39,3	175,7
Nieder-Urdorf	62,6	34,0	3,1	2,0	28,0
Ober-Urdorf	377,2	29,0	6,8	15,0	166,0
Weiningen	165,5	80,0	57,0	4,0	194,7

### Die Verteilung des Feldfutterbauareals nach den einzel. Kulturen

	<b>Mit Feldfutter</b>		<b>Hievon entfallen auf:</b>				
	bestellt	Klee	Espar- sette	Luzerne	Kleegras- Mischung	Wechsel- wiese	Andere Futterpfl.
Altstetten	24,2	7,1	—	9,2	7,7	—	0,2
Dietikon	10,0	5,0	—	3,0	3,0	1,0	—
Ober-Engstringen	9,6	4,0	1,2	3,4	—	1,0	—
Unter-Engstringen	23,8	7,6	0,4	4,1	0,5	1,0	—
Geroldswil	9,0	5,0	—	2,0	—	2,0	—
Höngg	15,5	4,9	0,2	6,7	2,9	—	0,8
Oetwil	11,3	5,2	0,6	3,4	2,1	—	—
Schlieren	8,0	2,9	0,1	2,0	1,0	1,0	1,0
Nieder-Urdorf	14,0	4,0	1,0	3,0	2,0	4,0	—
Ober-Urdorf	7,0	4,0	—	2,0	1,0	—	—
Weiningen	18,0	14,0	—	2,0	1,0	1,0	—

Zusammenfassend ist über den Wiesen- und Ackerbau des Limmattales Folgendes zu sagen:

1. Das Areal des Wieslandes nimmt stetig zu auf Kosten des Ackerlandes.

2. Getreidebau, Hackfruchtbau und Feldfruchtbau befinden sich ebenfalls in starker Rückwärtsbewegung.

3. Die Hauptfruchtarten des Getreidelandes sind im Limmattal: Weizen und Roggen. Spelz wird nur noch in einer Gemeinde in größerem Umfange angebaut (Dietikon), währenddem diese Getreideart früher zu den Hauptfruchtarten gehörte.

4. Unter den Hackfrüchten dominieren Kartoffeln und Runkeln, während Rübli und Bodenkohlraben nur noch für die eigene Haushaltung angepflanzt werden.

5. Als Hauptarten des Feldfutterbaues haben der Rotklee und die Kleegrasmischung größere Bedeutung und in einigen Gemeinden auch noch die Luzerne. Die Esparsette dürfte in absehbarer Zeit als Futterpflanze ganz aufgegeben werden.



### **Bewirtschaftung der Wiesen.**

a) **D ü n g u n g**: Bezüglich dieses Faktors ist zu unterscheiden zwischen den Wiesen in der Nähe von Örtlichkeiten, von Weilern und Dörfern, und denjenigen, die weit abseits von jeglicher Behausung liegen. Die letzteren werden im allgemeinen nur alle drei Jahre mit Mist belegt und in der Zwischenzeit mit Kunstdünger überstreut, während in der Nähe der Dörfer die Wiesenflächen gegüllet werden und zwar hauptsächlich zwischen dem ersten und zweiten Schnitt. Auch diese Wiesen werden alle drei Jahre gemistet. Da viele Gemeinden, wie Weiningen, Oetwil, Schlieren etc. noch über ansehnliche Rebareale verfügen, werden große Quantitäten von Mist für die sorgfältige Pflege der Rebe verwendet. Daher ist die Anwendung von Kunstdünger, vor allem Thomasmehl und Phosphorit, eine allgemein übliche.

b) **Die Mahd**: Die „Bergwiesen“ können oft nur einmal gemäht werden, da die Düngung eine spärliche ist und im Hochsommer die Gegend von Weiningen und Geroldswil oft von austrocknenden, regelmäßig wehenden Winden heimgesucht wird. Normalerweise kann aber Heu und Emd geerntet werden. In der Nähe der Dörfer gesellt sich ein dritter Schnitt im Spätherbst dazu, dessen Ertrag als Grünfutter dem Vieh vorgelegt wird. Der erste Schnitt erfolgt gewöhnlich gegen Ende Mai, der zweite Schnitt kann 8—9 Wochen später gemacht werden. Am „Berg“ wird zwischen diesen beiden Erntezeiten nicht gedüngt, wohl aber in der Nähe der Wohnstätten. Im Oktober endlich erfolgt der dritte Schnitt zur Grünfütterung.

c) **Ertrag**: Dieser wechselt begreiflicherweise von Jahr zu Jahr; er ist aber auch verschieden, je nachdem es sich um „Berg“-Wiesen oder um Wiesen der Ebene handelt. Die erstern sind kräuterreicher, die Gräser treten zurück, während unten die Wiesen durch starkes Dominieren der Gräser gekennzeichnet sind, und vom Bauer als „Schmalen“-reich bezeichnet werden (Kollektivbegriff für die Gesamtheit der guten Futtergräser). Nach der Aussage eines Bauern soll der durchschnittliche Ertrag einer Hektare 60 Doppelzentner betragen, nach S u t e r (1910) 40—80. Demgegenüber konstatiert die zürcherische Erntestatistik für die Jahre 1900 bis 1906 einen durchschnittlichen Jahresertrag von 93 Doppel-

zentnern für gutes Wiesland, 67,4 Doppelzentnern für mittleres, 38,3 Doppelzentnern für geringes Wiesland pro ha.

Die Verteilung des guten, mittlern und geringen Graslandes ist im Limmattal folgende, laut der Statistik von 1910:

### **Verteilung des Wies- u. Riedlandes nach Qualitätskategorien.**

	Wiesland				Riedland				
	Total	gutes	mittler.	gering.	Total	Hievon entfallen auf:			
						Torf- ried	Streueried		
	ha				ha		ha		
Altstetten	291,3	136,0	145,6	9,7	45,8	3,7	42,1	41,8	0,3
Dietikon	507,4	456,0	41,4	10,0	30,0	—	29,0	20,0	9,0
Ober-Engstringen	106,1	78,0	24,1	4,0	3,0	—	3,0	2,0	1,0
Unter-Engstringen	123,4	80,2	24,8	18,4	6,2	—	6,2	3,2	3,0
Geroldswil	72,3	49,3	19,0	4,0	5,0	—	5,0	5,0	—
Höngg	309,0	289,0	20,0	—	4,1	—	4,1	—	4,1
Oetwil	95,9	30,0	57,5	8,4	22,5	—	22,5	12,5	10,0
Schlieren	327,5	147,5	170,0	10,0	39,3	—	39,3	20,0	19,3
Nieder-Urdorf	62,6	31,6	29,0	2,0	2,0	—	2,0	—	2,0
Ober-Urdorf	377,2	120,0	240,0	17,2	15,0	—	15,0	7,0	8,0
Weiningen	165,5	102,0	61,0	2,5	4,0	—	4,0	2,0	2,0

### **Genetisches vom Arrhenatheretum.**

Die Veränderungen, wie sie von Stebler und Schröter studiert wurden, sind bereits im Kapitel über das Brometum besprochen worden.

Über die normale Weiterentwicklung sind in den einzelnen Assoziationsindividuen keine Andeutungen zu finden. Durch das mehrmalige Mähen fallen die Laubholzkeimlinge regelmäßig der Sense zum Opfer, kaum daß sie ihre Cotyledonen entfaltet haben. Die Fettwiesen sind unter dem Einfluß des Menschen zu einer Dauergesellschaft geworden. Nur an einer Stelle ist es uns gelungen, die Art und Weise der Wiedereroberung der Wiese durch den Wald zu studieren.

### **Eroberung des Arrhenatheretums durch den Wald.**

An einem Beispiel möge gezeigt werden, wie groß die wiedererobernde Kraft des Waldes ist, daß nur durch eine planmäßige, eifrigste Wirtschaft der Wald unterdrückt werden kann.

Beispiel: Eine gemähte Wiese ist rings umgeben von einem zusammenhängenden Laubmischwald mit vorgelagertem Strauchgürtel. Auf der freien Wiesfläche erheben sich einige Hochstämme.

Von dem Rande des Waldes erfolgt ein intensives Vordringen gegen die waldlose Fläche. An der Spitze der Pioniere stehen *Ligustrum vulgare* und *Rubus cæsius*. Schlangenartig kriechen die den Boden berührenden Äste über das Erdreich. Nur in seltenen Fällen fallen diese erobernden Triebe der Sense zum Opfer. Die dem Boden angeschmiegtten Ästchen haben nun die Möglichkeit sich zu bewurzeln, und in der Tat ist das eine recht häufige Erscheinung. Dadurch entstehen neue Individuen, die ihrerseits wieder erobernde Äste aussenden. Der neuentstandene Strauch bleibt mit der Mutterpflanze in Verbindung. Es zeigt sich aber, daß der von der Mutterpflanze zuführende Ast bald einen kleinern Astdurchmesser besitzt als das Zweigstück der Tochterpflanze. Der Liguster greift aber noch in anderer Weise in den Kampf ein. Oft findet man als erste Strauchansiedler auf Wiesen Ligusterkeimlinge, die durch endozoische Verbreitung an die betreffende Stelle gekommen sein mögen. In gleicher Weise, sowohl als Sämling, als auch als Ausläufer, hilft *Rubus cæsius* bei der Eroberung mit, aber die Brombeere fällt viel eher als oben erwähntes Gebüsch der Sense zum Opfer, oder sie wird von kräftiger Hand entfernt, denn sie ist ein ausgesprochener Feind des Landwirtes. Der Dritte im Bunde ist *Prunus spinosa*, ein Waldpionier, der das Vermögen besitzt, kräftig Stockloden zu treiben. Auffallend sind die ersten rutenartigen Zweige, die nur allzu deutlich den Lichthunger zeigen. Erst wenn der junge Zweig gekräftigt ist, wird er ästig, bewaffnet sich mit Dornen und wird zu einem kaum ausrottbaren Unkraut. Am Waldrand stehend, streben die schlanken Ruten besenartig, schräg nach außen; es ist ein förmliches Überwachsen, ein harter Kampf um's Dasein. Diese drei Kämpfer sind alle in dem anfangs erwähnten Strauchgürtel vertreten. Aber auch mitten in der Wiese ist ein solches Kampfbzentrum, gebildet von *Prunus spinosa* und *Liguster*. Ist das Gestrüpp dicht und ausgedehnt genug, und ist durch den Laubfall eine Humusbildung eingeleitet, dann werden auch die Samen anderer Waldbäume ein sicheres und gutes Keimbett finden. Im Schatten der Pioniersträucher werden die ersten Entwicklungsstadien gut überstanden.

In dieser Gebüschherde fanden sich bereits Keimpflanzen von Eichen und von *Acer campestre*.

Wie wir bereits gezeigt haben, spielt sich besonders im Brometum die Eroberung der Wiese durch den Wald durch ein stets wiederkehrendes *Prunus spinosa*=*Ligustrum* Stadium ab.

### Die zeitlichen Veränderungen (Aspekte).

Alles, was wir behandelt haben, bezieht sich auf den Vor= sommeraspekt (vor dem ersten Schnitt). Die Emdwiesen sind als ein bestimmter jahreszeitlicher Aspekt, als Hochsommeraspekt zu betrachten. Wir wollen versuchen, die Ursachen der veränderten Physiognomie aufzudecken. Einige Autoren (Beger, Braun= Blanquet, Furrer, Schröter) haben bereits in früheren Publi= kationen auf gewisse Veränderungen hingewiesen.

Im allgemeinen ist man der Ansicht, daß die Emdwiesen durch das starke Hervortreten von *Heracleum sphondylium* charakterisiert seien. Das trifft gelegentlich zu, darf aber nicht verallgemeinert werden. Im Untersuchungsjahr war die Entwicklung der Emdwiesen eine schlechte; sogar innerhalb der einzelnen Assoziationsindividuen waren große Unregelmäßigkeiten im Wachstum der einzelnen Arten zu beobachten. Die Bauern glaubten den Grund für den Mißwachs in den oft und stark wehenden Winden suchen zu müssen, der die oberflächlichen Bodenschichten austrocknet und hart macht. Viel schlimmer hat aber der Maikäfer, resp. der Engerling, den Emdwiesen zugesetzt. Ganze Wiesenflächen waren gelb durch die verheerende Tätigkeit dieses schlimmen Feindes der Landwirtschaft. Vielerorts konnte man mit dem Schuh die Grasnarbe ohne weiteres entfernen; die Pflanzen waren ihrer Wurzeln beraubt, mit Ausnahme der mit zähen und langen Pfahlwurzeln versehenen Arten, wie z. B. bei *Daucus carota*, *Salvia pratensis*, *Medicago*. Der Emdertrag betrug nur einen Drittel der normalen Ernte.

Wir haben die Artenliste von folgenden 10 Assoziations= Individuen aufgenommen. Zum Teil sind es dieselben Flächen, die schon zur Zeit des Frühlingsaspektes aufgenommen wurden.

Nr. 1. Dorfausgang Höngg, Richtung Regensdorf. Boden: gut bearbeiteter Molasseboden, mittelfeucht, beinahe eben.

Nr. 2. Ober=Engstringen, beim Schießstand. Boden: kräftig gedüngt, mittelfeucht.

- Nr. 3. An der Straße Dietikon-Kindhausen. Exposition: Nord-Ost. Boden: tiefgründig, mittelfeucht, mit Kunstdünger behandelt. Neigung: 5°.
- Nr. 4. Unterhalb Kindhausen, Nord-Osthang. Boden: mittelfeucht, mit Kunstdünger behandelt.
- Nr. 5. Zwischen Kindhausen und Dietikon am Hang. Exposition: Nord-Ost. Boden: ziemlich feucht. Kunstdünger.
- Nr. 6. Auf der Limmatebene bei Dietikon. Boden: eben, mittelfeucht, gedüngt.
- Nr. 7. Schlieren gegen Dietikon. Boden: fruchtbarer Moränenboden, schwach gedüngt, mittelfeucht, eben.
- Nr. 8. Hinter Geroldswil. Exposition: Süden. Neigung: ca. 5°. Boden: mittelfeucht, ziemlich mager. Ist vor zwei Jahren das letzte Mal gedüngt worden.
- Nr. 9. Am Fuß des Altberg. Boden: schwach gedüngt, eben, mittelfeucht.
- Nr. 10. Wettingen, linksufrig beim Kloster. Exposition: Nord-Ost. Boden: mittelfeucht, Kunstdünger.

**Der Vergleich zwischen dem Vorsommer- und dem Hochsommeraspekt ergibt:**

Beiden ist die große Zahl der Steten gemeinsam (22 Frühling, 20 Herbst), als Ausdruck einer großen floristischen Homogenität. Ferner ist die Gesamtzahl der beobachteten Arten in beiden Saisonaspekten nicht sehr verschieden. (60 gegenüber 78.) In den Emdwiesen wurden folgende Arten nicht gesehen:

Von den Charakterarten: *Phleum pratense*, *Bromus hordeaceus*. Es handelt sich um Arten, die auch im Frühlingsaspekt sehr spärlich vertreten sind.

Von den Begleitarten sind nur jene erwähnenswert, die im Vorsommeraspekt eine höhere Konstanzzahl aufweisen. Solche sind: *Anthoxanthum odoratum*, *Avena pubescens*, *Poa trivialis*, *Festuca rubra*, *Trifolium procumbens* var. *minus*, *Ajuga reptans*, *Veronica arvensis*.

Vor allem treten die Gräser zurück; sie sind selbstverständlich noch vorhanden, aber die geringe Entfaltung der oberirdischen Teile nach dem ersten Schnitt läßt sie physiognomisch beinahe unsichtbar werden. Der auffallendste Unterschied liegt in dem kräftigen Wachstum von *Trisetum flavescens*, das seine gelblichen



Rispen über das ziemlich einförmige Grün erhebt. *Arrhenatherum*, das im zweiten Schnitt meist nur noch steril vertreten ist, spielt eine leicht zu unterschätzende Rolle. Wir müssen nämlich zugeben, daß es uns nicht immer leicht gefallen ist, die beiden Gräser im sterilen Zustand zu unterscheiden. Wohl ist *Trisetum flavescens* an der Stengelbasis und mehr oder weniger auch an den Blättern behaart, während *Arrhenatherum elatius* meist kahl ist. Aber es wäre eine zu zeitraubende Aufgabe, wenn man jeden Stengel auf dieses Merkmal untersuchen wollte. Aus dem Gesagten geht also hervor, daß der Herbstaspekt des *Arrhenatheretum* im Limmattale durch das Dominieren von *Trisetum flavescens* allein gekennzeichnet ist; oft beteiligt sich aber das französische Raygras ebenso intensiv an der Ausbildung dieses Aspektes.

In einigen wenigen Fällen kommt dem Bärenklau eine führende Rolle zu. Er wirft mit seinen kräftigen, weithin sichtbaren, weißen Blütenständen eine lebhafte Note in den sonst so einförmigen Aspekt. Über die Ursachen des Ausbleibens von *Heracleum sphondylium* liegen nach unserer Meinung zwei Gründe vor: Der Entwicklungszustand der Wiesen im allgemeinen und die Art der Düngung im speziellen.

Wie wir schon früher bemerkten, ist ein großer Teil der Wiesen der Ebene des Limmattales erst in neuerer Zeit aus Ackerland hervorgegangen. Die Emdwiesen stellen hier also verschieden alte Entwicklungsstufen dar und stehen nur in selteneren Fällen in der optimalen Entwicklungsphase. *Heracleum* gehört nun zu denjenigen Arten, die sich verhältnismäßig spät einstellen. Davon verschieden liegen die Verhältnisse am Hang. Dort ist von jeher die Wechselwirtschaft eine wenig ausgesprochene gewesen; das Land wird größtenteils schon seit langem zum Wiesbau benützt. Wenn auf diesen Lokalitäten der Bärenklau auch ausbleibt, so ist dafür die zweite Ursache, nämlich die Behandlung mit phosphorhaltigem Dünger, verantwortlich zu machen.

Zum Vergleich haben wir Aufnahmen im Appenzellerland gemacht, in einem Gebiet, wo seit Jahrhunderten die Wiesenkultur in hoher Blüte steht, wo die Wiesen also Zeit gehabt haben, sich optimal zu entwickeln. Dazu kommt, daß bis vor wenigen Jahren die Verwendung von Kunstdünger beinahe unbekannt war. Die Wiesen werden mit Stallmist und Gülle mehrmals im Jahr ge-



düngt. Hier streut nun im Spätsommer der Bärenklau seine stattlichen Dolden über das saftige Grün, den Bienen eine willkommene Nahrungsquelle bietend. Vergleichsaufnahme aus dem Appenzellerland. Lokalität: Teufen, 850 m ü. M. August 1923.

<i>Heracleum sphondylium</i> . . .	3 3	<i>Vicia sepium</i> . . . . .	1 1
<i>Holcus lanatus</i> . . . . .	+ 1	<i>Lathyrus pratensis</i> . . . . .	+ 1
<i>Trisetum flavescens</i> . . . . .	2 2	<i>Chærefolium silvestre</i> . . . . .	1 1
<i>Dactylis glomerata</i> . . . . .	+ 1	<i>Daucus carota</i> . . . . .	+ 1
<i>Poa pratensis</i> . . . . .	+ 1	<i>Myosotis arvensis</i> . . . . .	+ 1
<i>Cynosurus cristatus</i> . . . . .	+ 1	<i>Prunella vulgaris</i> . . . . .	+ 1
<i>Polygonum bistorta</i> . . . . .	1 1	<i>Euphrasia Rostkoviana</i> . . . . .	+ 1
<i>Rumex acetosa</i> . . . . .	+ 1	<i>Plantago lanceolata</i> . . . . .	1 1
<i>Rumex obtusifolius</i> . . . . .	+ 1	<i>Galium mollugo</i> . . . . .	+ 1
<i>Cerastium cæspitosum</i> . . . . .	+ 1	<i>Knautia arvensis</i> . . . . .	+ 1
<i>Ranunculus acer</i> . . . . .	+ 1	<i>Campanula rotundifolia</i> . . . . .	+ 1
<i>Cardamine pratensis</i> . . . . .	+ 1	<i>Bellis perennis</i> . . . . .	+ 1
<i>Alchemilla vulgaris</i> . . . . .	1 1	<i>Chrysanthemum leucanthem.</i>	1 1
<i>Medicago lupulina</i> . . . . .	+ 1	<i>Leontodon hispidus</i> . . . . .	+ 1
<i>Trifolium repens</i> . . . . .	+ 1	<i>Taraxacum officinale</i> . . . . .	2 2
<i>Trifolium pratense</i> . . . . .	1-2 1		

Stebler und Schröter (1891) erwähnen, daß sich der Bärenklau besonders häufig und in oft verheerender Menge auf einseitig mit stickstoffhaltigem Hofdünger (Gülle, Mist) behandelten Wiesen findet. Es handelt sich also um eine sehr düngerliebende Pflanze, die nach obigen Autoren sogar die Ausflußstellen des Abwassers einer Küche oder einer Düngerstelle besiedelt. Ferner wird darauf aufmerksam gemacht, daß durch Düngung in Form von Thomasmehl oder Superphosphat der Bärenklau allmählich durch bessere Pflanzen verdrängt wird. Das dürfte wahrscheinlich auch die Hauptursache der relativen Seltenheit von *Heracleum* im Limmattale sein.

Ein weiterer Grund, der aber im Untersuchungsgebiet nur in ganz beschränktem Maße zutrifft, ist die Sommerweide. Durch diese wird die Samenbildung verhindert.

Zum Schluß sei noch auf verschiedene Faziesbildungen im Hochsommeraspekt aufmerksam gemacht. Durch das Dominieren irgend einer Art kann die Physiognomie einer Emdwiese stark verändert werden, so z. B. durch das kräftige Hervortreten von *Centaurea jacea*.

Lokalität: Limmatsträßchen Dietikon-Oetwil. Boden: ziemlich trocken und sehr schwach gedüngt.

<i>Centaurea jacea</i> . . . . .	3 2-3	<i>Daucus carota</i> . . . . .	+ 1
<i>Trisetum flavescens</i> . . . . .	+ 1	<i>Prunella vulgaris</i> . . . . .	1 1
<i>Rumex acetosa</i> . . . . .	+ 1	<i>Salvia pratensis</i> . . . . .	1 1
<i>Ranunculus acer</i> . . . . .	+ 1	<i>Satureia vulgaris</i> . . . . .	+ 1
<i>Sanguisorba minor</i> . . . . .	+ 1	<i>Euphrasia Rostkoviana</i> . . . . .	+ 1
<i>Medicago lupulina</i> . . . . .	1 1	<i>Plantago media</i> . . . . .	1-2 2
<i>Trifolium pratense</i> . . . . .	1 1	<i>Plantago lanceolata</i> . . . . .	+ 1
<i>Lotus corniculatus</i> . . . . .	1-2 1	<i>Galium mollugo</i> . . . . .	+ 1
<i>Vicia sepium</i> . . . . .	+ 1	<i>Campanula rotundifolia</i> . . . . .	+ 1
<i>Lathyrus pratensis</i> . . . . .	+ 1	<i>Achillea millefolium</i> . . . . .	1 1
<i>Linum catharticum</i> . . . . .	+ 1	<i>Chrysanthemum leucanthem.</i>	1 1
<i>Polygala vulgaris</i> . . . . .	1 1	<i>Leontodon hispidus</i> . . . . .	+ 1
<i>Pimpinella major</i> . . . . .	+ 1	<i>Picris hieracioides</i> . . . . .	1-2 1
<i>Heracleum sphondylium</i> . . . . .	+ 1	<i>Taraxacum officinale</i> . . . . .	+ 1

Oder es wird *Trifolium pratense* die tonangebende Art. Lokalität: Fuß des Altberges, ziemlich lehmig. Süd-Exposition. Düngung: höchstens alle zwei Jahre, Kunstdünger. (Siehe Ass.=Individuum Nr. 10 in Tabelle Nr. 7.)

In einem andern Fall endlich kommt *Crepis biennis* zur Dominanz. (Siehe Ass.=Individuum Nr. 9 der Tabelle Nr. 7.)

Wir haben einen Teil der Assoziationsindividuen der Emdwiesen auch mit Quadraten ( $\frac{1}{4} \text{ m}^2$ ) untersucht (im Sinne wie wir sie früher publiziert haben). Da die Verteilung der Arten in dieser Gesellschaft eine verhältnismäßig regelmäßige ist und die Unterschiede in der Artenzahl geringer, ergibt die Quadratuntersuchung bessere Resultate als in weniger homogenen Gesellschaften. Die Zahl der mit dem Quadrat gefaßten Arten beträgt in dem zu zitierenden Beispiel 29 Arten gegenüber 33 nach unserer Methode.

Beispiel: Emdwiese Nr. 3 nach der Quadratmethode.

<i>Holcus lanatus</i> . . . . .	6 X	<i>Pimpinella major</i> . . . . .	9 X
<i>Trisetum flavescens</i> . . . . .	10 X	<i>Pimpinella saxifraga</i> . . . . .	5 X
<i>Dactylis glomerata</i> . . . . .	1 X	<i>Heracleum sphondylium</i> . . . . .	10 X
<i>Poa pratensis</i> . . . . .	5 X	<i>Daucus carota</i> . . . . .	3 X
<i>Rumex acetosa</i> . . . . .	3 X	<i>Prunella vulgaris</i> . . . . .	9 X
<i>Ranunculus acer</i> . . . . .	10 X	<i>Plantago media</i> . . . . .	2 X
<i>Cardamine pratensis</i> . . . . .	2 X	<i>Plantago lanceolata</i> . . . . .	10 X
<i>Medicago lupulina</i> . . . . .	10 X	<i>Galium mollugo</i> . . . . .	9 X
<i>Trifolium repens</i> . . . . .	5 X	<i>Knautia arvensis</i> . . . . .	2 X
<i>Trifolium pratense</i> . . . . .	10 X	<i>Chrysanthemum leucanthem.</i>	10 X
<i>Lotus corniculatus</i> . . . . .	8 X	<i>Picris hieracioides</i> . . . . .	10 X
<i>Onobrychis viciifolia</i> . . . . .	1 X	<i>Tragopogon orientalis</i> . . . . .	5 X
<i>Vicia sepium</i> . . . . .	10 X	<i>Taraxacum officinale</i> . . . . .	10 X
<i>Chærefolium silvestre</i> . . . . .	5 X	<i>Crepis biennis</i> . . . . .	1 X
Moose . . . . .	10 X		

## Literaturverzeichnis.

- Allorge, P., Les associations végétales du Vexin Français. Diss., Nemours 1922.
- Amberg, Karl, Der Pilatus in seinen pflanzengeographischen und wirtschaftlichen Verhältnissen. Mitt. der Naturf. Ges. Luzern, 7, 1916.
- Aubert, Sam. La flore de la vallée de Joux. Etude monograph., Lausanne, 1901.
- Bär, J., Die Flora des Val Onsernone. Vierteljahrsschrift der Naturf. Gesellschaft in Zürich, 1914
- Die Flora des Val Onsernone. Bollettino della Società Ticinese di Scienze naturale, anno XI, 1915.
- Baumann, E., Die Vegetation des Untersees (Bodensee). Eine floristische, kritische und biol. Studie. Archiv f. Hydro-Biol., Supl. I, Diss., Zürich, 1911.
- Baumgartner, G., Das Churfürstengebiet in seinen pflanzengeographischen und wirtschaftlichen Verhältnissen. Jahrbuch der st. gallischen Naturw. Ges., 1899/1900.
- Beger, H., Assoziationsstudien in der Waldstufe des Schanfiggs. Jahresbericht der Naturf. Gesellschaft Graubündens, 1921/22.
- X Bernhard, H., Veränderungen in der Bodenkultur des Kantons Zürich. Jahresbericht der Geographisch-ethnographischen Ges. in Zürich, 1914/15.
- Billwiller, R., Einfluß der Schneedecke auf die Temperatur der untern Luftschichten. Zeitschrift der österreich. Ges. für Meteorologie, XVII, 1882.
- X Boll, J., Verzeichnis der Phanerogamen- und Kryptogamen-Flora von Bremgarten, dem untern Freiamt, Hallwiler See, Limmattal und der angrenzenden Teile des Kantons Zürich, Aarau 1869.
- Bolleter, R., Vegetationsstudien aus dem Weisstannental. Jahrbuch der st. gallischen Naturw. Gesellschaft, 1920.
- Braun, Jos., und Furrer, E., Sur l'étude des associations. Bulletin de la Soc. Languedocienne de Géographie, Tome XXXVI, 1913.
- Braun, Jos., Les Cévennes méridionales (Massif de l'Aigoual). Extrait des Arch. des sciences phys. et nat. de Genève, série 4, 39 et 40, 1915.
- Braun, Jos., Die Pflanzenwelt der Plessuralpen, Chur 1917.
- Eine pflanzengeographische Exkursion durchs Unterengadin und in den schweizerischen Nationalpark. Beiträge z. geobotanischen Landesaufnahme 4, herausgegeben von der pflanzengeographischen Kommission der Schweiz. Naturf. Gesellschaft, 1918.
- Braun-Blanquet et Pavillard, Vocabulaire de Sociologie végétale, Montpellier 1921.
- Braun-Blanquet, Jos., Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage. Jahrbuch der st. gallischen Naturw. Gesellschaft, 57. Band, II. Teil, 1921.
- Brockmann-Jerosch, H., Die Flora des Puschlav und ihre Pflanzengesellschaften, Leipzig 1907.
- Baumgrenze und Klimacharakter. Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme 6, herausgegeben von der pflanzengeographischen Kommission der Schweiz. Naturf. Gesellschaft, 1919.
- Brockmann-Jerosch, H. und M. Die natürlichen Wälder der Schweiz. Bericht der Schweiz. Botanischen Gesellschaft, Heft XIX, 1910.
- Brockmann-Jerosch, H., und Rübel, E. Die Einteilung der Pflanzengesellschaften nach ökologisch-physiognom. Gesichtspunkten, Leipzig, 1912.

- Bühler, A. Der Waldbau nach wissenschaftlicher Forschung und praktischer Erfahrung. I. Band 1918, II. Band, Stuttgart 1922.
- Cajander, A. K., Über Waldtypen. *Acta forestalia fennica*, I, Helsingfors 1909.
- Studien über die Moore Finnlands. *Acta forestalia fennica*, II, Helsingfors 1913.
- Ein pflanzengeographisches Arbeitsprogramm. *Acta societatis pro Fauna et Flora fennica*, 49, Nr. 4, Helsingfors 1921.
- Zur Begriffsbestimmung im Gebiete der Pflanzengeographie. *Acta forestalia fennica*, 20, Helsingfors 1922.
- Christ, H., Das Pflanzenleben der Schweiz, Zürich 1879.
- Zur Geschichte des alten Bauerngartens der Schweiz, 2. Aufl., Basel 1923.
- Clements, F. E., *Plant Succession. An analysis of the development of vegetation*, Carnegie Institution of Washington, 1916.
- Drude, Oskar, Die Beziehungen der Ökologie zu ihren Nachbargebieten. Vortrag, gehalten auf dem „International Congress of Science and Arts“ in St. Louis, 1904. *Abhandl. der Nat. Ges. Isis in Dresden*, 1905.
- Düggeli, M., Pflanzengeographische und wirtschaftliche Monographie des Sihltales bei Einsiedeln, von Roblosen bis Studen. *Vierteljahrsschrift der Naturf. Gesellschaft in Zürich*, 1903.
- Du Rietz, Einar, Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. Dissertation, Upsala 1921.
- Die Grenzen der Assoziationen. Eine Replik an John Frödin, *Botaniska Notiser*, 1922.
- Über das Wachsen der Anzahl der konstanten Arten und der totalen Artenanzahl mit steigendem Areal in natürlichen Pflanzengesellschaften. *Botaniska Notiser*, 1922.
- Einige Beobachtungen und Betrachtungen über Pflanzengesellschaften in Niederösterreich und den Kleinen Karpathen. *Österreichische botanische Zeitschrift*, LXXII. Jahrgang, Nr. 1—5 (pag. 1—43), 1923.
- Der Kern der Art- und Assoziationsprobleme. *Botaniska Notiser*, 1923.
- Du Rietz, E. G., Fries, Th. C. E., Tengwall, T. A., Vorschlag zur Nomenklatur der soziologischen Pflanzengeographie. *Svensk Botanisk Tidskrift*, Band 12, 1918.
- Du Rietz, E. G., Fries, Th. C. E., Osvald, H., und Tengwall, T. A., Gesetze der Konstitution natürlicher Pflanzengesellschaften. *Vetenskapliga och praktiska undersökningar i Lappland; Flora och Fauna*, 7, Upsala und Stockholm 1920.
- Ebermayer, E., Der Einfluß der Wälder auf die Bodenfeuchtigkeit, auf das Sickerwasser, auf das Grundwasser und auf die Ergiebigkeit der Quellen, Stuttgart 1900.
- Engler, A. Wirtschaftsprinzipien für die natürliche Verjüngung der Waldungen, mit besonderer Berücksichtigung der verschiedenen Standortverhältnisse der Schweiz. *Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen*, 1900.
- Einfluß der Provenienz des Samens auf die Eigenschaften der forstlichen Holzgewächse. *Mitteilungen der Schweiz. Zentralanstalt für das forstliche Versuchswesen*, Band X, Heft 3, 1913.
- Fehlmann, J. W., Die Bedeutung des Sauerstoffes für die aquatile Fauna. *Vierteljahrsschrift der Naturf. Gesellschaft in Zürich*, 1917.
- Fitting, Hans, Aufgaben und Ziele einer vergleichenden Physiologie auf geographischer Grundlage. Akademische Rede, Jena 1922.
- Flahault, Ch., *Projet de nomenclature phytogéographique*. Congrès international de botanique à l'Exposition Universelle de 1900, Paris 1900.
- Premier essai de nomenclature phytogéographique. *Bulletin de la Société Languedoc. de Géographie*, 1901.

- Flahault, Ch., und Schröter, C., Phytogeographische Nomenklatur, Berichte und Vorschläge, IIIe Congrès international de Botanique, Bruxelles 1910.
- Flury, Th., Die forstlichen Verhältnisse der Schweiz. Herausgegeben vom Schweiz. Forstverein, Zürich 1914.
- Fankhauser, Frank, Leitfaden für schweiz. Unterförster- und Bannwartenkurse, 4. Auflage, I. Teil, Bern 1902.
- Fritsch, K., Exkursionsflora für Österreich und die ehemaligen österreichischen Nachbargebiete, 3. Auflage, 1922.
- Früh, J., und Schröter, C., Die Moore der Schweiz, mit Berücksichtigung der gesamten Moorfrage. Beiträge zur Geologie der Schweiz, geotechnische Serie 3, 1904.
- Furrer, E., Vegetationsstudien im Bormiesischen. Vierteljahrsschrift der Nat. Gesellschaft in Zürich, 1914.
- Begriff und System der Pflanzensukzession. Vierteljahrsschrift der Naturf. Gesellschaft in Zürich, LXIII, 1922.
- Kleine Pflanzengeographie der Schweiz. Verlag Beer, Zürich 1923.
- Gadeceau, E., Le Lac de Grand-Lieu. Monographie phytogéograph., Nantes, 1909.
- Gams, Hel., Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. Dissertation, Vierteljahrsschrift der Naturf. Gesellschaft in Zürich, LXIII, 1918.
- Geilinger, G., Die Grignagruppe am Comersee. Dissertation, Mitteil. aus dem botan. Museum der Univ. Zürich, XVI. Beihefte zum botan. Zentralblatt, XXIV, Dresden, 1908.
- Gradmann, Rob., Über Begriffsbildung in der Lehre von den Pflanzenformationen. Englers botan. Jahrbücher, 43. Band, Heft 3, 1909.
- Beschreibung des Oberamtes Tettnang. Königl. statist. Landesamt, zweite Bearbeitung, Stuttgart 1915.
- Grisch, A., Beiträge zur Kenntnis der pflanzengeographischen Verhältnisse der Bergünen Stöcke. Diss., Beihefte zum Botan. Zentralblatt, XXII, 2, 1907.
- Hager, P. K., Verbreitung der wildwachsenden Holzarten im Vorderrheintal (Kt. Graubünden). Erhebungen über die Verbreitung der wildwachsenden Holzarten in der Schweiz, Lieferung 3, 1916.
- Haldeszy, Eugen von, und Braun, Heinr., Nachträge zur Flora von Niederösterreich, Wien 1882.
- Hegi, G., Illustrierte Flora von Mitteleuropa, II. Band und IV. Band 5. und 6. Lieferung, 1906 ff.
- Höhn, Walter, Beiträge zur Kenntnis der Einstrahlungen des subalpinen Florenelements auf Zürcher Boden im Gebiet der Hohen Rone. Dreizehnter Bericht der Zürcher botanischen Gesellschaft, 1915/17.
- Über die Flora und Entstehung unserer Moore. Mitt. der Naturwissensch. Gesellschaft Winterthur, 1917/18.
- Hoppeler R., Die Rechtsquellen des Kantons Zürich. Erster Teil: Offnungen und Hofrechte Band I (1910) und Band II (1915), Aarau.
- Hug, J., Die letzte Eiszeit in der Umgebung von Zürich. Vierteljahrsschrift der Natur. Gesellschaft in Zürich, 1917.
- Die Grundwasservorkommnisse der Schweiz. Annalen der Landeshydrographie, Band III, 1918.
- Die Schweiz im Eiszeitalter. Beilage zu „Natur und Technik“, 1919.
- Iivessalo, Yrjö, Vegetationsstatistische Untersuchungen über Waldtypen. Acta forestalia fennica, 20, 1922.
- Issler, E., Der Pflanzenbestand der Wiesen und Weiden des hintern Münster- und Kayserbergertals, Colmar 1913.



- Jaccard, P., Etude comparative de la distribution florale dans une portion des Alpes et du Jura. Bulletin de la soc. vaud. d. Sciences nat., XXXVII., 1901.
- Lois de distribution florale dans la zone alpine. Bulletin de la société vaud. des Sciences nat., XXXVIII, 1902.
- Etude géobotanique de la flore du Haut Bassin de la Sallanche et du Trient. Extrait de la revue générale de Botanique, tome X (pag. 10), 1898.
- Nouvelles recherches sur la distribution florale. Bulletin de la société vaudoise des Sciences nat., Lausanne, 1908.
- La chorologie sélective et sa signification pour la sociologie végétale. Mémoires de la société vaudoise des Sciences natur., Lausanne, 1922.
- Jäggi, J., Flora von Zürich und Umgebung. In „Heimatkunde von Zürich und Umgebung“. Herausgegeben vom Lehrerverein Zürich, 1883.
- Jefferies, Biology of the purple Heath Grass (*Molinia caerulea*). The Journal of Ecology, volume III, 1915.
- Kelhofer, E., Beiträge zur Pflanzengeographie des Kantons Schaffhausen, Zürich 1915.
- Kerner, A., Pflanzenleben der Donauländer, Innsbruck 1863.
- Kirchner, O., Loew, E., und Schröter, C., Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas, Band I, 3. Abteil. (Monocotyledonen), 1904.
- Koch, W.D.J., Synopsis der deutschen und der Schweizer Flora, 3. Aufl., 1902.
- Köhler, J.M., Landwirtschaftliche Beschreibung der Gemeinden Dettlenried, Höngg, Thalweil, Oberrieden, Uitikon, Wangen, Weyach. Herausgegeben von dem Vorstande des landwirtschaft. Vereins im Kt. Zürich, 1852.
- Kraus, Gregor, Boden und Klima auf kleinstem Raum, Jena 1911.
- Kylin, H., Pflanzensoziologische Randbemerkungen. Botaniska Notiser, Lund, 1923. (Übersetzt von Dr. Gams.)
- Knoche, H., Etude phytogéographique sur les Baléares. Thèse, Montpellier 1923.
- Limanowska, Hedwig, Die Algenflora der Limmat vom Zürichsee bis unterhalb des Wasserwerkes. Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde, Band VII, 1911/12.
- Lüdi, W., Die Sukzession der Pflanzenvereine. Allgemeine Betrachtung über die dynamisch-genetischen Verhältnisse der Vegetation in einem Gebiet des Berner Oberlandes. Mitteil. der Naturf. Gesellschaft in Bern, 1919.
- Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme 9, herausgegeben von der pflanzengeographischen Kommission der Schweiz. Naturf. Ges., 1921.
- Lüscher, H., Flora des Kantons Aargau, Aarau 1918.
- Markgraf, Fr. Die Bredower Forst. Herausgegeben von der Brandenburgischen Provinzialkommission für Naturdenkmalpflege, 1922.
- Maurer, J., Billwiler, R., und Heß, Cl., Das Klima der Schweiz auf Grund der 37jährigen Beobachtungsperiode 1864—1900, zwei Bände, Frauenfeld 1909/10.
- Meister, Ulrich, Die Stadtwaldungen von Zürich, 2. Auflage, Zürich 1903.
- Nägeli, O., Über die Verbreitung von *Carex ericetorum* Poll. in der Schweiz, 13. Bericht der Zürcher botan. Gesellschaft 1915—17.
- Nordhagen, Rolf, Vegetationsstudien auf der Insel Utsire im westlichen Norwegen. Bergens Museum Aarbok, 1920/21.
- Om Homogenitet, Konstans og Minimiareal. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bind 61, 1923.
- Nördlinger, Th., Der Einfluß des Waldes auf die Licht- und Bodenwärme, Berlin 1885.



- Pavillard, J., Essai sur la nomenclature phytogéographique. Bulletin de la Société langued. de géographie, tome 35, Montpellier 1912.
- Les progrès de la nomenclature dans la géographie botanique. Annales de Géographie, tome XXVII, 1918.
  - 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.
- Ramann, E., Bodenkunde, 3. Auflage, Berlin 1911.
- Raunkiär, C., Planterigets Livsformer og deres Betydning for Geografien, Kjöbenhavn 1907.
- Rieter, E. Bericht über die chemische Untersuchung des Limmatwassers. Gutachten, 1910.
- Rikli, M., Das Lägerngbiet. Bericht der schweiz. botan. Ges., Heft XVII, 1907.
- Roth, Aug., Das Murgtal und die Flumser Alpen. Dissert., St. Gallen, 1912.
- Roth, Arn., Hygienische Betrachtung über den Reinheitszustand der Limmat von Zürich bis Wettingen mit besonderer Berücksichtigung des Einflusses der Abwässer der Stadt Zürich. Vierteljahrsschrift d. Nat. Ges. Zürich, 1917.
- Rübel, Ed., Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes. Englers botanische Jahrbücher, 47, Leipzig 1911/12.
- Ergänzungen zu Brockmann-Jerosch's und Rübel's Einteilung der Pflanzengesellschaften. Berichte der deutschen botan. Gesellschaft, Band XXXIII, 1915.
  - Anfänge und Ziele der Geobotanik. Vierteljahrsschrift der Nat. Ges. in Zürich, 62. Jahrgang, 1917.
  - Über die Entwicklung der Gesellschaftsmorphologie. Journal of Ecology, Vol. VIII, Nr. 1, 1920.
  - Die Entwicklung der Pflanzensoziologie. Vierteljahrsschrift der Nat. Ges. in Zürich, LXV, 1920.
  - Geobotanische Untersuchungsmethoden, Berlin 1922.
- Rübel, Schröter und Brockmann-Jerosch, Programme für geobotanische Arbeiten. Beitr. zur geobotanischen Landesaufnahme 2, 1916.
- Ruoff, Selma, Das Dachauer Moor. Bericht der bayrischen botan. Gesellschaft, Band XVII, München, 1922.
- Scharfetter, Rud. Die Vegetationsverhältnisse von Villach in Kärnten. Abhandlung der k. k. Zool.-botan. Ges. in Wien, Band VI, Heft 3, 1911.
- Schinz und Keller, Flora der Schweiz, I. und II. Teil, 3. Auflage, 1914.
- Scherrer, M., Soziologische Studien am Molinietum des Limmattales. Fünfzehnter Bericht der zürch. botan. Gesellschaft, 1921—23.
- Schlatter, Th., Die Einführung der Kulturpflanzen in den Kantonen St. Gallen und Appenzell. Bericht der Naturw. Ges. St. Gallen, 1893—95.
- Schmid, E., Biozönologie und Soziologie. Naturwissenschaftliche Wochenschrift, Neue Folge, 21. Band, Nr. 38, 1922.
- Vegetationsstudien in den Urner Reußtälern. Dissertation, Ansbach 1923.
- Schröter, C., und Kirchner, O. Die Vegetation des Bodensees. II. Teil. Bodenseeforschung, Lindau 1902.
- Schröter, C., Das St. Antoniatal im Prättigau in seinen wirtschaftlichen und pflanzengeographischen Verhältnissen. Landwirtsch. Jahrb. d. Schweiz 9, 1895.
- Schubert, J., Der jährliche Gang der Boden- und Lufttemperaturen im Freien und in den Waldungen und der Wärmeaustausch im Erdboden, Berlin 1900.

- Schustler, F. Quelques remarques sur l'organisation des associations végétales et sur les méthodes de recherches. Zolastni otisk z II. ročníku časopisu „Preslia“, Vestník Československé Botanické Společnosti, 1922.
- Siegrist, R. Die Auenwälder der Aare mit besonderer Berücksichtigung ihres genetischen Zusammenhanges mit andern flußbegleitenden Pflanzengesellschaften. Dissertation, Jahresbericht der Aarg. Naturf. Gesellschaft, 1913.
- Stebler, F. G., Die besten Streuepflanzen, Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz, Band X, 1898.
- Stebler und Schröter, Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz. I. Methode und Zweck der Untersuchung der Matten und Weiden der Schweiz, II. Untersuchungen über den Einfluß der Düngung auf die Zusammensetzung der Grasnarbe, III. Über den Einfluß des Bewässerns auf die Zusammensetzung des Rasens. Landwirtschaftl. Jahrbuch der Schweiz, I. Band, 1887.
- Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz. IX. Die wichtigsten Unkräuter der Futterwiesen und ihre Bekämpfung. Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz, V. Band, 1891.
  - Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz. X. Versuch einer Übersicht über die Wiesentypen der Schweiz, *ibid.* VI, 1892.
  - Die Streuwiesen der Schweiz. Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz, Band IX, 1897.
- Stebler und Volkart, Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz. XV. Der Einfluß der Beschattung auf den Rasen. Landwirtschaftl. Jahrbuch der Schweiz, Band XVII, 1905.
- Steinmann, P., und Surbeck, G., Die Wirkung organischer Verunreinigungen auf die Fauna schweizerischer fließender Gewässer. Preisschrift der schweizer. zoolog. Gesellschaft in Bern, 1918.
- Suter, F. J., Die reine Graswirtschaft in der Hügelsonregion des nordost- und zentralschweizerischen Alpenfußlandes. Dissertation, 1910.
- Szafer, W., Pawlowski, B., Kulczynski, S. Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. I. Teil: Die Pflanzenassoziationen des Chocholowska-Tales. Bulletin international de l'académie polonaise de sc. et des lettres, Cracovie, 1923.
- Ulrich, Anton, Dietikon in den Annalen der vaterländischen Geschichte. In „Dietikon in Wort und Bild“. Herausgegeben vom Verkehrs- und Verschönerungsverein Dietikon, 1921.
- Vierhapper, Fr. Eine neue Einteilung der Pflanzengesellschaften. Naturwissenschaftliche Wochenschrift, XX. Band, 1921.
- Vogt, Margr., Pflanzengeographische Studien im Obertoggenburg. Dissertation, Jahresbericht der St. Gallischen Naturw. Gesellschaft, 57. Band, 1920.
- ✕ Walser, H., Veränderungen der Erdoberfläche im Umkreis des Kantons Zürich seit der Mitte der 17. Jahrhunderts. Dissertation, XV. Jahresbericht der geographischen Gesellschaft in Bern, 1896.
- Wangerin, W. Die Grundfrage der Pflanzensoziologie. „Naturwissenschaften“, X. Jahrgang, Heft 26.
- Warming und Græbner, Eugen Warmings Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie, dritte Auflage, Berlin, 1918.
- Weber, J., Die Kirchgemeinde Höngg, zweite Auflage, 1899.
- Wenner, Roth, Huber-Pestalozzi, Rieter, Die Einführung der vollständigen Abschwemmung im Anschluß an die Schwemmkanalisation der Stadt Zürich. Gutachten, 1916.
- Wettstein, Alex., Geologie von Zürich und Umgebung, Frauenfeld, 1885.