

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg  
**Herausgeber:** Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 75 (1986)  
**Heft:** 1-2  
  
**Artikel:** Die Vegetation des Fragnièremooses  
**Autor:** Wicky, J.-D. / Béguin, C.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-308654>

### **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:** 28.01.2026

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

# Die Vegetation des Fragnièremooses

von J.-D. WICKY und C. BÉGUIN,  
Institut für Botanische Biologie und Phytochemie  
der Universität Freiburg (Schweiz)

Inhalt	Seite
1. Einleitung	125
1.1. Geografie	125
1.2. Klima	126
1.3. Geologie	128
1.4. Historisches	130
2. Artenliste	133
3. Pflanzengesellschaften	140
3.1. Einleitung	140
3.2. Pflanzengesellschaften des Fragnièremooses	141
3.2.1. Kl.: Lemnetea	142
3.2.2. Kl.: Phragmitetea	143
3.2.3. Kl.: Molinio-Arrhenatheretea	153
3.2.4. Kl.: Artemisetea vulgaris	162
3.2.5. Kl.: Salicetea purpureae	163
3.2.6. Kl.: Alnetea glutinosae	163
3.2.7. Kl.: Quercetea robori-petraeae	166
3.2.8. Picea abies-Monokultur	168
3.3. Übersicht	168
4. Wasseranalysen	169
4.1. Einleitung	169
4.2. Methoden	170
4.3. Resultate	172
4.4. Diskussion	174

5. Schlußfolgerungen	176
5.1. Allgemeines	176
5.2. Pflegemaßnahmen	177
6. Verdankungen	179
7. Zusammenfassung – Résumé – Summary	180
8. Literatur	181

## 1. Einleitung

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine Biologie-Diplomarbeit, welche 1983 unter der Leitung von Dr. C. Béguin am Institut für Botanische Biologie und Phytochemie der Universität Freiburg durchgeführt wurde.

### 1.1. Geografie

Das Fragnièremoos, auch Franyslismoos genannt, liegt in der Gemeinde Schmitten/FR (Koord. 583 750/187 500). Bei einer maximalen Länge von



Abb. 1: Fragnièremoos, Gesamtansicht (Juli 1985).

400 m und einer Breite von 250 m weist es eine Fläche von rund 55 000 m<sup>2</sup> auf. Seine Höhe über dem Meeresspiegel beträgt 652 m.

Im Fragnièremoos entspringt der Hauptarm der Taverna, während sich die kleine Quelle der Taverna 500 m südöstlich in der Nähe des Weilers Hohe Zelg befindet. Das Moos liegt am Grunde eines Beckens, dessen Einzugsgebiet eine beachtliche Fläche von zirka 100 ha aufweist.

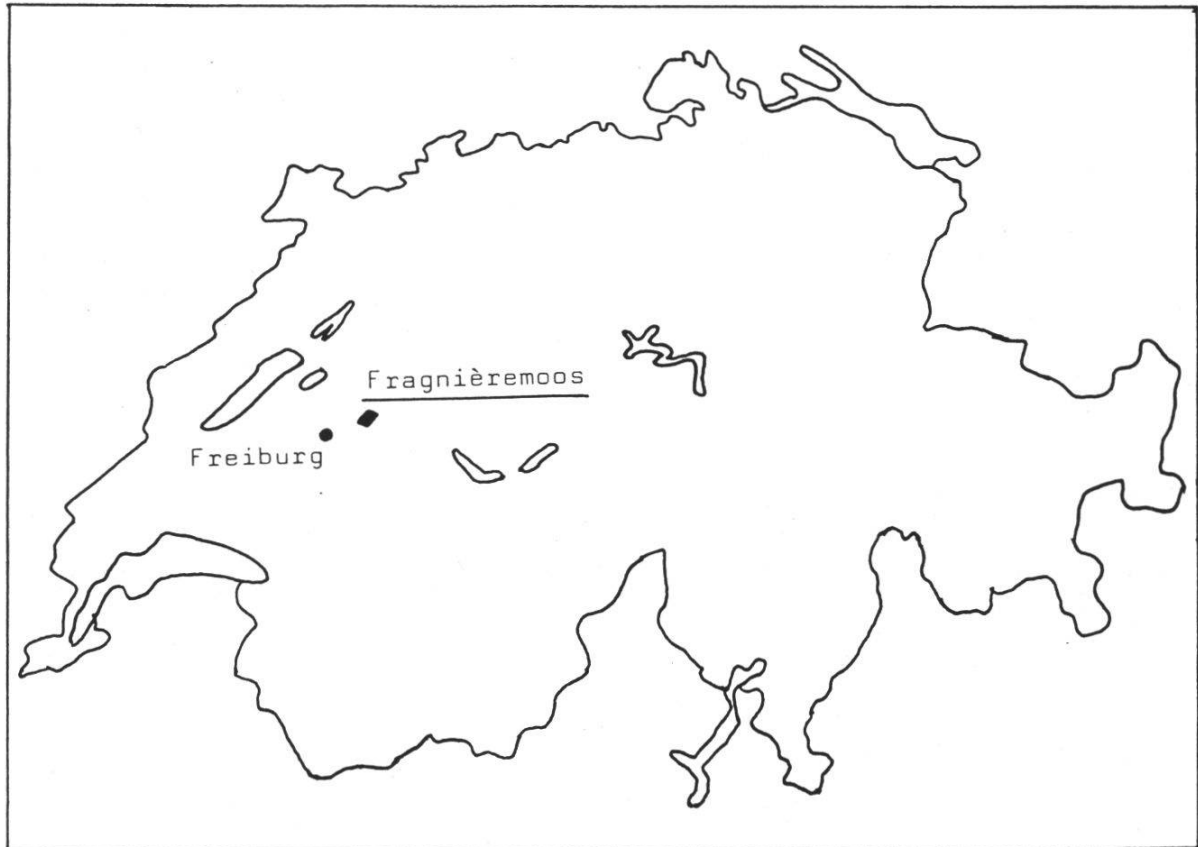


Abb. 2: Lage des Fragnièremooses.

## 1.2. Klima

Die folgenden Angaben aus den klimatischen Statistiken gelten für die Region des Fragnièremoos, doch sei erwähnt, daß Moore häufig ein Mikroklima aufweisen, welches von demjenigen der Umgebung abweichen kann.

### 1.2.1. Niederschläge

Die nächstgelegene Regenmeßstation liefert uns folgendes Klimadiagramm (Abb. 3):



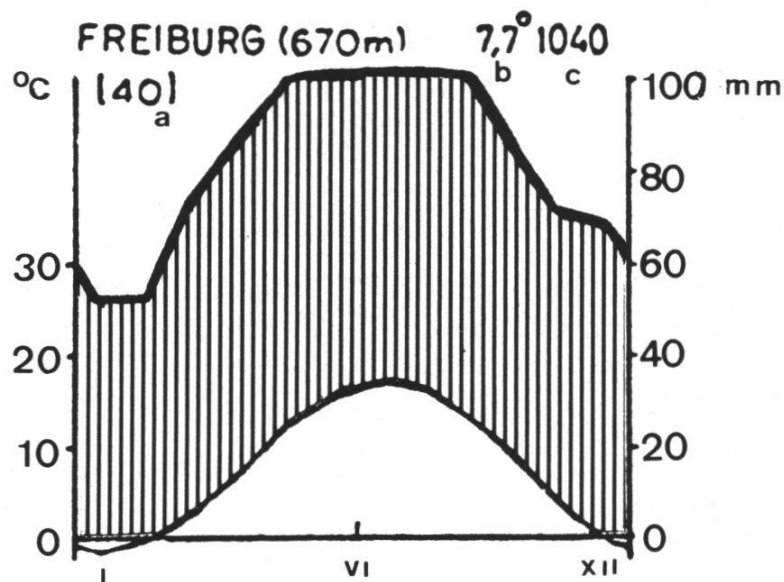


Abb. 3: Klimadiagramm von Freiburg, nach WALTER und LIETH (1960/64).

a) Anzahl der Beobachtungsjahre,

b) Mittlere Jahrestemperatur,

c) Mittlere Jahresniederschläge.

Vertikale Achse l.: mittlere Monatstemperatur,  
r.: Monatsniederschläge.

Horizontale Achse : Zeit (Monate).

Dicke Kurve : Niederschläge.

Dünne Kurve : Temperatur.

Vertikal schraffiert : humide Jahreszeit.

Für das Jahr 1983 wurden folgende Werte registriert:

Jährliche Niederschlagsmenge 1151 mm

Niederschlagsreichster Monat (Mai) 233 mm

Niederschlagsärmster Monat (Februar) 37 mm

Durchschnittliche monatliche Niederschlagsmenge 96 mm

Weiter ist zu bemerken, daß bei aufkommendem Nebel derselbe durch die Morärentäler zieht. So liegt das Fragnièremoos jeweils länger unter dem Nebel als die umliegenden Moränenhügel.

### 1.2.2. Temperatur

Für das Jahr 1983 wurden folgende Werte ermittelt:

Mittlere Januartemperatur + 1,8°C

Mittlere Julitemperatur + 21,4°C

Ferner wurde beobachtet, daß der Boden im Winter länger gefroren war als die umliegenden Äcker und Wiesen. Da das Fragnièremoos am Grunde eines Beckens liegt, kommt es hier oft zur Ausbildung eines Kaltluftsees.

Abschließend soll beigefügt werden, daß das Jahr 1983 eine klimatische Besonderheit war. Der Frühling war niederschlagsreich und der Sommer außerordentlich heiß ( $T > 30^{\circ}\text{C}$ ) und trocken.

### 1.3. Geologie

Die Prägung der heutigen Landschaft fand im wesentlichen in der Eiszeit (Diluvium) statt. Während dieser Zeit, welche vor etwa zwei Millionen Jahren begann, sind die Gletscher in mehreren Hauptvorstößen aus der Alpenregion weit ins Mittelland vorgestoßen. Die vier Eiszeiten (Günz, Mindel, Riß und Würm) waren voneinander durch kürzere oder längere Interglazialzeiten getrennt. Während dieser Zwischeneiszeiten wichen die Eismassen wieder in den Alpenraum zurück.

Die Entstehung vieler Landschaftselemente fällt in die Zeit des Gletscher-rückzuges der Würm-Eiszeit. Dies geschah vor rund 20000 Jahren. Dabei blieben im eisfrei werdenden Gelände, eingebettet zwischen Moränen, zahlreiche vom Eis ausgeschliffene Mulden zurück. Diese Vertiefungen sind mit wasserdurchlässigem Material wie Ton, Seekreide, Grundmoräne, Lehm usw. ausgekleidet. So entstanden viele Weiher und Kleinseen, welche durch einen natürlichen Entwicklungsprozeß allmählich in Moore umgewandelt wurden. Diese Verlandung kommt durch Ablagerungen der Bäche und Flüsse, das Vordringen der Vegetation und die Aufstockung des Bodens durch abgestorbene Pflanzenteile zustande.

Beobachtet man die Umgebung des Fragnièremooses, erkennt man noch deutlich die parallel verlaufenden Moränenhügel. Sie erstrecken sich alle in Richtung SW-NO. Ihre Höhe beträgt 30 m bis 70 m.

In den eiszeitlichen Ablagerungssenken entstanden die Moore:

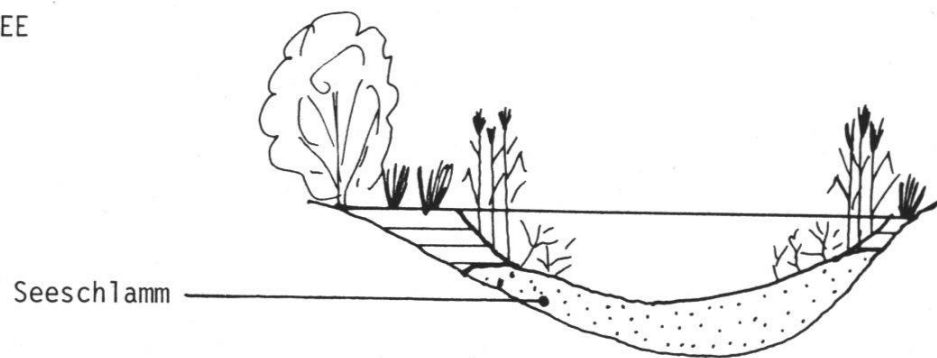
Fragnièremoos	}	alle trockengelegt.
Entenmoos		
Bergmoos		
Lanthenmoos		
Rohrmoos		
Angstorfmoos		

Das Fragnièremoos ist also ein Überbleibsel eines ganzen Moorkomplexes.

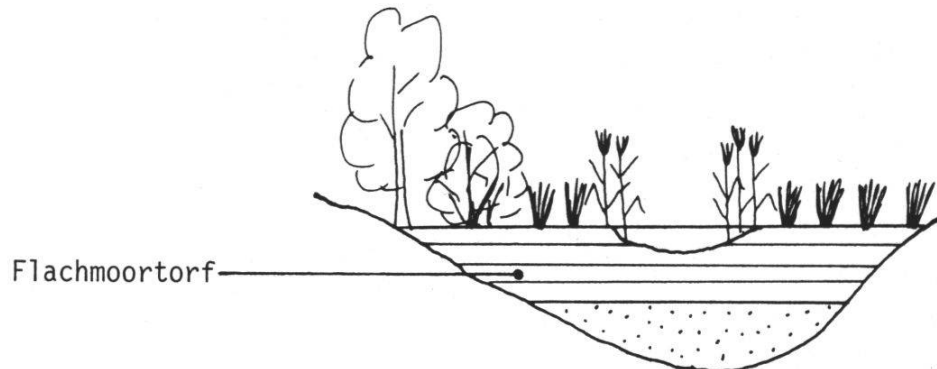
Im vorigen Jahrhundert und in der ersten Hälfte des 20. Jh. wurde hier intensiv Torf gestochen (siehe Kapitel 1.4.: Historisches). Das ehemalige Hochmoor wurde abgetorft und zeigt heute Flachmoorcharakter. Die Eigenschaften eines Flachmoors sind:

- flache Form,

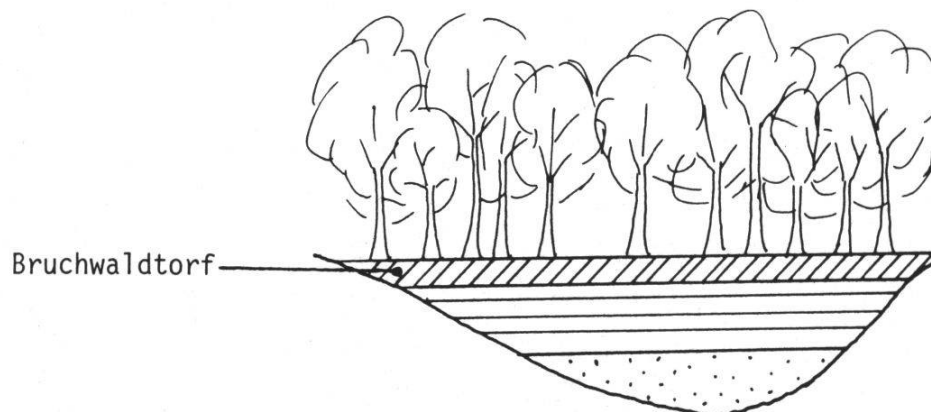
VERLANDENDER SEE



FLACHMOOR



BRUCHWALD



HOCHMOOR

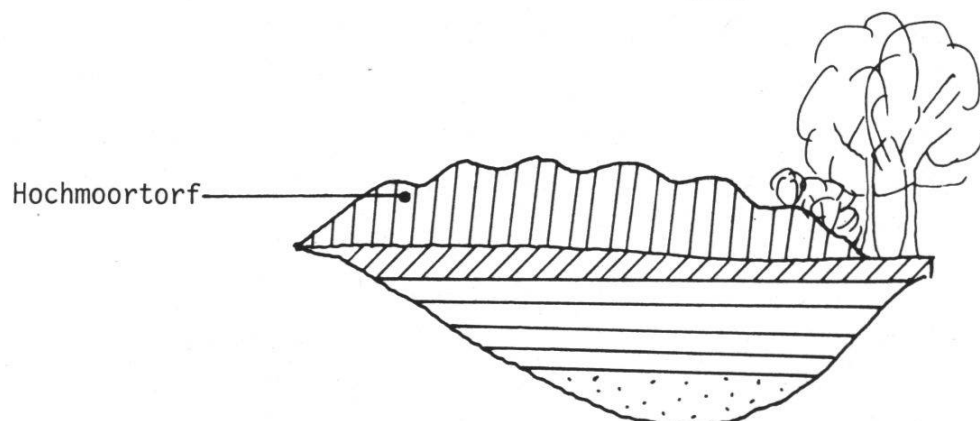


Abb. 4: Die Entstehung eines Moors, schematische Übersicht.

- Speisung durch Regenwasser und nährstoffhaltiges Wasser (Seewasser, Bäche, Grundwasser usw.),
- pH basisch,
- hohe Produktion von organischem Material,
- Bildung von Flachmoortorf (v.a. aus Schilf und Seggen).

#### 1.4. Historisches

Auf der ersten Sigfriedkarte von 1874 ist zu erkennen, daß das Fragnièresmoos einen kleinen Teil eines riesigen Sumpfgebietes (ca. 360 ha), das sich bis nach Tafers erstreckt, ausmachte. In den Jahren 1915/16 wurde dieses Sumpfgebiet größtenteils entwässert. Die Leitung dieser Arbeiten oblag dem Ingenieur Ludwig von Techtermann. Diese Trockenlegung hatte folgende Ziele:

- Torfausbeutung;
- Landgewinnung für Gemüsekultur;
- die Abwasser der umliegenden Dörfer und Weiler sammelten sich in diesen Gebieten, und man befürchtete das Aufkommen von Krankheiten;
- Arbeitsbeschaffung.

Der folgende Auszug eines Artikels, der 1916 im Freiburger Volkskalender erschien, soll die damals befolgten Ziele der Entwässerungsarbeiten illustrieren.

Wenn nun der langgehegte Wunsch in Erfüllung gegangen ist, so ist das der fortschrittlich gesinnten Bevölkerung der Gegend und vor allem dem einsichtigen Ammann von Tafers, Hrn. Joseph Poffet, zu verdanken, der das Werk tatkräftig förderte. Dies verdient umsomehr Anerkennung, da durch die Ausführung dieses Entwurfes gegen 100 Arbeitern Gelegenheit geboten wurde, in dieser schweren Zeit in der Nähe ihr Brot verdienen zu können. Bei günstiger Witterung soll den ganzen Winter hindurch gearbeitet werden.

Die Dränierrohren werden von den beiden Freiburger Fabriken zu Düdingen und zu Lentenach geliefert.

Arbeite so weiter, bodenständiges Freiburger Volk! Dein Heimatboden gibt dir noch viel, wenn du dir die Mühe nimmst, ihn von schädlichen Gewässern zu befreien!

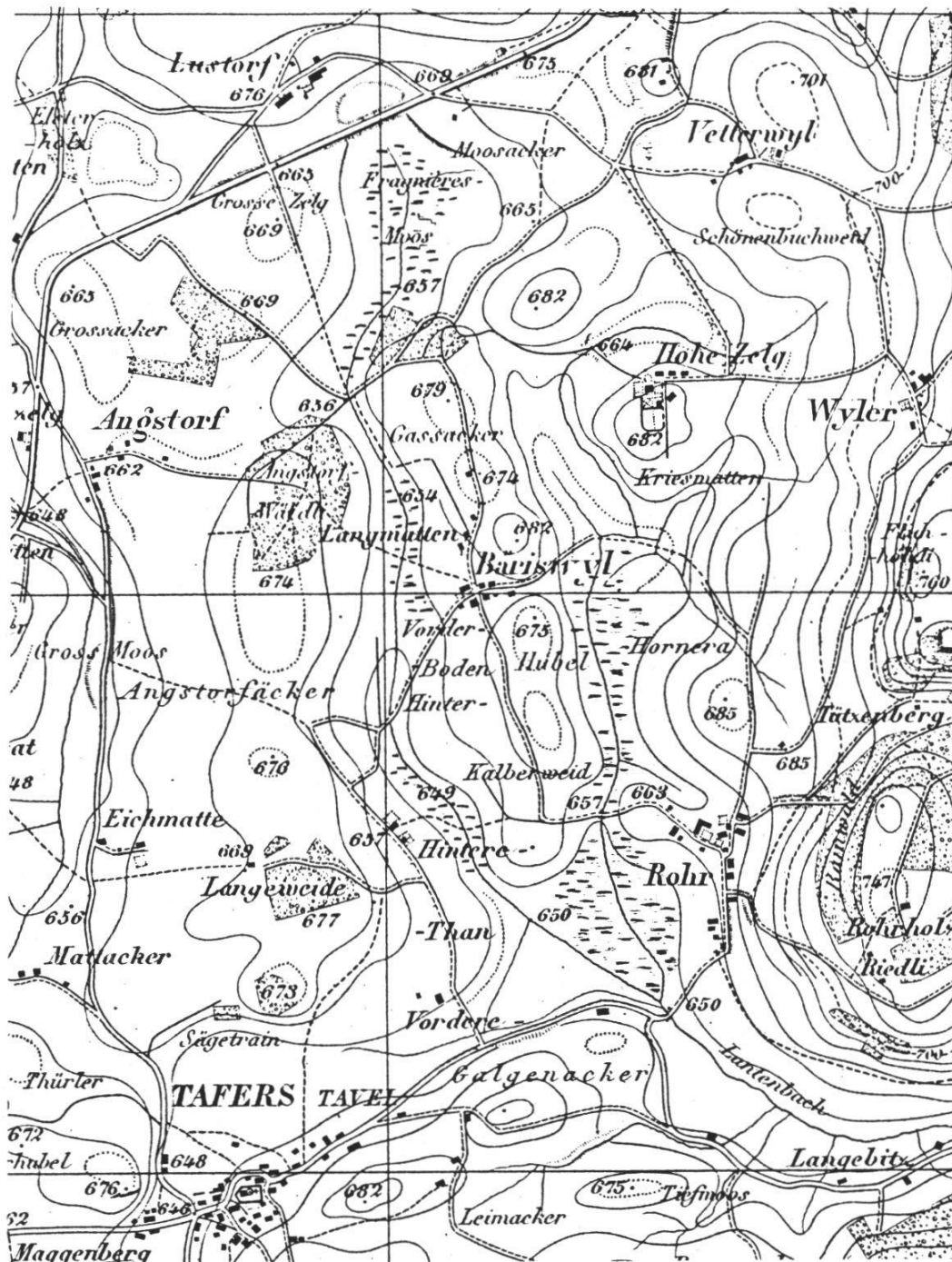


Abb. 5: Sigfriedkarte Blatt 331, 1874 (Auszug), 1:25000.

Das Fragnièremoos wurde von den Drainagearbeiten von 1916/17 nicht betroffen. In den Zwanziger Jahren wurde im südlichen Teil Torf gestochen. In dieser Zeit wurde das Fragnièremoos in viele kleine Parzellen aufgeteilt (19 Eigentümer). Man gewann Torf für den Eigengebrauch. Die dazu nötigen Entwässerungsarbeiten wurden von den Besitzern selbst ausgeführt. Die ausgehobenen Gräben sind zum Teil noch heute sichtbar und verlaufen entlang der Parzellengrenzen.

1930 wurde das nahegelegene Angstorfmoos ebenfalls trockengelegt, und die Drains wurden direkt in die Taverna geleitet. 1940 bis 1943 wurde der nördliche Teil, eine Fläche von drei Jucharten, maschinell ausgebeutet. Dies geschah durch die Firma 'Combustibles Duriaux' aus Freiburg. Bei der großen Eiche stand die Torfhütte mit dem Trocknungsofen. Die damals entstandenen Torfstiche sind heute noch zum Teil als offene Wasserflächen feststellbar.

#### FRAGNIÈREMOOS

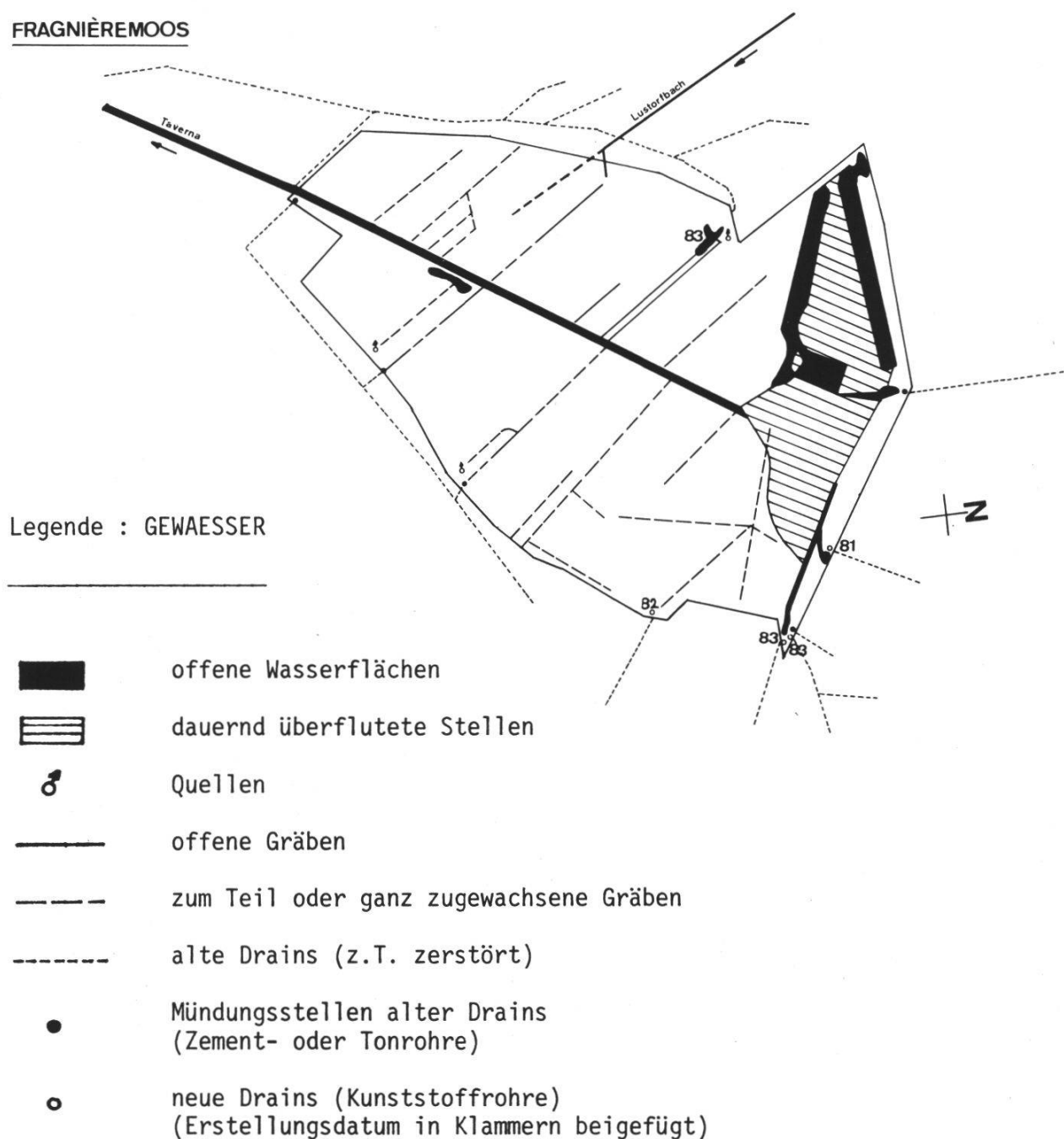


Abb. 6: Gewässer des Fragnièremooses.



Diese Torfausbeutung setzte eine großangelegte Entwässerung voraus. Damals wurden der Hauptkanal ausgebaut und zahlreiche Seitenkanäle und Drainageröhren angelegt. Das Fragnièremoos wurde größtenteils trockengelegt, so daß vor 40 Jahren dieser Boden landwirtschaftlich genutzt wurde. Es wurden Äcker gepflügt. Die Torferde eignete sich besonders gut für den Gemüsebau. Auf anderen Parzellen hingegen wurde das Heu gemäht. Auf einer Flugaufnahme der Landestopografie von 1954 sind diese Äcker noch erkennbar.

Um 1950 wurde der Hauptkanal zum letzten Mal gereinigt und zwar in Zusammenarbeit mit der Strafanstalt Bellechasse. Nachher wurden die Kanäle nicht mehr unterhalten, sie füllten sich mit Schlamm und verlandeten allmählich. Das Wasser wurde zurückgestaut und das Gebiet versumpfte langsam. Es entstanden Seggenriede, und die Weiden breiteten sich aus.

In der Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg bis 1965 wurde in mehreren Etappen das Einzugsgebiet des Fragnièremooses melioriert, um Kulturland zu gewinnen, und das Straßenwasser der Straße nach Wiler und der Bernstraße wurden ins Moos geleitet. Als letztes wurde 1965 das Gebiet zwischen den Weilern Ried und Tann kanalisiert und ein Landgewinn von 2,3 ha verzeichnet. All diese erwähnten Drainagen bestehen heute noch.

Bis heute steht das Fragnièremoos nicht unter Naturschutz. Im Landschaftsrichtplan der Gemeinde Schmitten wird es wie folgt eingestuft: «Das Fragnièremoos im Quellgebiet der Taverna wird durch eine eigentliche Naturschutzzone gesichert und die nächste Umgebung von der Überbauung durch einen breiten Landschaftsgürtel freigehalten.»

## 2. Artenliste

Die folgende Liste enthält ein Inventar der Gefäßpflanzen, welche im Fragnièremoos wachsen. Die Pflanzen sind nach Familien geordnet, und diese sind wiederum in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt. Dem wissenschaftlichen Namen wird jeweils der gebräuchlichste deutsche Name gegenübergestellt. Die Bestimmung erfolgte nach AICHELE und SCHWEGLER (1981), AMANN (1972), BINZ (1976), HESS et al. (1967, 1970, 1972, 1976), HUBBARD (1973), JACQUET (1929), LANDOLT (1982), LAUTENSCHLAGER (1983) und THOMMEN (1973).

Fam. Aceraceae

*Acer pseudoplatanus*

Ahorngewächse

Berg-Ahorn

Fam. Adoxaceae

*Adoxa moschantellina*

Bisamkrautgewächse

Bisamkraut

Fam. Betulaceae

*Betula pendula*  
*Corylus avellana*

Birkengewächse

Weißbirke  
Haselstrauch

Fam. Boraginaceae

*Lithospermum arvense*  
*Myosotis scorpioides*

Rauhblattgewächse

Acker-Steinsame  
Sumpf-Vergißmeinnicht

Fam. Caprifoliaceae

*Lonicera xylosteum*  
*Sambucus nigra*  
*Sambucus racemosa*  
*Viburnum opulus*

Geißblattgewächse

Rote Heckenkirsche  
Schwarzer Holunder  
Traubenholunder  
Gemeiner Schneeball

Fam. Caryophyllaceae

*Cerastium caespitosum*  
*Lychnis flos-cuculi*  
*Stellaria alsine*  
*Stellaria graminea*  
*Stellaria media*

Nelkengewächse

Gemeines Hornkraut  
Kuckucksnelke  
Moor-Sternmiere  
Gras-Sternmiere  
Vogel-Sternmiere

Fam. Celastraceae

*Evonymus europaeus*

Spindelstrauchgewächse

Pfaffenhütchen

Fam. Compositae

*Bellis perennis*  
*Centaurea jacea*  
*Chrysanthemum leucanthemum*  
*Cirsium arvense*  
*Cirsium oleraceum*  
*Cirsium palustre*  
*Cirsium salisburgense*  
*Eupatorium cannabinum*  
*Matricaria chamomilla*  
*Senecio jacobaea*  
*Solidago canadensis*  
*Taraxacum palustre*

Korbblütler

Gänseblümchen  
Wiesen-Flockenblume  
Wiesen-Margerite  
Acker-Kratzdistel  
Kohl-Kratzdistel  
Sumpf-Kratzdistel  
Bach-Kratzdistel  
Wasserdost  
Echte Kamille  
Jakobs-Kreuzkraut  
Kanadische Goldrute  
Löwenzahn

Fam. Convolvulaceae

*Convolvulus sepium*

Windengewächse

Zaunwinde

Fam. Cornaceae

*Cornus sanguinea*

Hornstrauchgewächse

Roter Hartriegel



Fam. Cruciferae  
*Capsella bursa-pastoris*  
*Cardamine amara*  
*Cardamine pratensis*  
*Nasturtium officinale*

Kreuzblütler  
Hirtentäschelkraut  
Bitteres Schaumkraut  
Wiesen-Schaumkraut  
Brunnenkresse

Fam. Cyperaceae  
*Carex acutiformis*  
*Carex appropinquata*  
*Carex disticha*  
*Carex echinata*  
*Carex elata*  
*Carex flava*  
*Carex fusca*  
*Carex gracilis*  
*Carex hirta*  
*Carex hostiana*  
*Carex lasiocarpa*  
*Carex leporina*  
*Carex pallescens*  
*Carex remota*  
*Carex rostrata*  
*Eriophorum latifolium*  
*Scirpus silvaticus*

Seggen  
Sumpf-Segge  
Gedrängtährige Segge  
Kamm-Segge  
Stern-Segge  
Steife Segge  
Gelbe Segge  
Braune Segge  
Elegante Segge  
Behaarte Segge  
Hosts Segge  
Behaartfrüchtige Segge  
Hasenpfoten-Segge  
Bleiche Segge  
Lockerährige Segge  
Geschnäbelte Segge  
Breitblättriges Wollgras  
Waldbinse

Fam. Dipsacaceae  
*Scabiosa columbaria*

Kardengewächse  
Gemeine Skabiose

Fam. Equisetaceae  
*Equisetum arvense*  
*Equisetum fluviatile*

Schachtelhalme  
Acker-Schachtelhalm  
Schlamm-Schachtelhalm

Fam. Fagaceae  
*Fagus silvatica*  
*Quercus robur*

Buchengewächse  
Rotbuche  
Stieleiche

Fam. Gramineae  
*Alopecurus pratensis*  
*Anthoxanthum odoratum*  
*Arrhenatherum elatius*  
*Briza media*  
*Dactylis glomerata*

Süßgräser  
Wiesen-Fuchsschwanz  
Ruchgras  
Glatthafer  
Zittergras  
Knäuelgras

*Deschampsia caespitosa*  
*Festuca heterophylla*  
*Festuca pratensis*  
*Festuca rubra*  
*Glyceria fluitans*  
*Holcus lanatus*  
*Milium effusum*  
*Molinia coerulea*  
*Phalaris arundinacea*  
*Phleum pratense*  
*Phragmites communis*  
*Poa annua*  
*Poa nemoralis*  
*Poa pratensis*  
*Poa trivialis*

Fam. Hypericaceae  
*Hypericum perforatum*  
*Hypericum tetrapterum*

Fam. Juglandaceae  
*Juglans regia*

Fam. Juncaceae  
*Juncus effusus*  
*Juncus subnodulosus*  
*Luzula campestris*

Fam. Labiatae  
*Ajuga reptans*  
*Galeopsis tetrahit*  
*Glechoma hederacea*  
*Lamium maculatum*  
*Lamium purpurea*  
*Lycopus europaeus*  
*Mentha aquatica*  
*Scutellaria galericulata*  
*Stachys palustris*  
*Thymus serpyllum*

Fam. Lemnaceae  
*Lemna minor*

Rasen-Schmiele  
Verschiedenblättriger Schwingel  
Wiesen-Schwingel  
Rot-Schwingel  
Flutendes Süßgras  
Wolliges Honiggras  
Wald-Fluttergras  
Pfeifengras  
Rohrglanzgras  
Wiesen-Lieschgras  
Schilf  
Einjähriges Rispengras  
Hain-Rispengras  
Wiesen-Rispengras  
Gemeines Rispengras

Johanniskrautgewächse  
Tüpfel-Hartheu  
Vierflügliges Hartheu

Walnußgewächse  
Walnußbaum

Binsengewächse  
Flutter-Simse  
Knötchen-Simse  
Hainsimse

Lippenblütler  
Kriechender Günsel  
Gemeiner Hohlzahn  
Gundelrebe  
Gefleckte Taubnessel  
Rote Taubnessel  
Europäischer Wolfsfuß  
Bach-Minze  
Helmkraut  
Sumpf-Ziest  
Wilder Thymian

Wasserlinsengewächse  
Kleine Wasserlinse

Fam. Liliaceae <i>Paris quadrifolia</i> <i>Polygonatum multiflorum</i>	Liliengewächse Einbeere Vielblütiger Weißwurz
Fam. Lythraceae <i>Lythrum salicaria</i>	Weiderichgewächse Blut-Weiderich
Fam. Oleaceae <i>Fraxinus excelsior</i>	Ölbaumgewächse Esche
Fam. Onagraceae <i>Epilobium hirsutum</i> <i>Epilobium palustre</i> <i>Epilobium parviflorum</i>	Nachtkerzengewächse Zottiges Weidenröschen Sumpf-Weidenröschen Bach-Weidenröschen
Fam. Papilionaceae <i>Lathyrus pratensis</i> <i>Lotus uliginosus</i> <i>Trifolium pratense</i> <i>Trifolium repens</i> <i>Vicia cracca</i>	Schmetterlingsblütler Wiesen-Platterbse Sumpf-Schotenklee Roter Wiesenklee Weißer Wiesenklee Vogel-Wicke
Fam. Pinaceae <i>Picea abies</i> <i>Pinus silvestris</i>	Föhrengewächse Rottanne Föhre
Fam. Plantaginaceae <i>Plantago lanceolata</i> <i>Plantago major</i>	Wegerichgewächse Spitzwegerich Breitwegerich
Fam. Polygonaceae <i>Polygonum amphibium</i> <i>Polygonum hydropiper</i> <i>Polygonum lapathifolium</i> <i>Rumex acetosa</i> <i>Rumex obtusifolius</i>	Knöterichgewächse Sumpf-Knöterich (Landform) Wasserpfeffer Ampferblättriger Knöterich Sauerampfer Stumpfblättriger Ampfer
Fam. Polypodiaceae <i>Dryopteris filix mas</i> <i>Dryopteris spinulosa</i>	Tüpfelfarne Gemeiner Wurmfarne Stachelspitziger Wurmfarne

Fam. Primulaceae  
*Lysimachia nummularia*  
*Lysimachia vulgaris*  
*Primula elatior*

Fam. Pyrolaceae  
*Pyrola rotundifolia*

Fam. Ranunculaceae  
*Anemone nemorosa*  
*Caltha palustris*  
*Ranunculus acris*  
*Ranunculus bulbosus*  
*Ranunculus ficaria*  
*Ranunculus flammula*  
*Ranunculus repens*

Fam. Rhamnaceae  
*Frangula alnus*  
*Rhamnus cathartica*

Fam. Rosaceae  
*Alchemilla vulgaris*  
*Comarum palustre*  
*Crataegus monogyna*  
*Crataegus oxyacantha*  
*Filipendula ulmaria*  
*Geum rivale*  
*Malus pumila*  
*Potentilla anserina*  
*Potentilla erecta*  
*Potentilla reptans*  
*Potentilla verna*  
*Prunus avium*  
*Rubus caesius*  
*Rubus fruticosus*  
*Rubus idaeus*  
*Sorbus aucuparia*

Fam. Rubiaceae  
*Galium aparine*  
*Galium mollugo*

Schlüsselblumengewächse  
Pfennigkraut  
Gilbweiderich  
Waldschlüsselblume

Wintergrüngewächse  
Rundblättriges Wintergrün

Hahnenfußgewächse  
Buschwindröschen  
Sumpf-Dotterblume  
Scharfer Hahnenfuß  
Knolliger Hahnenfuß  
Scharbockskraut  
Brennender Hahnenfuß  
Kriechender Hahnenfuß

Kreuzdorngewächse  
Faulbaum  
Kreuzdorn

Rosengewächse  
Gemeiner Frauenmantel  
Blutauge  
Eingrifflicher Weißdorn  
Zweiggrifflicher Weißdorn  
Echtes Mädesüß  
Bachnelkenwurz  
Apfelbaum  
Gänse-Fingerkraut  
Aufrechtes Fingerkraut  
Kriechendes Fingerkraut  
Frühlings-Fingerkraut  
Vogelkirsche  
Hechtblaue Brombeere  
Brombeere  
Himbeere  
Vogelbeere

Krappgewächse  
Klebkraut  
Gemeines Labkraut

*Galium palustre*  
*Galium rotundifolium*  
*Galium uliginosum*

Fam. Salicaceae  
*Populus tremula*  
*Salix alba*  
*Salix aurita*  
*Salix caprea*  
*Salix cinerea*  
*Salix nigricans*  
*Salix purpurea*

Fam. Saxifragaceae  
*Ribes rubrum*

Fam. Scrophulariaceae  
*Linaria vulgaris*  
*Scrophularia nodosa*  
*Verbascum thapsus*  
*Veronica anagallis-aquatica*  
*Veronica beccabunga*  
*Veronica chamaedrys*  
*Veronica teucrium*  
*Veronica serpyllifolia*

Fam. Solanaceae  
*Solanum dulcamara*

Fam. Sparganiaceae  
*Sparganium ramosum*

Fam. Typhaceae  
*Typha latifolia*

Fam. Ulmaceae  
*Ulmus glabra*

Fam. Umbelliferae  
*Aegopodium podagraria*  
*Angelica silvestris*  
*Anthriscus silvestris*  
*Heracleum sphondylium*

Sumpf-Labkraut  
Rundblättriges Labkraut  
Moor-Labkraut

Weidengewächse  
Zitterpappel  
Silberweide  
Ohrweide  
Salweide  
Aschgraue Weide  
Schwarzwerdende Weide  
Purpurweide

Steinbrechgewächse  
Rote Johannisbeere

Braunwurzgewächse  
Gemeines Leinkraut  
Knotige Braunwurz  
Kleinblütige Königskerze  
Wasser-Ehrenpreis  
Bachbungen-Ehrenpreis  
Gamander-Ehrenpreis  
Großer Ehrenpreis  
Quendelblättriger Ehrenpreis

Nachtschattengewächse  
Bittersüßer Nachtschatten

Igelkolbengewächse  
Ästiger Igelkolben

Rohrkolbengewächse  
Breitblättriger Rohrkolben

Ulmengewächse  
Bergulme

Doldenblütler  
Geißfuß  
Wilde Brustwurz  
Wiesenkerbel  
Bärenklau

Fam. Urticaceae

*Urtica dioeca*

Nesselgewächse

Große Brennessel

Fam. Valerianaceae

*Valeriana dioeca*

*Valeriana officinalis*

Baldriangewächse

Sumpf-Baldrian

Gebräuchlicher Baldrian

Fam. Violaceae

*Viola palustris*

*Viola silvestris*

*Viola tricolor*

Veilchengewächse

Sumpf-Veilchen

Wald-Veilchen

Acker-Stiefmütterchen

Die oben aufgeführte Liste gibt den Stand von 1983 wieder. Es wurden nur die Gefäßpflanzen bestimmt und aufgeführt. Die Bestimmung der Moose, sicher eine interessante Arbeit, wäre vom Umfang und Aufwand her bereits Gegenstand einer weiteren Diplomarbeit. Aus diesen Gründen wurden die Moose in der vorliegenden Arbeit weggelassen.

Von den 180 vorkommenden Gefäßpflanzen steht der Breitblättrige Rohrkolben (*Typha latifolia*) unter vollständigem Schutz. Der Haselstrauch und alle Weidenarten sind während der Blütezeit geschützt (LANDOLT, 1982b). Ferner ist zu erwähnen, daß keine der aufgeführten Arten auf der «Roten Liste der gefährdeten und seltenen Gefäßpflanzen der Schweiz» steht (LANDOLT, 1982a). Vermutlich hat die starke Eutrophierung diese seltenen Arten bereits aus dem Fragnièreemoos verdrängt.

### 3. Pflanzengesellschaften

#### 3.1. Einleitung

Um eine Pflanzengesellschaft zu beschreiben, wurden an verschiedenen charakteristischen und einheitlichen Standorten Probeflächen ausgesucht. Auf diesen Flächen, die in ihrer Größe variieren können, wurde der Bestand (Inventar) aufgenommen. Hierbei wurde eine Tabelle mit allen vorkommenden Gefäßpflanzen erstellt.

In diesen Tabellen findet man folgende Informationen:

1. Die erste Zahl beschreibt die *Artmächtigkeit* oder Häufigkeit der Pflanzen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET.  
r ein Individuum in der Probefläche, auch außerhalb im Bestand nur sehr sporadisch  
+ mehrere Individuen, aber Deckung kleiner als 1 %  
1 Deckung 1–5 %  
2 Deckung 6–25 %  
3 Deckung 26–50 %

4 Deckung 51–75 %

5 Deckung 76–100 %

() Eine Zahl in Klammern gesetzt bedeutet, daß die aufgeführte Art im selben Milieu aber nicht in der Aufnahme­fläche vorkommt.

° als Index kennzeichnet eine reduzierte Vitalität der beschriebenen Pflanze.

2. Oft wird mit einer zweiten Zahl die *Soziabilität* (Geselligkeit) beschrieben (nach BRAUN-BLANQUET).

1 einzeln wachsend

2 gruppenweise wachsend

3 Polster oder Flecken bildend

4 in kleinen Kolonien wachsend oder größere Flecken bildend

5 die gesamte Fläche bedeckend

3. Die *Reihenfolge* der aufgeführten Pflanzen ist nicht beliebig. GUINOCHET (1973) hat dazu präzise Richtlinien für die Erstellung von floristischen Listen formuliert. Zuerst findet man die Kennarten (A) der beschriebenen Assoziation. Anschließend werden die Kenn- und/oder Trennarten des Verbandes, der Ordnung und Klasse (V, O, K) aufgeführt, und zuletzt werden die Begleiter (B) erwähnt. Dies sind Pflanzen, die weder für die Assoziation, noch für Verband, Ordnung und Klasse charakteristisch sind, aber trotzdem in vielen Bestandesaufnahmen anzutreffen sind. Tritt eine Begleitart auch bei mehreren Aufnahmen nur einmal auf, so wird sie unten, am Fuße der Liste, erwähnt.

### 3.2. Die Pflanzengesellschaften des Fragnièremooses

Im folgenden werden nur diejenigen systematischen Gruppen aufgeführt, aus denen sich Vertreter im Fragnièremoos finden. Zur Bestimmung dienten: AMANN-MOOSER (1975), LANG (1973), OBERDORFER (1977), RUNGE (1980) und WITTIG (1982).

Die systematischen Gruppen werden durch folgende Endungen hervorgehoben:

Klasse	-etea
Ordnung	-alia
Verband	-ion
Assoziation	-etum

Eine Karte mit den genauen Standorten der folgenden Probeflächen ist der Originalarbeit beige­fügt. Diese befindet sich am Institut für Botanische Biologie und Phytochemie der Universität Freiburg.

### 3.2.1. Klasse: *Lemnetea*, Wasserlinsen-Gesellschaften

#### 3.2.1.1. Systematik

Klasse: *Lemnetea* (TÜXEN 1955)

Ordnung: *Lemnetalia* (TÜXEN 1955)

Verband: *Lemnion minoris* (TÜXEN 1955)

Ass.: *Lemnetum minoris*

#### 3.2.1.2. Beschreibung der Assoziation

*Lemnetum minoris*, Gesellschaft der kleinen Wasserlinse (OBERDORFER 1957)

Diese Assoziation besiedelt einen kleinen Tümpel am Rande des Moors. *Lemna minor* ist sehr anspruchslos in bezug auf Wärme und Temperatur. Der Tümpel mit den Wasserlinsen befindet sich mitten im Areal der Silberweiden-Assoziation. Die Kronen dieser Weiden überdachen den Tümpel, so daß die Wasserlinsen nur sehr wenig Licht erhalten.

Nr der Aufnahme	1
Datum	14.09.
Höhe (m)	652
Neigung/Exp.	-
Bedeckung (%)	80
Probefläche (m <sup>2</sup> )	5
Artenzahl	2
<u>Kennart A</u>	
<i>Lemna minor</i>	5 5
<u>Begleiter</u>	
<i>Phragmites communis</i>	1 2 <sup>0</sup>

Tab. 1: *Lemnetum minoris*.

Angrenzende Gesellschaften: Wie bereits oben erwähnt, wird diese Assoziation vom *Salicetum albae* umgeben.



### 3.2.2. Klasse: *Phragmitetea*, Süßwasserröhrichte und Großseggensümpfe

#### 3.2.2.1. Systematik

Klasse: *Phragmitetea* (TÜXEN 1942)

Ordnung: *Phragmitetalia* (KOCH 1926)

1. Verband: *Phragmition* (KOCH 1926)

Ass.: *Typhetum latifoliae*

Ass.: *Phragmitetum communis*

2. Verband: *Magnocaricion* (KOCH 1926)

Ass.: *Caricetum appropinquatae*

Ges.: *Carex acutiformis*-Gesellschaft

Ass.: *Caricetum rostratae*

3. Verband: *Sparganio-Glycerion fluitantis*

(BRAUN-BLANQUET 1942)

Ass.: *Sparganio-Glycerietum fluitantis*

#### 3.2.2.2. Allgemeines

Diese Klasse umfaßt die Verlandungsgesellschaften der stehenden und fließenden Gewässer. Die ökologischen Unterschiede der drei Verbände können mit einem Vegetationsprofil (von der freien Wasserfläche zum höher gelegenen Ufergelände) qualitativ veranschaulicht werden (Abb. 7). Die *Magnocaricion*-Bestände trocknen zeitweise aus. Die obersten Bodenschichten sind somit besser durchlüftet. Quantitativ entscheidet die gesamte Wasserbilanz über das Vorkommen der verschiedenen Gesellschaften.

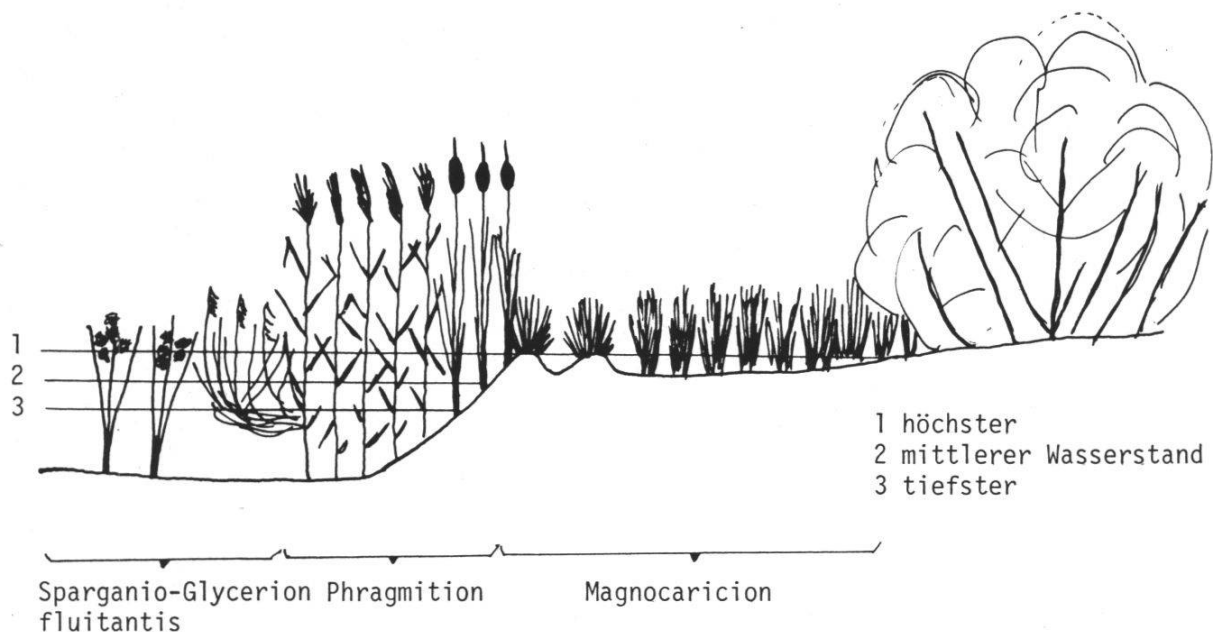


Abb. 7: Verlandungsprofil.

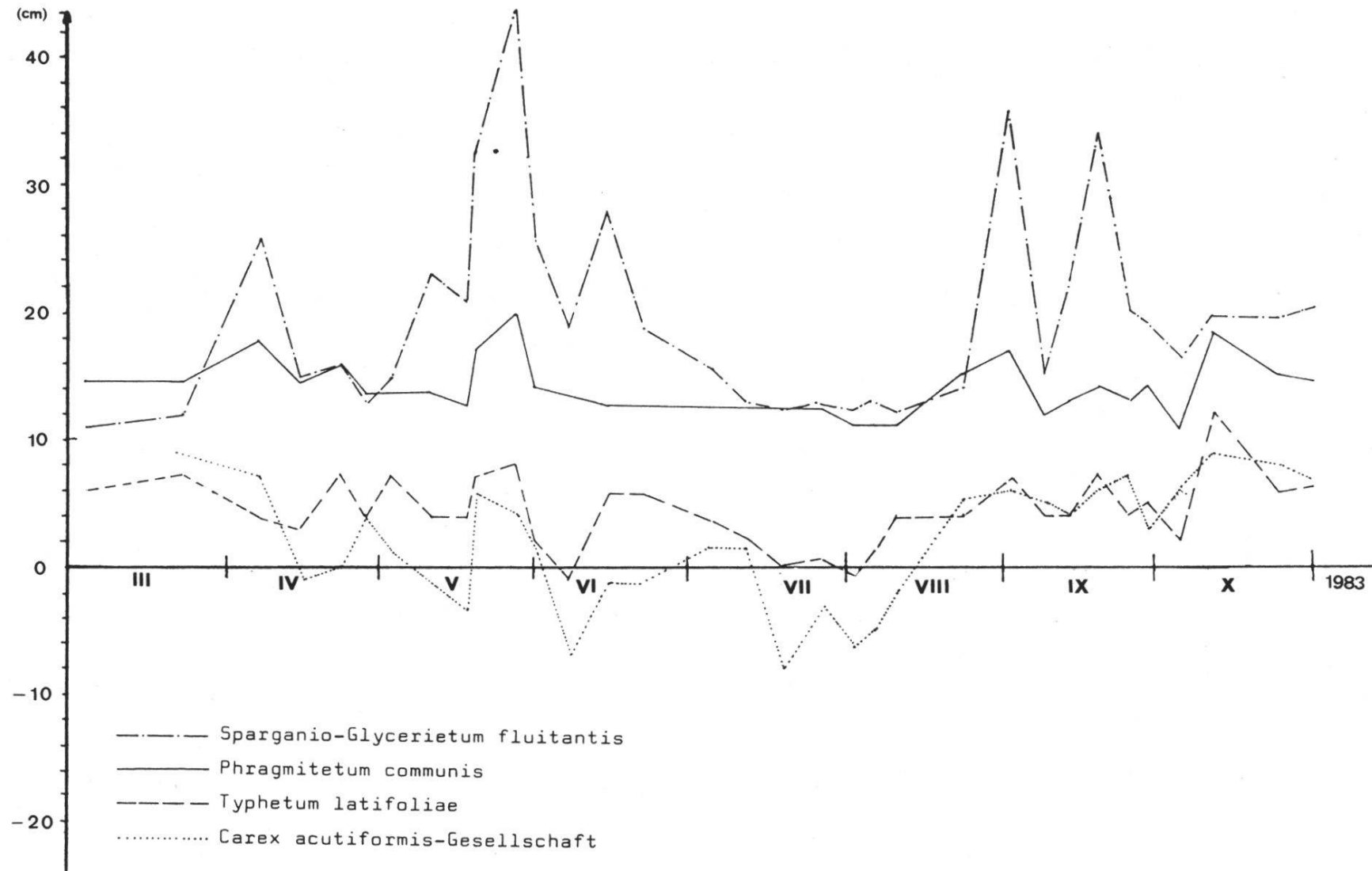


Abb. 8: Schwankungen des Wasserspiegels.

Um eine Idee über die Wichtigkeit des Wasserhaushaltes zu bekommen, wurden in allen drei Verbänden der *Phragmitetea* die Variationen des Wasserspiegels beobachtet. Gemessen wurde jede Woche während der Vegetationsperiode (März bis Oktober 1983). Zur Messung wurden an vier verschiedenen Standorten Meßrohre 1 m tief in den Boden versenkt. Durch Einführen eines Maßstabes konnte so der jeweilige Wasserstand abgelesen werden. Die beiden Assoziationen *Sparganio-Glycerietum fluitantis* und *Phragmitetum communis* sind ständig überflutet, wobei erstere deutlichen Schwankungen des Wasserspiegels ausgesetzt ist. Das Rohrkolbenröhricht, in welchem sich bereits die Sumpfsegge (*Carex acutiformis*) angesiedelt hat, zeigt eine Variationskurve, die in etwa derjenigen der *Carex acutiformis*-Gesellschaft gleicht. Die Oberflächenzonen der reinen *Carex acutiformis*-Gesellschaft sind im Sommer selten überflutet.

Wir sehen also, daß jede dieser Pflanzengesellschaften ihre eigene Variationskurve aufzeigt. Jeder kann sich ein Bild machen, welche Folgen Eingriffe in die natürlichen Variationen des Grundwasserspiegels haben. Die einzelnen Assoziationen wären an diesen Orten nicht mehr konkurrenzfähig und würden verdrängt.

### 3.2.2.3. Beschreibung der Assoziationen

#### 3.2.2.3.1. *Typhetum latifoliae*, Röhricht des Breitblättrigen Rohrkolbens (LANG 1973)

Diese Assoziation ist typisch für eutrophe Gewässer über nährstoffreichem, meist kalkhaltigem, schlammigem Grund (OBERDORFER, 1977). Im Fragnièremoos findet man sie entlang von alten Drainagegräben, welche nährstoffreiches Wasser führen. Das Rohrkolbenröhricht besiedelt hier sekundäre Standorte und hat demzufolge keine charakteristische Ausprägung.

Jedoch finden sich hier zwei Varianten. Die eine ist durch eine große Häufigkeit von *Solanum dulcamara* gekennzeichnet, was noch eutrophere Standorte anzeigt. Diese Variante wächst auf schlammigem Untergrund, so daß beim Durchschreiten ein Modergeruch aufsteigt. Ferner ist zu bemerken, daß diese Variante artenärmer ist.

In allen Aufnahmen findet sich *Carex acutiformis*. Dies zeigt, daß sich das Rohrkolbenröhricht in voller Dynamik befindet und die Tendenz aufweist, sich zu einer *Carex acutiformis*-Gesellschaft zu entwickeln.

Angrenzende Gesellschaften: Beide Standorte des Rohrkolbenröhrichts werden von Assoziationen des *Magnocaricion* umgeben (v.a. *Carex acutiformis*-Gesellschaft und *Caricetum appropinquatae*).



1. Phase: Kolonisationsstadium, gekennzeichnet durch das Vorkommen von *Schoenoplectus lacustris*,
2. Phase: optimales Stadium, reines Schilfröhricht,
3. Phase: Alterungs-Stadium, das Schilfröhricht verlandet, und Elemente des *Magnocaricion* treten auf.

Im Fragnièremoos befindet sich der größte Teil des Phragmitetum in Phase 2. An den Rändern wird das Eindringen von *Carex acutiformis* erkenntlich (Phase 3).

Die Verlandung des Schilfröhrichts verläuft rasch, da die Ansammlung von totem Material (Schilfhalme des Vorjahres) innerhalb eines Jahres enorm ist. Das Wachstum der Halme und die damit verbundene Verlandung wird durch die Zufuhr von nährstoffreichem Wasser noch weiter begünstigt.

ROULIER (1980) hat an den Ufern des Neuenburgersees gezeigt, daß regelmäßiges Mähen wohl den Verlandungsprozess verlangsamt aber andererseits die Physiognomie der Schilfröhrichte beeinflusst. Durch regelmäßige Mahd erhält man ein Schilfröhricht, das einerseits weniger hoch und andererseits viel dichter ist. Dies beeinflusst wiederum die darin lebende Tierwelt.

Angrenzende Gesellschaften: die *Carex acutiformis*-Gesellschaft (im Süden), das *Frangulo-Salicetum cinereae* und der Nesselgürtel.



Abb. 9: *Phragmitetum communis* var. *typicum* (August 1985).

Nr der Aufnahme	1	
Datum	18.07.	
Höhe (m)	652	
Neigung/Exp.	-	
Bedeckung (%)	100	
Probefläche (m <sup>2</sup> )	50	
Artenzahl	1	%
<u>Kennart A</u>		
Phragmites communis	5 5	100
Höhe des Schilfs	250 cm	
Dichte	163 grüne Halme/m <sup>2</sup>	
	48 tote Halme/m <sup>2</sup>	
Durchmesser	0.8 cm	

Tab. 3: *Phragmitetum communis* var. *typicum*.

### 3.2.2.3.3. *Caricetum appropinquatae*, Wunderseggenried (TÜXEN 1947)

Diese Assoziation kommt zwar im gesamten mitteleuropäischen Raum vor, ist aber überall selten (LANG, 1973). Im Fragnièremoos sind bedeutende Areale damit bedeckt, was sicher für die Schutzwürdigkeit des Biotops spricht.

Die Assoziation wird geprägt durch das dominierende Auftreten von *Carex appropinquata*, welche bis zu 80 cm hohe Horste bildet. Das *Caricetum appropinquatae* zeigt eine homogene Ausprägung. Dies ist ebenfalls aus der floristischen Tabelle ersichtlich. Die Artenzahlen sind konstant, und die meisten der aufgeführten Arten wachsen auf allen Probeflächen. Das Aufkommen von Weiden- und Faulbaumgebüsch zeigt auch hier, daß sich diese Gesellschaft in Dynamik befindet (Verbuschung).

*Carex appropinquata* ist ein guter Streuelieferant, wurde aber in der Regel nicht genutzt, da das Mähen der Horste zeitaufwendig ist.

Angrenzende Gesellschaften: Zum größten Teil wird das *Caricetum appropinquatae* vom *Frangulo-Salicetum cinereae* begrenzt. Ferner treten an wenigen Stellen das *Valeriano-Filipenduletum*, die *Carex acutiformis*-Gesellschaft und das *Betulo-Quercetum roboris* mit dem Wunderseggenried in Kontakt. Das *Caricetum appropinquatae* wird also v. a. von Gebüsch- und Waldgesellschaften umgeben.



Nr der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	
Datum	14.07.	13.07.	12.07.	13.07.	12.07.	12.07.	
Höhe (m)	652	652	652	652	652	652	
Neigung/Exp.	-	-	-	-	-	-	
Bedeckung (%)	95	98	98	98	100	98	
Probefläche (m <sup>2</sup> )	16	16	20	20	20	16	
Artenzahl	11	11	11	11	11	12	%
Horsthöhe (cm)	30	20	30	30	30	40	
<u>Kennart A</u>							
Carex appropinquata	5 5	5 5	5 5	5 5	5 5	5 5	100
<u>Kennarten und</u>							
<u>Trennarten V,O,K</u>							
Galium palustre	1 1	1 1	1 1	+	+	+	100
Lysimachia vulgaris	1 1	.	1 1	+	+	+	83
Carex rostrata	r	r	.	+	r	.	67
Carex acutiformis	.	.	.	+	+	+	50
Scutellaria galeric.	.	.	+	.	.	+	33
Mentha aquatica	.	.	.	2 3	+	.	33
Carex elata	.	.	.	.	+ 2	.	17
Typha latifolia	.	.	.	.	2 3	.	17
<u>Begleiter</u>							
Cirsium palustre	+	1 1	1 1	.	1 1	+	83
Angelica silvestris	+	+	1 1	+	.	+	83
Poa trivialis	+	+	1 2	+	.	+	83
Galium uliginosum	+	+	+	+	+	.	83
Lythrum salicaria	.	+	+	+	+	+	83
Filipendula ulmaria	r	+	+	.	.	1 1	67
Potentilla erecta	+	1 2	.	.	.	+	50
Valeriana dioeca	.	+	+	.	.	.	33
Epilobium palustre	.	.	.	+	.	r	33
Comarum palustre	1 2	.	.	.	.	.	17
Ausserdem in Aufn. 3 : Rumex acetosa r, Aufn. 2 : Carex flava +, Holcus lanatus r, Lathyrus pratensis +, Briza media +, Molinia coerulescens 1, Viola palustris r, Aufn. 6 : Geum rivale r.							

Tab. 4: *Caricetum appropinquatae*.

#### 3.2.2.3.4. *Carex acutiformis*-Gesellschaft, Gesellschaft der Sumpfsegge (SAURER 1937)

Diese Gesellschaft ist schwach charakterisiert, und eine Fassung als Assoziation erscheint nicht sinnvoll (OBERDORFER, 1977). Im Fragnièresmoos finden sich aber drei weite Flächen, welche von der Sumpfsegge besiedelt sind; und zwar ist das Erscheinungsbild dieser Gesellschaft hier typisch ausgeprägt.

*Carex acutiformis* ist ein ertragreicher Streuelieferant und kann auch leicht gemäht werden, da diese Segge keine Horste bildet. Die von ihr gebil-

deten Riedwiesen wurden im vorigen Jahrhundert und in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts vom Menschen zur Streuegewinnung genutzt. Dadurch haben sie über Jahrzehnte hinweg ihr Aussehen bewahrt. Fällt die regelmäßige Mahd weg, so können Weide und Faulbaum Fuß fassen und diese Streuwiesen verbuschen. Hier haben wir ein Beispiel, das uns zeigt, daß für die Ausprägung einer Pflanzengemeinschaft der menschliche Einfluß bedeutend war, und daß er für die Erhaltung solcher Standorte nicht mehr wegzudenken ist.

Es wurde beobachtet, daß sich die Seggen dieser Gesellschaft an den drei Standorten bezüglich Farbe und Höhe unterscheiden. Diese Unterschiede sind auf mehr oder weniger starke Eutrophierung zurückzuführen.

Nr. der Aufnahme	ø Höhe (cm)	Farbe	Eutrophierung
5	100	gelb-grün	mäßig
3	115	gelb-grün	mäßig
1	140	grün	stark (Mündung des Lustorfbaches) Analyseergebnisse cf. weiter hinten.

(Juli 1983)



Abb. 10: *Carex acutiformis*-Gesellschaft (Juli 1985).



Angrenzende Gesellschaften: Die *Carex acutiformis*-Gesellschaft wird von vielen verschiedenen Pflanzengemeinschaften begrenzt, u. a. durch das *Caricetum appropinquatae*, das *Phragmitetum communis*, das *Typhetum latifoliae*, das *Frangulo-Salicetum cinereae*, das *Valeriano-Filipenduletum* und durch den Nesselgürtel.

### 3.2.2.3.5. *Caricetum rostratae*, Schnabelseggen-Ried (RÜBEL 1912)

Die Oberfläche ist zu klein (ca. 5 m<sup>2</sup>), um kartographiert zu werden. Aber die Ausprägung ist so charakteristisch, daß auch bei einer noch so kleinen Fläche von einer Assoziation gesprochen werden kann.

Dieses Schnabelseggen-Ried befindet sich an einer torfigen Stelle an der Mündung eines Drains und wird somit ständig überrieselt.

Nr der Aufnahme	1
Datum	27.07.
Höhe (m)	652
Neigung/Exp.	-
Bedeckung (%)	100
Probefläche (m <sup>2</sup> )	4
Artenzahl	8
<u>Kennart A</u>	
<i>Carex rostrata</i>	5 5
<u>Kennarten V, O, K</u>	
<i>Lycopus europaeus</i>	r
<i>Juncus subnodulosus</i>	(+)
<u>Begleiter</u>	
<i>Cirsium palustre</i>	1 1
<i>Epilobium palustre</i>	1 1
<i>Galium aparine</i>	1 1
<i>Molinia coerulea</i>	1 2
<i>Lythrum salicaria</i>	+
<i>Galium uliginosum</i>	+

Tab. 6: *Caricetum rostratae*.

Angrenzende Gesellschaften: Das *Caricetum rostratae* wird vom *Caricetum appropinquatae* umgeben.

3.2.2.3.6. *Sparganio-Glycerietum fluitantis*, Flutschwaden-Röhricht (BRAUN-BLANQUET 1925)

Dies ist eine niederwüchsige Röhrichtgesellschaft im klaren Wasser von Bächen und wächst auf nährstoffreichen, schlammigen Böden. Diese Pflanzengemeinschaft ist ständig überflutet. Die Fließgeschwindigkeit des Wassers ist gering (0.10 bis 0.15 m/sec).

Diese Assoziation findet man in der Taverna südlich des Fragnière Moores. Das Flutschwaden-Röhricht besiedelt ebenfalls den Lustorfbach, ist dort aber weniger deutlich ausgeprägt.



Abb. 11: *Sparganium ramosum* (August 1985).

Angrenzende Gesellschaften: Wie bereits erwähnt, besiedelt das Flutschwaden-Röhricht die Taverna und den Lustorfbach. An den steilen Uferabschnitten, welche nicht oder nur selten gemäht werden, trifft man Elemente des *Calthion*. Sonst grenzen die gedüngten Futterwiesen direkt ans Wasser.

Nr der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Datum	14.07.	13.07.	15.07.	14.07.	12.07.	15.07.	14.07.	27.07.	12.07.	
Höhe (m)	652	652	652	652	652	652	652	653	652	
Bedeckung (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Probefläche (m <sup>2</sup> )	36	10	36	36	30	16	10	40	12	
Artenzahl	2	4	4	4	5	6	7	8	8	%
<u>Kennart A</u>										
Carex acutiformis	5 5	5 5	5 5	5 5	5 5	5 5	5 5	5 5	5 5	100
<u>Kennarten und Trennarten V,O,K</u>										
Carex appropinquata	.	+	+	+	.	.	+	.	+	56
Galium palustre	.	.	.	+	+	+	+	.	.	44
Mentha aquatica	.	.	.	.	2 3	.	.	r	.	22
Typha latifolia	.	.	.	.	.	2 2	.	.	.	11
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	.	.	+	.	.	11
<u>Begleiter</u>										
Lythrum salicaria	.	.	+	+	+	.	r	1 1	+	67
Cirsium palustre	.	.	.	.	.	+	+	.	1 1	33
Vicia cracca	.	.	.	.	.	+	.	r	+	33
Galium aparine	r	.	.	.	.	.	.	r	.	22
Galium mollugo	.	r	.	.	.	.	.	.	+	22
Cirsium oleraceum	.	r	.	.	.	.	.	r	.	22
Epilobium palustre	.	.	r	.	.	.	.	.	r	22
Galium uliginosum	.	.	.	.	r	.	r	.	.	22
Epilobium hirsutum	.	.	.	.	.	1 1	.	1 1	.	22
Latyrus pratensis	.	.	.	.	.	.	.	r	r	22
Ausserdem in Aufn. 2 : Angelica silvestris +, Aufn. 4 : Filipendula ulmaria +, Aufn. 8 : Equisetum arvense +, Galium rotundifolium +, Hypericum tetrapterum r, Aufn. 9 : Myosotis palustris +, Scirpus silvaticus +, Molinia coerula +, Linaria vulgaris +, Frangula alnus 1 Ind., Rubus idaeus 2 Ind.										

Tab. 5: *Carex acutiformis*-Gesellschaft.



Nr der Aufnahme	1
Datum	14.07.
Höhe (m)	652
Neigung/Exp.	-
Bedeckung (%)	60
Probefläche (m <sup>2</sup> )	8
Artenzahl	9
<u>Kennart A</u>	
Glyceria fluitans	3 4
<u>Kennarten V, Q, K</u>	
Sparganium ramosum	3 4
Veronica anagallis-aquatica	2 3
Equisetum fluviatile	1 1
Mentha aquatica	+
Nasturtium officinale	+
Lycopus europaeus	+
Carex acutiformis	r
<u>Begleiter</u>	
Caltha palustris	+

Tab. 7: *Sparganio-Glycerietum fluitantis*.

3.2.3. Klasse: *Molinio-Arrhenatheretea*, Naß- und Streuwiesen u. nasse Staudenfluren

#### 3.2.3.1. Systematik

Klasse: *Molinio-Arrhenatheretea* (TÜXEN 1937)

Ordnung: *Molinetalia* (KOCH 1926)

1. Verband: *Filipendulion* (KOCH 1926)

Ass.: *Valeriano-Filipenduletum*

2. Verband: *Calthion* (TÜXEN 1936)

Ass.: *Scirpetum silvatici*

Ass.: *Cirsio oleracei-Polygonetum*

### 3.2.3.2. Beschreibung der Assoziationen

#### 3.2.3.2.1. *Valeriano-Filipenduletum*, Mädesüß-Gesellschaft (TÜXEN 1937)

Im Fragnièremoos ist diese Assoziation an verschiedenen Stellen, vor allem am Rande, anzutreffen. Hier besiedelt sie kleine Flächen, die aber typisch ausgeprägt sind. Im Juli/August fällt diese Gesellschaft durch ihre Blütenpracht und durch ihren Duft auf (Abb. 12).

Obwohl die Verband-Kennart *Valeriana officinalis* nur einmal außerhalb der Aufnahmefläche vorkommt, kann diese Gesellschaft zum *Valeriano-Filipenduletum* gezählt werden, da die übrige floristische Zusammensetzung derjenigen der Literatur entspricht. Im übrigen ist diese Assoziation sehr artenarm. Der üppige Wuchs von *Filipendula ulmaria* verhindert das Aufkommen anderer Pflanzen. Nur *Carex acutiformis* und *Urtica dioeca* können bestehen, da sie im Frühjahr eher und schneller wachsen als *Filipendula ulmaria*.

Nr der Aufnahme	1	2	3	4	
Datum	13.07.	15.07.	13.07.	12.07.	
Höhe (m)	652	652	652	652	
Neigung/Exp.	—	—	—	—	
Bedeckung (%)	100	100	100	100	
Probefläche (m <sup>2</sup> )	10	10	20	14	
Artenzahl	3	3	4	6	%
<u>Kennart A</u>					
<i>Filipendula ulmaria</i>	5 5	5 5	5 5	5 5	100
<u>Kennarten V,O,K</u>					
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	+	25
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	+	25
<i>Valeriana officinalis</i>	.	.	(+)	.	25
<u>Begleiter</u>					
<i>Carex acutiformis</i>	+	1 2	1 2	1 2	100
<i>Urtica dioeca</i>	+	.	+	1 1	75
<i>Galium aparine</i>	.	1 1	+	+	75
Ausserdem in Aufn. 2 : <i>Epilobium hirsutum</i> +, Aufn. 4 : <i>Typha latifolia</i> r, <i>Scirpus silvaticus</i> r <i>Vicia cracca</i> r.					

Tab. 8: *Valeriano-Filipenduletum*.

Angrenzende Gesellschaften: Da sich die Mädesüß-Gesellschaft vor allem am Rande des Moors befindet, tritt sie oft mit dem Nesselgürtel, welcher das Fragnièremoos gegen außen hin abgrenzt, in Kontakt. Ferner berührt sie das

*Caricetum appropinquatae*, die *Carex acutiformis*-Gesellschaft und das *Frangulo-Salicetum cinereae*.

#### 3.2.3.2.2. *Scirpetum silvatici*, Waldbinsen-Wiese (SCHWICKERATH 1944)

Charakteristisch für diese Feuchtwiese ist das massenhafte Auftreten von *Scirpus silvaticus*.

Im Fragnièremoos finden sich nur Relikte solcher Wiesen, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Die betreffenden Standorte werden oft von den Brennessel-Gesellschaften eingenommen, da letztere auf nährstoffreichen Böden konkurrenzfähiger sind.
2. Sie befinden sich am Rande des Moors und werden zum Teil regelmäßig gemäht und gedüngt. Hier halten Wiesenpflanzen, u. a. *Trifolium repens*, Einzug.

Trotzdem lassen noch folgende Arten das *Scirpetum silvatici* erkennen:

*Scirpus silvaticus*

*Caltha palustris*

*Filipendula ulmaria*

*Holcus lanatus*

*Ranunculus acris*

*Ranunculus repens*

*Juncus effusus*

#### 3.2.3.2.3. *Cirsio oleracei-Polygonetum*, Kohldistel-Wiese (TÜXEN 1951)

Dort, wo die Taverna das Fragnièremoos verläßt, befindet sich im Kanal die bereits beschriebene Assoziation des *Sparganio-Glycerietum fluitantis*. Die steilen, steinigen Ufer des Kanals sind von einer Pflanzengemeinschaft besiedelt, welche durch die Kohldistel und durch den Wiesenknöterich (*Polygonum bistorta*) charakterisiert ist. Letztere Art figuriert in keiner Bestandesaufnahme und ist im Moos nicht anzutreffen. *Polygonum bistorta* wächst nach HESS und LANDOLT (1967) vor allem in der montanen und subalpinen, selten in der kollinen Stufe. Diese Autoren erwähnen weiter, daß *Polygonum bistorta* in Naturwiesen durch Entwässerung und Kalkdüngung eliminiert wird.

Da aber viele übrige Kennarten vorhanden sind, läßt sich diese Gemeinschaft dennoch dem *Cirsio oleracei-Polygonetum* zuordnen. Früher wurden *Cirsium oleraceum* und *Angelica silvestris* als Kennarten dieser Assoziation aufgeführt. TÜXEN beschrieb sie 1937 als *Angelico-Cirsietum oleracei*, was in diesem Falle besser passen würde.

Nr der Aufnahme	1
Datum	05.08.
Höhe (m)	652
Neigung/Exp.	60° W
Bedeckung (%)	100
Probefläche (m <sup>2</sup> )	10
Artenzahl	19
<u>Kennart A</u>	
Cirsium oleraceum	3 2
<u>Kennarten V,O,K</u>	
Caltha palustris	3 2
Filipendula ulmaria	2 2
Festuca pratensis	1 2
Holcus lanatus	1 2
Ranunculus acris	1 2
Angelica silvestris	1 1
<u>Begleiter</u>	
Carex acutiformis	2 2
Lycopus europaeus	1 2
Lythrum salicaria	1 2
Aegopodium podagraria	1 1
Epilobium parviflorum	+
Polygonum lapathifolium	+
Urtica dioeca	+
Rumex obtusifolius	+
Hypericum tetrapterum	+
Galium rotundifolium	+
Equisetum fluviatile	r
Alchemilla vulgaris	r

Tab. 9: *Cirsio oleracei-Polygonetum*.





Abb. 12: *Valeriano-Filipenduletum*  
(August 1985).



Abb. 13: *Cirsio oleracei-Polygonetum*  
(Juli 1985).

Angrenzende Gesellschaften: Die Kohldistel-Wiese bildet den Übergang zwischen dem *Sparganio-Glycerietum fluitantis* (in der Taverna) und den gedüngten Futterwiesen.

#### 3.2.3.2.4. Pionierstandorte

An drei Stellen befinden sich Pflanzengruppierungen, welche zur Zeit keiner systematischen Gruppe zugeordnet werden können. Diese Standorte sind aufgegebene Gemüsepflanzungen oder Stellen, an denen der Schutt, der bei der Torfausbeutung entstand, abgelagert wurde. Dafür spricht das sporadische Vorkommen von *Carex leporina*, *Potentilla erecta* und *Carex echinata*, welche torfigen Boden anzeigen.

*Lycopus europaeus* und *Solanum dulcamara* sind charakteristisch für schlammige Stellen. An einigen Orten, an denen Schutt und Steine angehäuft wurden, entstanden höhere, trockenere Standorte, die von wärme- und trockenheitsliebenden Pflanzen wie *Verbascum thapsus* und *Thymus serpyllum* besiedelt wurden.

Diese Areale befinden sich im Rekolonisationsstadium, und es wurde noch kein dynamisches Gleichgewicht erreicht, so daß, wie bereits erwähnt, keine eindeutige Assoziation beschrieben werden kann. Dies bedeutet aber

keineswegs, daß diese Standorte uninteressant sind. Im Gegenteil: man trifft hier eine große Artenzahl.

Die häufigsten Arten sind:

<i>Cirsium oleraceum</i>	Kohl-Kratzdistel
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Kuckucksnelke
<i>Angelica silvestris</i>	Wald-Engelwurz
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüss
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras
<i>Lotus uliginosus</i>	Sumpf-Schotenklee
<i>Dactylis glomerata</i>	Knäuelgras
<i>Scirpus silvaticus</i>	Waldbinse
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Glatthafer
<i>Festuca rubra</i>	Rot-Schwingel
<i>Urtica dioeca</i>	Grosse Brennessel
<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel
<i>Linaria vulgaris</i>	Gemeines Leinkraut
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Gemeiner Hohlzahn
<i>Solidago canadensis</i>	Kanadische Goldraute
<i>Juncus subnodulosus</i>	Knötchen-Simse
<i>Scrophularia nodosa</i>	Knotige Braunwurz
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gilbweiderich
<i>Poa trivialis</i>	Gemeines Rispengras
<i>Stellaria alsine</i>	Moor-Sternmiere
<i>Epilobium hirsutum</i>	Behaartes Weidenröschen

Tab. 10: Pionierstandorte.

Diese Pflanzengemeinschaft haben wir aus folgendem Grund in die Klasse der *Molinio-Arrhenatheretea* eingereiht: Ein Vergleich der obenstehenden Artenliste mit derjenigen von TÜXEN (1951) über die Assoziation des *Cirsio oleracei-Polygeonetum* zeigt, daß acht Kennarten\* dieser Gesellschaft ebenfalls auf den <Pionierstandorten> anzutreffen sind. Es bedarf aber noch einer

längeren Beobachtung, um festzustellen, ob diese Gruppierung zu einem *Cirsio oleracei-Polygonetum* evoluiert.

A	* <i>Cirsium oleraceum</i>
A	<i>Polygonum bistorta</i>
V	<i>Caltha palustris</i>
V	* <i>Scirpus silvaticus</i>
O	* <i>Lychnis flos-cuculi</i>
O	* <i>Filipendula ulmaria</i>
O	* <i>Angelica silvestris</i>
O	* <i>Lotus uliginosus</i>
K	<i>Festuca pratensis</i>
K	* <i>Holcus lanatus</i>
K	<i>Ranunculus acris</i>
K	<i>Rumex acetosa</i>
K	<i>Plantago lanceolata</i>
K	<i>Poa pratensis</i>
K	<i>Cerastium fontanum</i>
K	* <i>Dactylis glomerata</i>
K	<i>Taraxacum officinale</i>

Tab. 11: *Cirsio oleracei-Polygonetum* nach TÜXEN (1951) in RUNGE (1980).

#### 3.2.3.2.5. Feuchtwiese

Sie gehört ebenfalls zur Klasse der *Molinio-Arrhenatheretea*, genauer genommen in den Verband des *Calthion*. Diese Feuchtwiese zeigt aber Elemente verschiedener Assoziationen, wie:

- *Senecioni-Brometum racemosi* (Gedüngte Feuchtwiese),
- *Junco-Molinietum* (Ungedüngte Feuchtwiese),
- *Cirsio oleracei-Polygonetum* (Kohldistel-Wiese).

Nr der Aufnahme	1	2	3	4	
Datum	07.07.	07.07.	07.07.	07.07.	
Höhe (m)	652	652	652	652	
Neigung/Exp.	-	-	-	-	
Bedeckung (%)	100	100	100	100	
Probefläche (m <sup>2</sup> )	16	16	16	16	
Artenzahl	18	19	20	21	%
<i>Holcus lanatus</i>	4 1	4 1	3 1	4 1	100
<i>Festuca rubra</i>	1 2	3 2	1 2	3 2	100
<i>Juncus effusus</i>	1 2	1 2	1 2	1 2	100
<i>Molinia coerulea</i>	+	1 2	1 2	1 2	100
<i>Poa trivialis</i>	1 2	1 2	+	1 2	100
<i>Ranunculus repens</i>	1 1	1 1	+	2 1	100
<i>Myosotis palustris</i>	1 1	+	1 1	1 1	100
<i>Cirsium oleraceum</i>	2 2	+	+	1 2	100
<i>Galium palustre</i>	+	1 1	+	1 1	100
<i>Geum rivale</i>	+	1 1	+	+	100
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	+	+	+	75
<i>Carex acutiformis</i>	3 2	.	2 2	.	50
<i>Leucanthemum vulgare</i>	1 1	.	+	.	50
<i>Lathyrus pratensis</i>	+	.	+	.	50
<i>Glechoma hederaceae</i>	+	.	+	.	50
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	.	1 1	.	50
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+	.	+	.	50
<i>Cirsium palustre</i>	+	.	.	+	50
<i>Carex rostrata</i>	.	1 2	+	.	50
<i>Stellaria alsine</i>	.	+	+	.	50
<i>Carex flava</i>	.	+	.	2 2	50
<i>Scirpus silvaticus</i>	.	+	.	1 1	50
<i>Plantago lanceolata</i>	.	+	.	1 1	50
<i>Rumex acetosa</i>	.	+	.	+	50
<i>Carex leporina</i>	.	+	.	+	50
<i>Alopecurus pratensis</i>	r	.	.	.	25
<i>Lotus uliginosus</i>	.	1 2	.	.	25
<i>Polygonum amphibium</i> (Landform)	.	.	r	.	25
<i>Vicia cracca</i>	.	.	.	+	25
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	.	r	25
<i>Trifolium pratense</i>	.	.	.	r	25
<i>Ajuga reptans</i>	.	.	.	r	25

Tab. 12: Feuchtwiese.

Die im Fragnièremoos anzutreffende Feuchtwiese kann keiner dieser drei Assoziationen eindeutig zugeordnet werden. WITTIG (1982) beschreibt eine Feuchtwiese, welche eine Mittelstellung zwischen der gedüngten und ungedüngten Feuchtwiese einnimmt. Er bezeichnete sie als *Holcus lanatus*-Wiese (Honiggras-Wiese). Eine genaue Klassifikation der vorliegenden Feuchtwiese bedarf noch weiterer Analysen und Beobachtungen. Zum Vergleich: Bestandesaufnahme einer *Holcus lanatus*-Wiese durch WITTIG 1982.

Datum	11.09.80
Bedeckung (%)	100
Probefläche (m <sup>2</sup> )	40
<i>Holcus lanatus</i>	4
<i>Festuca rubra</i>	1
<i>Molinia coerulea</i>	1
<i>Poa trivialis</i>	2
<i>Ranunculus repens</i>	3
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+
<i>Rumex acetosa</i>	+
<i>Carex leporina</i>	1
<i>Lotus uliginosus</i>	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1
<i>Cardamine pratensis</i>	1
<i>Cerastium holosteoides</i>	1
<i>Juncus acutiflorus</i>	1
<i>Festuca pratensis</i>	2

Tab. 13: *Holcus lanatus*-Wiese nach WITTIG (1982).

Angrenzende Gesellschaften: Auf der einen Seite wird die Feuchtwiese vom *Frangulo-Salicetum cinereae* gesäumt. Andererseits steht sie mit dem Kulturland (Futterwiese) und der *Carex acutiformis*-Gesellschaft in Kon-

takt. Dies erklärt das Vorkommen von *Carex acutiformis* in den Aufnahmen 1 und 3 sowie das Auftreten von Futterwiesenpflanzen.

### 3.2.4. Klasse: *Artemisietea vulgaris*, Ausdauernde Stickstoff-Krautfluren

#### 3.2.4.1. Systematik

Klasse: *Artemisietea vulgaris* (LOHM, TÜXEN 1950)

Ordnung: *Calystegio-Alliarietalia* (TÜXEN 1947)

#### 3.2.4.2. Beschreibung der Assoziation

##### 3.2.4.2.1. Der Brennessel-Gürtel

Die Arten dieser Pflanzengruppierung sind Stickstoffanzeiger und zum Teil auch stickstoffliebend (LANDOLT, 1977). Das Fragnièremoos wird praktisch ganz von einem Brennessel-Gürtel umgeben und so gegen außen hin abgegrenzt.

Dieser Brennessel-Saum gehört in die oben erwähnte systematische Klasse und Ordnung. Da aber Elemente aus zwei verschiedenen Assoziationen vorkommen, ist es nicht möglich, diesen Brennessel-Saum systematisch einzugliedern. Folgende Assoziationen sind vertreten:

1. Ass.: *Urtico-Convolvuletum*, Brennessel-Zaunwinden-Gesellschaft (GOERS u. MÜLLER 1969)

Gehört zum Verband des *Calystegion*

V *Convolvulus sepium*

O *Aegopodium podagraria*

*Lamium maculatum*

B *Urtica dioeca*

*Galium aparine*

2. Ass.: *Urtico-Aegopodietum*, Brennessel-Giersch-Gesellschaft (TÜXEN 1963)

Gehört zum Verband des *Geo-Allarion*

V *Aegopodium podagraria*

B *Urtica dioeca*

*Dactylis glomerata*

*Galium aparine*

Im Fragnièremoos dominiert an diesen Standorten die Große Brennessel. Daneben findet man, wenn auch nicht häufig, folgende Arten:

*Aegopodium podagraria*

*Dactylis glomerata*

*Convolvulus sepium*

*Epilobium hirsutum*



*Galium aparine*  
*Glechoma hederaceae*  
*Lamium maculatum*

*Lysimachia vulgaris*  
*Phragmites communis*  
*Poa trivialis*

Ein Vergleich dieser Artenliste mit den oben aufgeführten, in der Literatur beschriebenen Assoziationen zeigt, daß alle erwähnten Arten dieser beiden Assoziationen im Fragnièremoos wachsen.

Nach meiner Ansicht ist es auch schwierig, diese beiden Assoziationen auseinanderzuhalten.

### 3.2.5. Klasse: *Salicetea purpureae*, Weiden-Auengehölze

#### 3.2.5.1. Systematik

Klasse: *Salicetea purpureae* (MOOR 1958)

Ordnung: *Salicetalia purpureae* (MOOR 1958)

Verband: *Salicion albae* (TÜXEN 1955)

Ass.: *Salicetum albae*

#### 3.2.5.2. Beschreibung der Assoziation

*Salicetum albae*, Silberweiden-Auenwald (ISSLER 1926)

Am Rande des Fragnièremooses in Richtung Ried findet sich ein Areal mit der Silberweide, welche hier das *Salicetum albae* kennzeichnet. Die Silberweide gedeiht auf nassen, zeitweise überschwemmten Böden. Die prächtigen Weiden erreichen eine Höhe von zirka 16 m, und die größten Exemplare haben einen Durchmesser von 70 cm. Es ist zu bemerken, daß die zweite Assoziations-Kennart *Populus nigra* fehlt. Sie kommt im gesamten Moos nicht vor.

Angrenzende Gesellschaften: Gegen außen hin wird das *Salicetum albae* vom Brennessel-Gürtel begrenzt. Nach innen tritt es mit dem Schilfröhricht in Kontakt.

### 3.2.6. Klasse: *Alnetea glutinosae*, Moorgebüsche und Erlenbrüche

#### 3.2.6.1. Systematik

Klasse: *Alnetea glutinosae* (BRAUN-BLANQUET, TÜXEN 1943)

Ordnung: *Salicetalia auritae* (DOING 1962)

Verband: *Frangulo-Salicion auritae* (DOING 1962)

Ass.: *Frangulo-Salicetum cinereae*

#### 3.2.6.2. Allgemeines

Mit Erstaunen wurde festgestellt, daß im Fragnièremoos keine einzige Erle (*Alnus glutinosa*, *Alnus incana*) wächst, obwohl dies ihr Milieu ist.



Nr der Aufnahme	1
Datum	26.07.
Höhe (m)	652
Neigung/Exp.	-
Bedeckung total (%)	100
Probefläche (m <sup>2</sup> )	40
Artenzahl	12
<u>Baumschicht</u>	
Bedeckung	70%
Salix alba	4 2    ø 70 cm
<u>Strauchschicht</u>	
Bedeckung	40%
A Salix alba	2 2
O Salix purpurea	2 2
B Sambucus nigra	1 2
Salix cinerea	1 2
Rubus idaeus	1 2
<u>Keimlinge</u>	keine
<u>Krautschicht</u>	
Bedeckung	90%
Urtica dioeca	4 4
Glechoma hederaceae	3 3
Galium aparine	2 1
Poa trivialis	1 2
Convolvulus sepium	+
Phragmites communis	+
Filipendula ulmaria	r

Tab. 14: *Salicetum albae*.

Erwähnenswert ist, daß KRAUSCH (in LANG 1973) das *Caricetum appropinquatae* u. a. als Ersatzgesellschaft des Erlenbruchwaldes betrachtet. Dies bedarf aber noch einer genaueren Prüfung.

### 3.2.6.3. Beschreibung der Assoziation

*Frangulo-Salicetum cinereae*, Weiden-Faulbaumgebüsch (MALC. 1929)

Nr der Aufnahme	1	2	3	
Datum	23.08.	23.08.	23.08.	
Höhe (m)	652	652	652	
Neigung/Exp.	-	-	-	
Bedeckung total (%)	100	100	100	
Probefläche (m <sup>2</sup> )	40	36	45	
Artenzahl	6	9	12	%
<u>Baumschicht</u>	fehlt	fehlt	fehlt	
<u>Strauchschicht</u>				
Bedeckung	90%	100%	100%	
A <i>Salix cinerea</i>	5 2	5 2	4 2	100
B <i>Frangula alnus</i>	+	+	2 2	100
<i>Salix nigricans</i>	+	+	.	67
<i>Rhamnus cathartica</i>	.	r	+	67
<i>Evonymus europaeus</i>	.	+	r	67
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	1 1	33
<i>Sambucus racemosa</i>	.	.	+	33
<u>Krautschicht</u>				
Bedeckung	20%	40%	50%	
<i>Urtica dioeca</i>	2 1 <sup>0</sup>	1 1	3 3	100
<i>Carex acutiformis</i>	.	3 2	1 2	67
<i>Glechoma hederaceae</i>	.	+	+	67
<i>Solanum dulcamara</i>	r	.	.	33
<i>Mentha aquatica</i>	1 1	.	.	33
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	+	.	33
<i>Vicia cracca</i>	.	.	+	33
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	+	33
<i>Galium aparine</i>	.	.	+	33

Tab. 15: *Frangulo-Salicetum cinereae*.

An stehenden oder langsam fließenden, nährstoffreichen Gewässern stehen Gebüsche, die mehrheitlich aus der Aschgrauen Weide (*Salix cinerea*) bestehen. Die Ohrweide (*Salix aurita*), die zweite Assoziations-Kennart, ist nur spärlich vertreten.

Das *Frangulo-Salicetum cinereae* ist die häufigste Gebüschgesellschaft des Fragnièremooses.

Angrenzende Gesellschaften: Das *Frangulo-Salicetum cinereae* ist im Fragnièremoos überall anzutreffen. Es bildet u. a. den Übergang zwischen den Wald- und Krautgesellschaften, oder es steht am Rande des Moors und tritt mit dem Kulturland in Kontakt. Ferner findet man Elemente dieser Gesellschaft in praktisch allen Krautgesellschaften, was die Verlandung (Verbuschung) anzeigt.

### 3.2.7. Klasse: *Quercetea robori-petraeae*, Eichen-Birkenwälder

#### 3.2.7.1. Systematik

Klasse: *Quercetea robori-petraeae* (BRAUN-BLANQUET, TÜXEN 1943)

Ordnung: *Quercetalia robori-petraeae* (TÜXEN 1941)

Verband: *Quercion robori-petraeae* (BR.-BL. 1932)

Ass.: *Betulo-Quercetum roboris*

#### 3.2.7.2. Beschreibung der Assoziation

*Betulo-Quercetum roboris*, Stieleichen-Birkenwald (TÜXEN 1930)

Im Fragnièremoos gibt es zwei Varianten dieser Assoziation:

##### a) *Betulo-Quercetum roboris* var. *typicum*, Trockener Stieleichen-Birkenwald

Dies ist ein natürlicher Wald, da wir die Weißbirke und die Stieleiche sowohl in der Baum- als auch in der Strauchschicht vorfinden. Keimlinge zeigen, daß eine Verjüngung stattfindet. Die größten Bäume sind schätzungsweise 50 Jahre alt. Alte vermoderte Baumstrünke lassen eine Nutzung vermuten.

##### b) *Betulo-Quercetum roboris* var. *molinetosum*, Feuchter Stieleichen-Birkenwald

In der Krautschicht dominiert das Pfeifengras (*Molinia coerulea*). Die dichte Krautschicht verhindert das Aufkommen der Moose. Ferner erhalten Keimlinge zuwenig Licht.

Angrenzende Gesellschaften: Der Stieleichen-Birkenwald wird überall von einem Gebüschgürtel umgrenzt, welcher zum *Frangulo-Salicetum cine-*

reae gehört. Diese Gebüschzone bildet den Übergang zu den Krautgesellschaften. Wir haben hier somit eine natürliche Zonation.

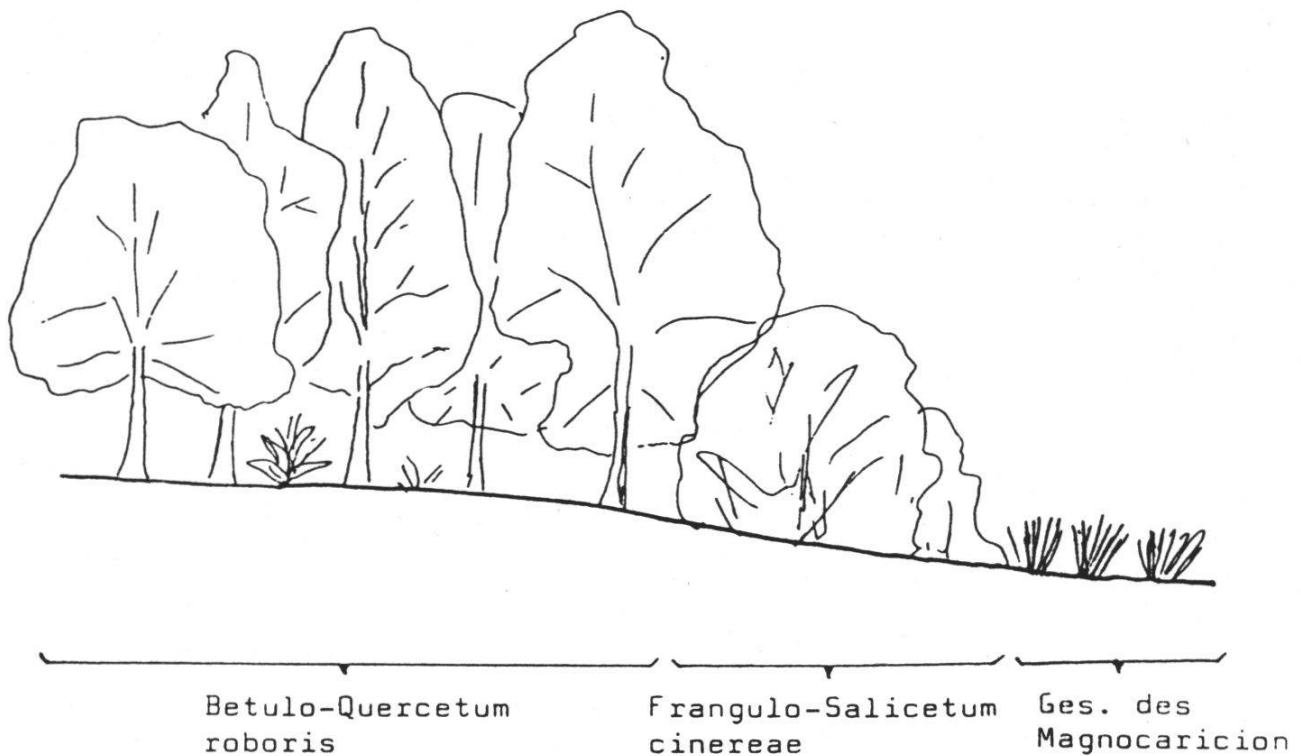


Abb. 14: Natürliche Zonation, schematisches Profil.



Abb. 15: Zonation im Fragnièremoos:  
im Hintergrund: Stieleichen-Birkenwald,  
davor: Elemente des Grauweiden-Faulbaum-Gebüschs,  
im Vordergrund: Sumpfschilfried.

### 3.2.8. *Picea abies*-Monokultur

Auf einer Parzelle wurden vor 15 Jahren vom Besitzer Rottannen angepflanzt. Daß das Fragnièremoos nicht unbedingt ihr Milieu ist, fällt dem Beobachter sofort auf: Am höher gelegenen und demzufolge trockeneren Rand des Moors sind die Rottannen kräftig, und ihre Nadeln haben eine dunkelgrüne Farbe. Im tiefer gelegenen, feuchteren Zentrum sind die gleichaltrigen Fichten kleiner, und ihre Nadeln weisen eine gelblich-grüne Färbung auf. Hier sind bereits einige Exemplare abgestorben, und in den entstandenen Lücken siedeln sich Weiden an.

### 3.3. Die Pflanzengesellschaften des Fragnièremooses, Übersicht und Zusammenfassung

#### Kl. *Lemnetea*

##### O. *Lemnitalia*

##### V. *Lemnion minoris*

##### Ass. *Lemnetum minoris*

#### Kl. *Phragmitetea*

##### O. *Phragmitetalia*

##### V. *Phragmition*

##### Ass. *Typhetum latifoliae*

##### Ass. *Phragmitetum communis* var. *typicum*

##### V. *Magnocaricion*

##### Ass. *Caricetum appropinquatae*

##### Ges. *Carex acutiformis*-Gesellschaft

##### Ass. *Caricetum rostratae*

##### V. *Sparganio-Glycerion fluitantis*

##### Ass. *Sparganio-Glycerietum fluitantis*

#### Kl. *Molinio-Arrhenatheretea*

##### O. *Molinetalia*

##### V. *Filipendulion*

##### Ass. *Valeriano-Filipenduletum*

##### V. *Calthion*

##### Ass. *Scirpetum silvatici*

##### Ass. *Cirsio oleracei-Polygonetum*

##### «Pionierstandorte»

##### Feuchtwiese

#### Kl. *Artemisietea vulgaris*

##### O. *Calystegio-Alliarietalia*

##### V. Brennessel-Gürtel

Nr der Aufnahme	1	2	3	
Datum	18.07.	25.07.	27.07.	
Höhe (m)	652	652	652	
Neigung/Exp.	-	-	-	
Bedeckung total (%)	100	100	100	
Probefläche (m <sup>2</sup> )	24	50	200	
Artenzahl	7	19	20	%
Variante	b	a	a	
<u>Baumschicht</u>				
Bedeckung	10%	80%	50%	
A Betula pendula	2 2 Ø 8cm	3 2 Ø 25cm	2 1 Ø 30cm	100
A Quercus robur	.	3 1 Ø 30cm	2 1 Ø 35cm	67
B Populus tremula	.	2 1 Ø 10cm	.	33
<u>Strauchschicht</u>				
Bedeckung	15%	35%	70%	
A Betula pendula	1 2	1 1	+	100
Quercus robur	.	+	+	67
B Frangula alnus	2 1	1 1	1 1	100
Rubus idaeus	2 2	1 2	3 2	100
Sorbus aucuparia	.	+	1 1	67
Salix cinerea	.	2 2	3 2	67
Crataegus monogyna	.	+	+	67
Rhamnus cathartica	.	2 1	.	33
Sambucus racemosa	.	.	2 1	33
Sambucus nigra	.	.	1 1	33
Viburnum opulus	.	+	.	33
Acer pseudoplatanus	.	+	.	33
Lonicera xylosteum	.	.	+	33
<u>Keimlinge</u>				
Bedeckung	1%	3%	5%	
Quercus robur	r	+	1 1	100
Betula pendula	.	+	+	67
Frangula alnus	.	+	+	67
Populus tremula	.	+	.	33
<u>Krautschicht</u>				
Bedeckung	85%	60%	60%	
Var Molinia coerulea	5 5	.	.	33
B Potentilla erecta	1 2	+	.	67
Carex acutiformis	1 2	+	.	67
Poa nemoralis	.	3 3	2 3	67
Urtica dioeca	.	1 2	2 2	67
Dryopteris filix mas	.	+	1 2	67
Lysimachia vulgaris	.	+ <sup>o</sup>	1 1 <sup>o</sup>	67
Milium effusum	.	+	+	67
Dactylis glomerata	.	+	r	67
<u>Moosschicht</u>				
Bedeckung	0%	60%	60%	
Ausserdem in Aufn. 1 : Lythrum salicaria r, Aufn. 2 : Galium mollugo 1, Polygonum amphibium 1, Filipendula ulmaria +, Dryopteris spinulosa +, Aufn. 3 : Picea abies 1 Ind, Epilobium hirsutum 1, Equisetum fluviatile r, Glechoma hederaceae 1, Arrhenatherum elatius r, Epilobium parviflorum 1.				

Tab. 16: *Betulo-Quercetum roboris*  
 a) var. *typicum*,  
 b) var. *molinietosum*.





- Kl. *Salicetea purpureae*
  - O. *Salicetalia purpureae*
    - V. *Salicion albae*
      - Ass. *Salicetum albae*
  
- Kl. *Alnetea glutinosae*
  - O. *Salicetalia auritae*
    - V. *Frangulo-Salicion auritae*
      - Ass. *Frangulo-Salicetum cinereae*
  
- Kl. *Quercetea robori-petreaeae*
  - O. *Quercetalia robori-petreaeae*
    - V. *Quercion robori-petreaeae*
      - Ass. *Betulo-Quercetum roboris* var. *typicum*
        - Betulo-Quercetum roboris* var. *molinetosum*

#### *Picea abies*-Monokultur

Die pflanzensoziologische Karte befindet sich am Schluß der Arbeit.

## 4. Wasseranalysen

### 4.1. Einleitung

An drei Stellen wurden viermal (Februar, April, Juli und September 1983) Wasserproben entnommen und analysiert. Zusätzlich wurde je einmal das Wasser der Kanalisation von Ried (weil wir darin Abwasser vermuteten) und dasjenige des Lustorfbaches untersucht. Die Untersuchungen hatten zum Ziel, eine globale Idee über die Wasserqualität (Eutrophierung) des Fragnièresmoos zu erhalten. Dies ist wichtig, um im folgenden Kapitel Unterhalts- und Pflegemaßnahmen vorschlagen zu können.

In Deutschland und in der Schweiz laufen zur Zeit Versuche mit sogenannten «Biologischen Kläranlagen». In diesen Anlagen wird das verschmutzte Wasser in künstlich angelegte Rohrkolben- und Schilffelder geleitet. Hier entziehen diese beiden Pflanzenarten dem eutrophen Wasser die Nährstoffe. Somit wird das Wasser gereinigt. Im Herbst werden diese Felder gemäht, und das Pflanzenmaterial wird kompostiert und als Düngemittel wiederverwendet. So wird der Nährstoffkreislauf geschlossen. Unsere Idee war es, zu beobachten, inwieweit das Fragnièresmoos als natürliche biologische Kläranlage eine Rolle spielt.

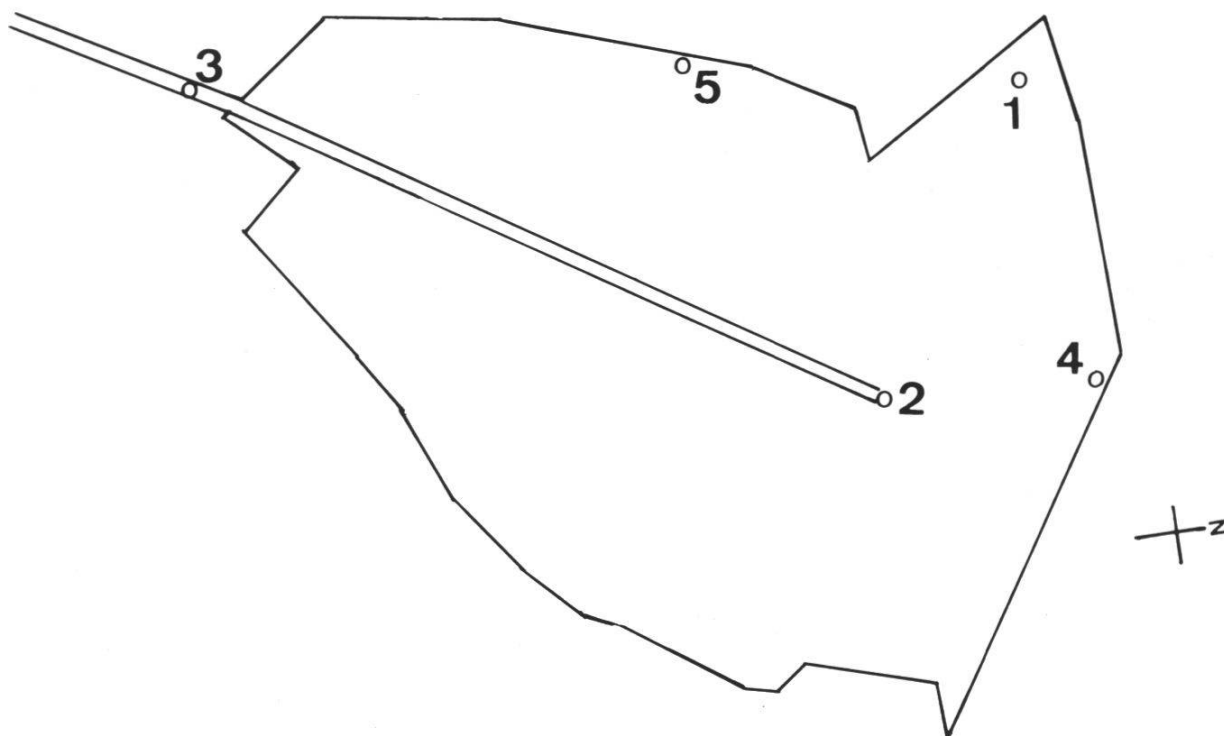


Abb. 16: Meßstellen.

1 Tümpel (Torfstich)	}	regelmäßige Probeentnahmen (4 × jährlich)
2 Beginn des Taverna-Kanals		
3 Taverna		
4 Kanalisation von Ried		
5 Mündung des Lustorfbaches	}	einmalige Probeentnahme

#### 4.2. Methoden

Die Wasseranalysen erfolgten in Zusammenarbeit mit dem Kantonalen Gewässerschutzamt Freiburg, wo auch die Laboruntersuchungen durchgeführt wurden. Die Methoden stützen sich auf die Richtlinien des Bundesamtes für Gewässerschutz.

##### 4.2.1. pH, Temperatur, elektrische Leitfähigkeit

Diese Werte wurden mit einem Feldmeßgerät, das mit einer spezifischen Elektrode ausgestattet ist, registriert.

##### 4.2.2. Gelöster Sauerstoff ( $O_2$ gel.)

Der Sauerstoffgehalt wurde mit der chemischen Methode nach WINKLER bestimmt.

Prinzip: Gelöster Sauerstoff bildet in alkalischer Lösung mit Mangan-(II)-Ionen höherwertige Manganoxide. Diese werden in Säure gelöst, wobei Mangan-(III)-Ionen aus dem zugesetzten Kaliumjodid eine dem Sauerstoffgehalt der Probe äquivalente Menge Jod ausscheiden, das mit Natriumthiosulfat titriert wird.

#### 4.2.3. Organische Kohlenstoffverbindungen (TOC)

Bei der Verbrennung von organischen Kohlenstoffverbindungen entsteht Kohlendioxid. Dieses wird mit einem speziellen Detektor gemessen.

#### 4.2.4. Ammoniak, Ammoniumionen ( $\text{NH}_3$ , $\text{NH}_4^+$ )

Im Oberflächenwasser sind Ammoniumionen und Ammoniak im Gleichgewicht. Steigende Temperatur und steigender pH-Wert verschieben das Gleichgewicht auf die Seite des Ammoniaks, welches ein Fischgift ist.

Prinzip: Durch Einwirkung von aktivem Chlor auf Ammoniak in wässriger Lösung werden Chloramine gebildet, welche sich durch Zugabe von Phenolen im alkalischen Bereich unter Einwirkung eines Katalysators in grünblaue Indophenole umwandeln. Anschließend wird die Extinktion bei 690 nm gemessen.

#### 4.2.5. Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ )

Prinzip: In saurer Lösung wird Sulfanilamid durch Nitritionen diazotiert. Nach Kupplung mit N-(1-Naphtyl)-äthylendiamin entsteht ein intensiv roter Azofarbstoff, dessen Extinktion bei 545 nm gemessen wird.

#### 4.2.6. Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ )

Der Nitratgehalt wurde mit einer spezifischen Elektrode gemessen.

#### 4.2.7. Ortho-Phosphat ( $\text{PO}_4^{3-}$ )

Zur Bestimmung wurde die Ascorbinsäuremethode angewendet.

Prinzip: Phosphat bildet mit Molybdat in saurer Lösung die 12-Molybdatophosphorsäure. Ein Sechstel dieser Molybdänekationen wird von Ascorbinsäure zu Molybdänblau reduziert. Anschließend wird die Extinktion bei 880 nm gemessen.

#### 4.2.8. Gesamtphosphor ( $\text{P}_{\text{tot}}$ )

Prinzip: In saurem Milieu und in Gegenwart von Oxidantien werden die Polyphosphate und die organischen Phosphate zu Ortho-Phosphaten umgewandelt. Diese bilden mit dem molybdo-vanadischen Reagens einen gelb gefärbten Komplex, der bei 405 nm photometrisch gemessen wird.

#### 4.2.9. Chlor-Ionen ( $\text{Cl}^-$ )

Die Messung erfolgte mit einer spezifischen Elektrode.

#### 4.2.10. Gesamthärte

Unter der totalen Härte des Wassers versteht man die Summe der Calciumsalze sowie der Magnesiumsalze. Die Wasserprobe wurde mit einer Complexon (III)-Lösung titriert.

### 4.3. Resultate

Messstelle	Datum	Temperatur (°C)	pH-Wert	Elektr. Leitf. (mS/m)
1	03.02.83	2.9	7.18	54.0
2	03.02.83	2.9	7.54	54.0
3	03.02.83	3.5	7.77	54.0
1	19.04.83	12.0	7.11	-
2	19.04.83	10.3	7.32	-
3	19.04.83	9.4	7.51	-
1	08.07.83	16.0	7.97	45.0
2	08.07.83	16.0	7.52	45.0
3	08.07.83	15.0	7.62	45.0
4	08.07.83	14.0	7.67	59.5
1	13.09.83	12.5	7.94	49.0
2	13.09.83	13.0	7.72	52.0
3	13.09.83	13.0	8.37	55.0
4	13.09.83	15.0	8.00	63.0

Tab. 17: Ergebnisse der Wasseranalysen, Teil 1.

Messstelle	Datum	O <sub>2</sub> gel. (mg/l)	TOC (mg/l)	N-NH <sub>4</sub> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	P <sub>total</sub> (mg/l)	Cl (mg/l)	Gesamthärte (m val/l)
1	03.02.83	13.00	18.80	0.04	<0.02	0.90	0.10	0.15	33.00	-
2	03.02.83	6.37	8.04	0.11	0.03	10.40	0.18	0.26	46.00	-
3	03.02.83	10.44	45.80	0.07	0.02	5.90	0.08	0.13	33.00	-
1	19.04.83	12.58	19.10	0.86	<0.02	0.70	0.07	0.33	25.00	9.70
2	19.04.83	6.00	5.90	0.13	0.04	5.00	0.08	0.09	37.00	7.70
3	19.04.83	5.51	5.40	<0.02	0.02	4.50	0.05	0.21	26.00	7.80
1	08.07.83	0.57	12.00	0.78	<0.02	0.60	0.02	0.39	10.00	8.00
2	08.07.83	1.17	4.40	0.11	0.09	2.40	0.30	0.71	14.00	8.10
3	08.07.83	7.06	3.90	<0.02	<0.02	2.90	0.12	0.32	14.00	8.50
4	08.07.83	-	2.40	0.62	0.12	9.90	0.54	0.87	17.00	8.20
1	13.09.83	2.32	15.90	1.97	<0.02	0.70	0.02	0.24	17.00	6.00
2	13.09.83	2.25	7.00	0.03	<0.02	1.80	0.35	0.83	26.00	6.60
3	13.09.83	6.51	11.00	0.03	<0.02	1.60	0.11	0.21	22.00	7.10
5	13.09.83	2.12	5.10	0.08	<0.02	3.60	0.24	0.17	37.00	6.00

Tab. 18: Ergebnisse der Wasseranalysen, Teil 2.

#### 4.4. Diskussion

Bei den vorliegenden Resultaten sollten nicht die einzelnen Meßwerte für sich betrachtet werden, vielmehr sind die Unterschiede zwischen den verschiedenen Meßpunkten zu beachten.

Zu den einzelnen Parametern:

##### 4.4.1. Der pH-Wert

Ein pH zwischen 7.0 und 8.0 ist typisch für ein Flachmoor.

##### 4.4.2. Der Sauerstoffgehalt

Die Messungen fanden jeweils zwischen zehn und zwölf Uhr morgens statt. Der gemessene Sauerstoff stammt zum größten Teil von den photosynthetisierenden Pflanzen.

Eine Sättigung an Sauerstoff liegt etwa bei 2 mg/l vor. Bis auf zwei Werte wurde immer eine Sättigung, ja Übersättigung an Sauerstoff gemessen. Auffallend sind ferner die tiefen Meßwerte im Monat Juli. Vermutlich spielen hier die hohen Temperaturen und die Trockenheit eine Rolle.

##### 4.4.3. Der Gehalt an organischen Kohlenstoffverbindungen

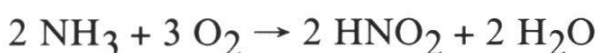
Hier stellt man eine Abnahme des TOC-Wertes vom ersten zum dritten Meßpunkt fest. Die Abwässer und Drainagewässer münden hauptsächlich im nördlichen Teil ins Fragnièremoos (Meßpunkte 1 und 2). Da die Fließgeschwindigkeit des Wassers gering ist, werden beim Durchfließen viele organische Kohlenstoffverbindungen abgebaut, so daß beim Austritt (Meßpunkt 3) geringere TOC-Werte registriert werden.

##### 4.4.4. Der Stickstoff

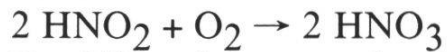
Innerhalb jeder Messung nehmen die Werte für  $\text{NH}_4^+$  und  $\text{NO}_2^-$  vom ersten zum dritten Meßpunkt ab. Umgekehrt nehmen die Werte für  $\text{NO}_3^-$  zu. Dies zeigt, daß eine Nitrifikation stattfindet. Da genügend Sauerstoff vorhanden ist, wird Ammoniak zu Nitrit, und dieses wird zu Nitrat oxidiert.

Die Nitrifikation erfolgt durch die nitrifizierenden Bakterien *Nitrosomonas* und *Nitrobacter* (LEHNINGER, 1975).

Reaktionen:



Die Nitritsalze werden weiter oxidiert, da sie für die höheren Pflanzen giftig sind.



Das Nitrat kann von den Pflanzen wieder aufgenommen werden.

Je länger das Wasser im Fragnièresmoos verweilt, desto mehr Ammoniak wird zu Nitrat oxidiert. In Bezug auf die Wasserqualität stellt die Nitrifikation einen reinigenden Prozess dar.

#### 4.4.5. Die Phosphate

Absolut gesehen finden sich tolerierbare Mengen von Phosphaten im Wasser des Fragnièresmoos. Die Toleranzgrenze liegt für  $P_{\text{tot}}$  bei 1.0 mg/l.

Aus der Tabelle 18 ist ersichtlich, daß das Wasser beim Durchlaufen des Biotops seinen Gesamtphosphatgehalt nicht signifikant ändert.

#### 4.4.6. Das Chlor

Die erhaltenen Meßwerte von durchschnittlich 24 mg/l liegen hoch. Der größte Anteil stammt vom Streusalz. Dies zeigen auch die deutlich höheren Werte in der Februar-Messung.

#### 4.4.7. Die Gesamthärte

Erweitert man die erhaltenen Meßwerte in mval/l mit Faktor 5, erhält man die Angaben in Französischen Härtegraden. Für einen Mittelwert gibt dies:

$$7.7 \text{ (mval/l)} \cdot 5 \hat{=} 38.5 \text{ df}$$

Dies ist sehr hartes Wasser, ist aber für die Region üblich.

#### 4.4.8. Zu den Zusatzmessungen

Die Probe aus der Kanalisation von Ried (Meßpunkt 4) enthält im Vergleich zu den anderen Werten viele Phosphate. Dies zeigt, daß es sich hier um Abwasser handelt. Der Sauerstoffgehalt konnte nicht genau ermittelt werden, da durch die Turbulenz am Kanalaustritt Luftsauerstoff beigemischt wurde.

Die Wasserprobe aus dem Lustorfbach (Meßpunkt 5) zeigt eine hohe Konzentration an Chlor-Ionen. Aufgrund dieser einmaligen Messung ist es schwierig zu sagen, woher diese hohen Werte stammen.

4.4.9. Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß das Fragnièresmoos im Hinblick auf die Oxidation von Ammoniak und die Herabsetzung des Gehaltes an organischen Kohlenstoffverbindungen als «Biologische Kläranlage» funktioniert.



## 5. Schlußfolgerungen

### 5.1. Allgemeines

Die Entwicklung des Fragnièremooses war und ist heute noch stark durch den Menschen beeinflußt (Torfstich, Drainage, Düngung der umliegenden Gebiete, Einleitung von Abwasser). Durch diese anthropogenen Einflüsse ist das Moos stark eutrophiert. Dementsprechend wird der natürliche Verlandungsprozess aktiviert.

Der menschliche Einfluß auf das Fragnièremoos war bis heute so wichtig, daß er nicht mehr wegzudenken ist. Auch wenn dieses Biotop unter Schutz gestellt werden sollte – und es ist es unserer Ansicht nach würdig – geht es ohne den Menschen nicht mehr. In diesem Fall sollte anstelle von Naturschutz eher von Naturpflege die Rede sein.

Unserer Meinung nach sollte das gesamte Fragnièremoos geschützt und gepflegt werden. Dies aus folgenden Gründen:

#### 5.1.1. Aus der Sicht des Landschaftsschutzes

Das Fragnièremoos gliedert sich besonders gut ins Landschaftsbild ein. Wälder und Feuchtgebiet lockern ein intensiv kultiviertes Gelände auf und verleihen dem Ganzen einen harmonischen Aspekt. Dies ist besonders aus Flugaufnahmen ersichtlich.

#### 5.1.2. Botanischer Aspekt

Besonderheiten des Fragnièremooses sind:

- Das *Thyphetum latifoliae*  
Einerseits ist der Rohrkolben gesamtschweizerisch geschützt, und andererseits weist das Fragnièremoos zwei großflächige, homogene Bestände auf.
- Das *Caricetum appropinquatae*  
Diese Assoziation ist in einer derartigen Größe und Ausprägung in der Region selten.
- Die *Carex acutiformis*-Gesellschaft  
Sie ist ebenfalls wenig bekannt und nimmt große Flächen ein.

Diese drei Gesellschaften sind unbedingt zu erhalten und zu pflegen. Dies soll aber die übrigen Pflanzengruppierungen nicht ausschließen, da letztere die drei genannten Gesellschaften beeinflussen.

#### 5.1.3. Zoologischer Aspekt

Das Fragnièremoos bietet mit seinen Hecken und Waldzonen Zuflucht und Versteck für das Wild. Im Herbst oder Frühling rasten hier viele Zugvö-

gel. Den Sommer hindurch bietet es Nistplätze für unsere Vögel und dient ihnen als Nahrungsquelle (Sämereien und Insekten). Ebenfalls als Lebensraum für wasser- oder feuchtigkeitsliebende Insekten ist es nicht zu verachten.

#### 5.1.4. Aus der Sicht des Gewässerschutzes

Im vierten Kapitel wurde bereits die Bedeutung des Fragnièremooses als «Biologische Kläranlage» dargestellt.

### 5.2. Pflegemaßnahmen

Ziel ist es, die Eutrophierung einzudämmen und damit verbunden den Verlandungsprozeß zu verlangsamen.

#### 5.2.1. Regelmäßige Arbeiten

- Als erstes gilt es zu verhindern, daß das Fragnièremoos als Deponie für Steine, Schutt und Gartenabfälle verwendet wird.
- Die beinahe zugewachsenen *Torfstiche* in der Schilfzone sind wieder auszuheben. Dadurch wird den Wasservögeln und der übrigen Wasserfauna ihr Lebensraum wieder zurückgegeben.
- Das *Schilf* soll im Herbst gemäht werden, um die Verlandung zu verlangsamen. Das Gemähte soll entfernt und verbrannt oder besser noch kompostiert und als Düngemittel weiterverwendet werden (Recycling). Durch regelmäßige Mahd wird verhindert, daß Büsche (v. a. Weiden und Faulbaum) in dieser Zone Fuß fassen. Aus folgenden Gründen sollte aber im selben Jahr nicht alles Schilf gemäht werden:

- Im Winter finden die Vögel und das Wild Unterschlupf in den dünnen Schilfhalmen.
- In den auf die Mahd folgenden Jahren ist der Schilfwuchs weniger hoch und dichter. Es benötigt also mehrere Jahre, bis die ursprüngliche Höhe und Dichte wieder erreicht wird (ROULIER, 1980).

Aus diesen Gründen schlagen wir vor, das Schilfgebiet in vier Sektoren aufzuteilen, welche dann sukzessiv jeweils im Herbst gemäht werden.

- Die *Carex acutiformis*-Gesellschaft: *Carex acutiformis* ist ein sehr guter Streuelieferant. Um hier eine Verbuschung zu vermeiden, muß die alte Nutzungsform wieder eingeführt werden. Die Mahd erfolgt ab Mitte September, wenn die Gräser und Seggen die Nährstoffe zurückgezogen und den strohigen Zustand erreicht haben. Die gemähte Streue muß weggetragen werden (Verwendung als Streue, kompostieren oder verbrennen) (WILDERMUTH, 1980).

- *Caricetum appropinquatae*: *Carex appropinquata* liefert gute Streue, läßt sich aber wegen des dichtthorstigen Wuchses schlecht mähen. Um auch in dieser Gesellschaft die Verlandungsgeschwindigkeit herabzusetzen, müssen alle drei bis fünf Jahre die neu angesiedelten Sträucher entfernt werden. Die Sträucher müssen samt den Wurzeln ausgerissen und weggeführt werden. Freistehende Einzelbüsche kann man stehen lassen. Sie bereichern das Landschaftsbild und bieten Kleinvögeln Unterschlupf.
- Dieselben Pflegemaßnahmen schlagen wir ebenfalls für das *Rohrkolbenröhricht* vor.
- *Brennesselgürtel* und *Unkrautgesellschaften* am Rande des Feuchtgebietes: Die Pflanzen dieser Gemeinschaften sind meist Stickstoffanzeiger und somit auch stickstoffliebend. Diese Standorte sollen so belassen werden, da ihre Pflanzen einen Teil des oberflächlich angeschwemmten Düngers aus den umliegenden Feldern resorbieren und so vom Moor fernhalten.
- Die *Feuchtwiese* soll weiterhin alle Jahre gemäht und das Gras als Futter verwendet werden.
- Die *Waldzonen* sollen im allgemeinen so belassen werden. Das dürre Holz kann unter Umständen entfernt werden. In den beiden Waldsektoren sind die offenen Wasserstellen neu auszuheben und vor einer totalen Verlandung zu bewahren. Ferner ist zu beachten, daß sich diese Waldzonen nicht ausweiten. Bei der Pflege dieser Areale ist die natürliche Zonation (Wald – Gebüsch – Wiese) zu berücksichtigen.
- Der Hauptkanal sowie der Lustorfbach sollen alle fünf bis zehn Jahre gesäubert werden; der abgesetzte Schlamm ist zu entfernen. Dabei ist auf folgendes zu achten:
  - Das Wasserniveau darf auf keinen Fall weiter gesenkt werden, da alle Flachmoorgesellschaften empfindlich auf Schwankungen des Wasserspiegels reagieren (KLOETZLI, 1969).
  - Die im Kanal anzutreffende Pflanzen-Assoziation *Sparganio-Glycerietum fluitantis* darf bei der Reinigung nicht zerstört werden.

### 5.2.2. Längerfristige Maßnahmen

In einem weiteren Schritt müssen die nährstoffhaltigen Abwässer sowie die eutrophen Drainagegewässer eliminiert werden:

- Durch Anschluß an die ARA.
- Durch Erstellung von Vorflutern, in denen sich die Schadstoffe absetzen können. Darunter versteht man Becken, die an der Mündungsstelle solcher nährstoffreichen Gewässer ausgehoben werden. In diesen Becken werden Schadstoffe abgelagert bzw. durch Mikroorganismen sowie durch Pflanzen (z. B. Algen) abgebaut und resor-

biert. Das so zum Teil gereinigte Wasser verläßt über eine Überlaufvorrichtung diese Becken und gelangt dann ins Moos.

Wünschenswert ist ferner das Anlegen einer Pufferzone ums Moos. Damit ist ein ca. 10–50 m breiter Wiesengürtel gemeint, welcher von den Landwirten nicht gedüngt wird. Die betroffenen Eigentümer sollen dem erlittenen Verlust entsprechend entschädigt werden. Die Funktion dieser ungedüngten Pufferzone ist es, die angeschwemmten, düngerhaltigen Oberflächenwasser abzufangen und die darin befindlichen Nährstoffe aufzunehmen. Somit wird dieser Landstreifen indirekt gedüngt, und der Ertragsverlust sollte nicht allzu hoch ausfallen.

Sollte sich das Fragnièremoos eines großen Besucherstromes erfreuen, so sind folgende Zusatzmaßnahmen angebracht:

- Anlegen von Pfaden und Abschränkungen.
- Schaffung von Zonen, in denen die Besucher Pflanzen und Tiere frei beobachten können.
- Errichten von Schutzzonen, um v.a. den nistenden Vögeln ein ungestörtes Revier zu gewähren.
- Anlegen eines Rastplatzes am Rande des Moors.

Im vorigen wurde eine Reihe von recht arbeitsintensiven Maßnahmen aufgezählt, welche meines Erachtens mit gutem Willen seitens der Bevölkerung, Eigentümer und Behörden durchführbar sind. Wird aber nichts unternommen, so wird der Verlandungsprozeß mit immer größerer Geschwindigkeit vorangetrieben, so daß in einigen Jahren das gesamte Fragnièremoos verbuscht.

Ein Pflegeplan ist am Ende der Arbeit beigelegt.

## 6. Verdankungen

Den nachfolgend erwähnten Personen, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben, möchten wir an dieser Stelle danken:

- Herrn Dr. F. Noël und den Mitarbeitern des Kantonalen Gewässerschutzamtes für die sorgfältigen Analysen der Wasserproben.
- Herrn Prof. G. Lampel, Redaktor des Bulletins der Freiburgischen Naturforschenden Gesellschaft, für seine Unterstützung sowie für die Durchsicht des Typoscriptes.
- Herrn Prof. H. Meier für seine Unterstützung.

In unseren Dank einschließen möchten wir folgende Institutionen und Firmen, welche durch ihre finanzielle Hilfe die Drucklegung einer farbigen Übersichtskarte und eines Pflegeplanes ermöglicht haben:

- Hochschulrat der Universität Freiburg,
- Freiburger Staatsbank,
- Raiffeisenbank Schmitten,
- Firma M. Boschung AG, Schmitten.

Auch vielen weiteren, hier nicht einzeln erwähnten Personen, die in irgendeiner Weise zu dieser Arbeit beigetragen haben, sind wir zu Dank verpflichtet.

## **7. Zusammenfassung – Résumé – Summary**

### **Zusammenfassung**

Die Autoren untersuchen die Vegetation des Fragnièremooses, eines zerstörten Moores im Renaturierungsstadium. Die erkannten Pflanzengemeinschaften erlauben es, eine farbige Vegetationskarte zu erstellen. Mit Hilfe eines auf diese gelegten Transparentes werden Vorschläge zur Erhaltung und Pflege dieses Feuchtgebietes gemacht. Wasseranalysen liefern einige Richtwerte und unterstreichen die Rolle verschiedener Vegetationstypen als Filter. Es ist wünschenswert, daß dieses wertvolle Biotop unter Schutz gestellt wird.

### **Résumé**

Les auteurs analysent la végétation du Fragnièremoos qui est une petite tourbière dégradée en voie de recolonisation. Les unités reconnues permettent d'établir une carte de végétation en couleur. A l'aide d'un calque transparent superposé on donne des conseils pour l'entretien et la gestion de ce milieu humide de haute valeur de protection. Des analyses d'eau fournissent quelques valeurs indicatives et montrent le rôle de filtre joué par les différents types de végétation. Il est fortement souhaitable que ce rare biotope puisse bénéficier d'un statut de protection.

### **Summary**

The authors analyse the vegetation of the Fragnièremoos, a small, deteriorated peat bog, which is in the process of recolonisation. The identification of the plant communities has permitted the production of a colour map of the vegetation. With the aid of a transparent overlay, advice is given for the maintenance and management of this wet zone which richly deserves protection. Water analyses yield some chemical data and demonstrate the filtering functions of the different types of vegetation. It is desirable that this rare biotope might benefit from protection status.



## 8. Literaturverzeichnis

- AICHELE, D., und SCHWEGLER, H. W.: Unsere Gräser. Kosmos: Stuttgart 1981.
- AMANN, G.: Bäume und Sträucher des Waldes, 11. Aufl. Neumann: Melsungen 1972.
- AMANN-MOOSER, B.: Vegetationskundliche und pollenanalytische Untersuchungen auf dem Heideweg im Bielersee. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz. Huber: Bern 1975.
- BINZ, A.: Schul- und Exkursionsflora für die Schweiz, 16. Aufl. Schwabe: Basel 1976.
- BRAUN-BLANQUET, J.: Pflanzensoziologie, 2. Aufl. Springer: Wien 1951.
- BUNDESAMT FÜR GEWÄSSERSCHUTZ: Richtlinien für die Untersuchung von Abwasser und Oberflächenwasser. Eidgenössisches Departement des Innern: Bern 1982.
- BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE: Kartenmaterial  
Sigfriedkarte Blatt 331 (1874)  
Sigfriedkarte Blatt 331 (1926)  
Blatt 1185, Freiburg (1968)  
Luftaufnahme Nr 1566 vom 12.5.1954
- EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR WASSERVERSORGUNG, ABWASSERREINIGUNG UND GEWÄSSERSCHUTZ: Zustand der Schweizerischen Fließgewässer in den Jahren 1974/75. Eidgenössisches Amt für Umweltschutz: Bern 1977.
- FREIBURGER VOLKSKALENDER: Entwässerungsarbeiten bei Tifers 1915 (Seite 53/54). Kanisius: Freiburg 1916.
- GEMEINDE SCHMITTEN FR: Ortsplanung. Freiburg 1976.
- GUINOCHET, M.: Phytosociologie. Masson: Paris 1973.
- HESS, H. E., LANDOLT, E., und HIRZEL, R.: Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. Birkhäuser: Basel und Stuttgart 1967 (1), 1970 (2), 1972 (3).
- - , - - , - - : Bestimmungsschlüssel zur Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. Birkhäuser: Basel und Stuttgart 1976.
- HUBBARD, C. E.: Gräser. UTB Nr. 233: Stuttgart 1973.
- JACQUET, F.: Catalogue raisonné des plantes vasculaires du canton de Fribourg. Mem. Soc. Frib. Sc. Nat. 5 (1929).
- KELLER, L.: Etude des groupements végétaux de la réserve de Cheyres. Bull. Soc. Frib. Sc. Nat. 59, 47-60 (1969/70).
- KLOETZLI, F.: Die Grundwasserbeziehungen der Streu- und Moorwiesen im nördlichen Mittelland. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz. 52 (1969).
- LANDOLT, E.: Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröff. Geobot. Inst. ETH. Stiftung Rübel 64 (1977).
- - : Bericht über die gefährdeten und seltenen Gefäßpflanzenarten der Schweiz; «Rote Liste». Ber. Geobot. Inst. ETH. Stiftung Rübel 49, 195-218 (1982a).
- - : Geschützte Pflanzen in der Schweiz, 3. rev. Aufl. Schweiz. Bund für Naturschutz (SBN): Basel 1982b.
- LANG, G.: Die Vegetation des westlichen Bodenseegebietes. Fischer: Stuttgart 1973.
- LAUTENSCHLAGER, E.: Atlas der Schweizer Weiden (Gattung *Salix*). Schwabe: Basel 1983.

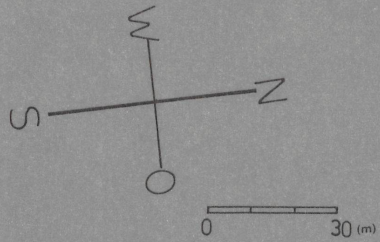
- LEHNINGER, A.: Biochemie. Chemie: Weinheim 1975.
- METEOROLOGISCHE ZENTRALANSTALT: Jahrbuch der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt: Zürich 1980.
- OBERDORFER, E.: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil I, II. Fischer: Stuttgart 1977.
- ROULIER, C.: Etudes phytosociologique et dynamique des groupements végétaux de la rive sud du lac de Neuchâtel. Travail de licence effectué à l'Institut de Botanique de l'Université de Neuchâtel, 1980.
- RUNGE, F.: Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. Aschendorff: Münster 1980.
- THOMMEN, E.: Taschenatlas der Schweizer Flora, 5. Aufl. Birkhäuser: Basel 1973.
- WALTER, H., und LIETH, H.: Klimadiagramm-Weltatlas. Fischer: Jena 1960/64.
- WILDERMUTH, H.: Natur als Aufgabe. Schweizerischer Bund für Naturschutz (SBN): Basel 1980.
- WITTIG, R.: Vegetation, Flora und botanische Bedeutung der Naturschutzgebiete «Wildpferdebahn im Meerfelder Bruch», «Schwarzes Veen» und «Sinniger Veen». Abh. Westf. Mus. Naturk. Münster 44/2, 1–34 (1982).












# FRAGNIÈREMOOS

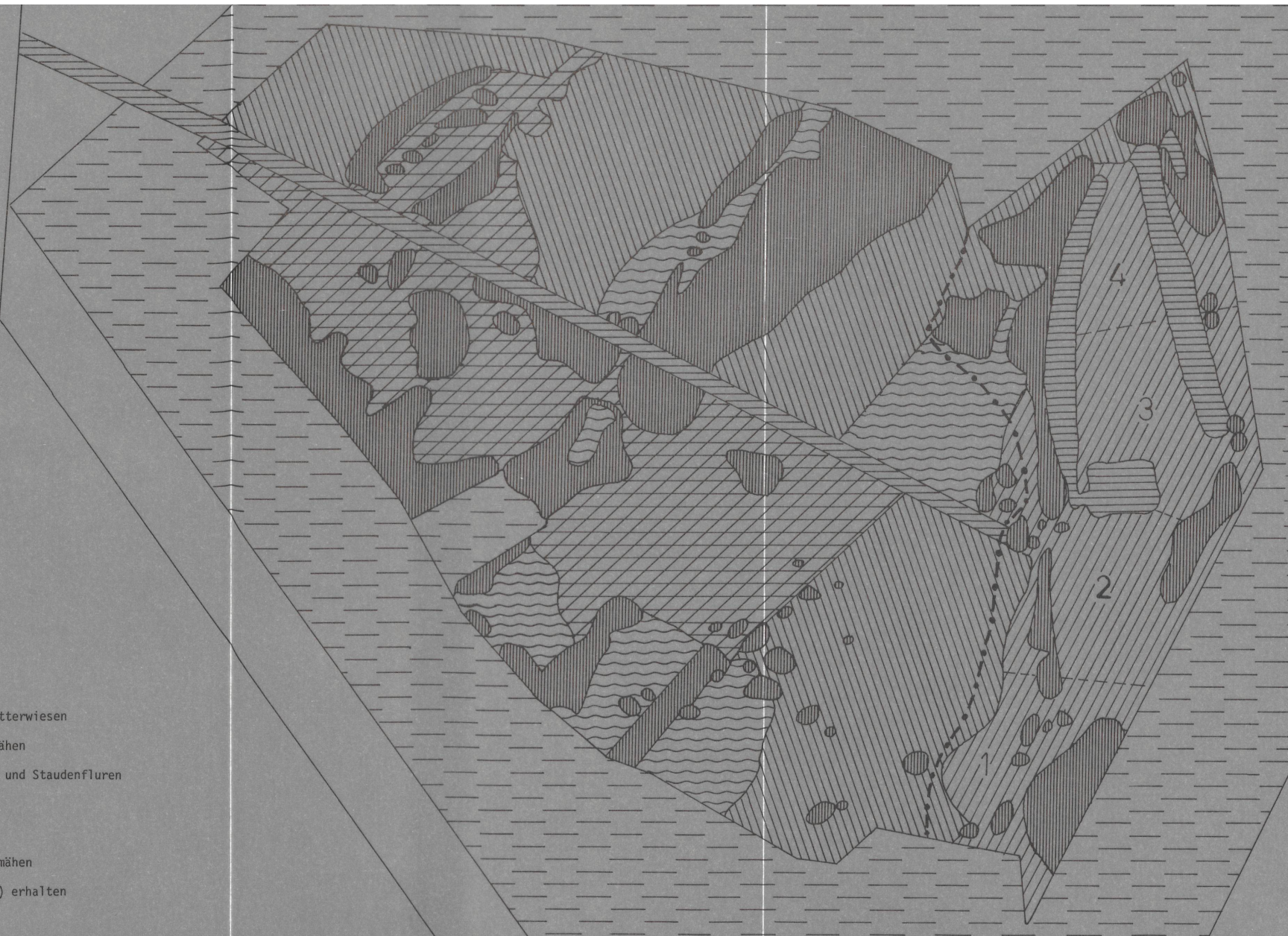
STAND DER VEGETATION 1983

INST. FÜR BOTANISCHE BIOLOGIE  
UNIVERSITÄT FREIBURG



## Legende : PFLEGEPLAN

-  Gebüsch- und Waldzonen
-  Jährlich zu mähende Streu- und Futterwiesen
-  Schilf: jedes Jahr einen Sektor mähen
-  Alle 2 -3 Jahre zu mähende Wiesen und Staudenfluren
-  Alle 3 -5 Jahre entbuschen
-  Säuberung alle 5 -10 Jahre
-  Pufferzone: 1 -2 Mal jährlich zu mähen
-  Offene Wasserflächen (Torfstiche) erhalten
-  Trampelpfad

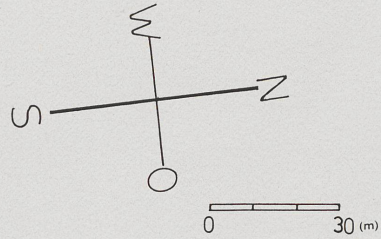




# FRAGNIÈREMOOS

STAND DER VEGETATION 1983

INST. FÜR BOTANISCHE BIOLOGIE  
UNIVERSITÄT FREIBURG



Legende : PHYTOSOZIOLOGISCHE KARTE

- |     |   |                          |
|-----|---|--------------------------|
| 0   | Freie Wasserfläche                                  |                          |
| 1   | Typhetum latifoliae                                 |                          |
| 1a  | Typhetum latifoliae, Variante mit Solanum dulcamara |                          |
| 2   | Phragmitetum communis var. typicum                  |                          |
| 3   | Caricetum appropinquatae                            | } Streuwiesen            |
| 4   | Carex acutiformis-Gesellschaft                      |                          |
| 5   | Valeriano-Filipenduletum                            |                          |
| 6   | Feuchtwiese   | } Feuchtwiesen<br>i.w.S. |
| 7   | Cirsio-oleracei-Polygonetum                         |                          |
| 8   | 'Pionierstandorte'                                  |                          |
| 8a  | Brennessel-Gürtel                                   |                          |
| 9   | Salicetum albae                                     |                          |
| 10  | Frangulo-Salicetum cinereae                         |                          |
| 11  | Betulo-Quercetum roboris var. typicum               |                          |
| 11a | Betulo-Quercetum roboris var. molinietosum          |                          |
| 12  | Ackerland   |                          |
| 13  | Wiesen und Weiden                                   |                          |
| 14  | Lemnetum minoris                                    |                          |
| 15  | Sparganio-Glycerietum fluitantis                    |                          |
| 16  | Caricetum rostratae                                 |                          |
| 17  | Scirpetum silvatici                                 |                          |

## Bäume

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| ▲ | Picea abies (Rottanne)         |
| ⌵ | Pinus silvestris (Föhre)       |
| Q | Betula sp. (Birke)             |
| ☉ | Quercus robur (Stieleiche)     |
| Y | Populus tremula (Zitterpappel) |

## Grenzen

- |     |                         |
|-----|-------------------------|
| —   | kontinuierliche Grenzen |
| --- | diffuse Uebergänge      |

