

**Zeitschrift:** Saussurea : journal de la Société botanique de Genève  
**Herausgeber:** Société botanique de Genève  
**Band:** 17 (1986)

**Artikel:** Vegetationskartierung und Transektenanalyse im subalpinen Moor von Cadagno di fuori (Val Piora, Ticino)  
**Autor:** Geissler, Patricia / Selldorf, Paolo  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1099198>

### **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:** 17.04.2026

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

# Vegetationskartierung und Transektenanalyse im subalpinen Moor von Cadagno di fuori (Val Piora, Ticino)

PATRICIA GEISSLER

&

PAOLO SELLDORF

## RÉSUMÉ

GEISSLER, P. & P. SELLDORF (1986). Cartographie de la végétation et analyse de transects dans le marais subalpin de Cadagno di fuori (Val Piora, Tessin). *Saussurea* 17: 35-70. En allemand, résumés français et italien.

Dans un complexe de marais remarquable par sa diversité et son caractère unique pour le canton du Tessin, une carte de végétation à l'échelle de 1/1000 a été établie comme base de comparaison pour l'évolution future. Des tableaux phytosociologiques sont donnés pour les 5 syntaxa suivants: *Sphagnetum nemorei* Krisai, *Caricetum goodenowi* Braun, groupement à *Paludella squarrosa*, *Eleocharietum pauciflorae* Lüdi, *Trichophoretum cespitosi* Beger *drepanocladetosum revolvantis* subass. nov. et *nardetosum* subass. nov. Le code de nomenclature phytosociologique a été appliqué pour ces noms. La liste des 100 bryophytes présents est donnée en indiquant leurs affinités syntaxonomiques. La comparaison de l'analyse des transects de 1979 et 1985 a confirmé que l'influence de l'agriculture restée traditionnelle n'a pas sensiblement augmenté. Dans ces conditions, on peut renoncer à la fauche des zones tampon (nécessaire à l'étage collinéen et montagnard pour éviter la diffusion des substances nutritives). Par contre en l'absence de clôtures, le piétinement du bétail ne peut être toléré que pour un cheptel réduit. L'abaissement de la nappe phréatique dans la partie occidentale ne s'explique pas par la sécheresse relative des années 1983 et 1984, ce qui est démontré par l'extrapolation des données de pluviosité d'Airolo et Piotta. En conclusion, des observations ultérieures sur le changement de la végétation et sur la nappe phréatique sont indispensables si la conservation de ce marais unique est souhaitée.

## RIASSUNTO

GEISSLER, P. & P. SELLDORF (1986). Cartografia della vegetazione ed analisi dei transetti nelle bolle di Cadagno di fuori (Val Piora, Ticino). *Saussurea* 17: 35-70. In tedesco, riassunti francesi ed italiani.

L'evoluzione naturale della vegetazione o una degradazione, dovuta all'utilizzazione sconsiderata da parte dell'uomo, possono essere rilevati e analizzati unicamente quando si dispone di una carta dettagliata delle associazioni vegetali presenti.

Le Bolle di fuori rappresentano un biotopo ricco di nicchie ecologiche e di specie poco frequenti, sia tra le fanerogame, sia tra le briofite. Di quest'ultime sono state censite 100 specie, raggruppate in un apposita tabella, nella quale non mancano indicazioni sulle associazioni a cui sono legate. 5 tabelle fitosociologiche si riferiscono alle associazioni seguenti: *Sphagnetum nemorei* Krisai, *Caricetum goodenowii* Braun, vegetazione a *Paludella squarrosa*, *Eleocharitetum pauciflorae* Lüdi, *Trichophoretum cespitosi* Beger *drepanocladetosum revolventis* subass. nov. e *nardetosum* subass. nov. Il codice di nomenclatura fitosociologica è stato applicato. Dal confronto delle analisi botaniche nei transetti, allestiti nel 1979, risulta che la vegetazione non ha subito forti alterazioni negli ultimi 5 anni. Ciò dev'essere messo in relazione con la continuazione dello sfruttamento agricolo tradizionale. Infatti una concimazione dei pascoli adiacenti alle Bolle o addirittura delle zone cuscinetto con concimi organici o sintetici avrebbe sicuramente provocato un cambiamento sostanziale della cotica erbosa. Può essere rinunciato a uno sfalcio annuale delle zone cuscinetto (necessario nelle zone collinari e montane) a condizione che almeno una volta ogni 5 anni si proceda ad un controllo della vegetazione. Il calpestio del bestiame può essere tollerato fintanto che si tratta di passaggi saltuari con un numero ridotto di capi. Se i danni dovessero aumentare allora bisognerebbe prevedere la recinzione delle associazioni più colpite e degne di protezione. Un'extrapolazione, basata sui dati climatici di Airolo e di Piotta, ha permesso di stabilire che l'abbassamento del livello della falda freatica in alcune depressioni nella parte occidentale della torbiera non può essere spiegato unicamente con la relativa siccità degli anni 1983 e 1984. Per chiarirne le cause è indispensabile approfondire le nostre conoscenze di base su questa torbiera, se desideriamo mantenerla integralmente per le generazioni future.

*Herrn Prof. Dr. Elias Landolt zum  
60. Geburtstag gewidmet*

## 1. Einleitung

### 1.1. Lage, Geologie

Das Moor von Cadagno di fuori, 1920 m ü. M. befindet sich auf der zweituntersten Terrasse des Val Piora, einem östlichen Seitental des Tessins. Das breite Hochtal wurde durch den Cadlimogletscher geformt und fällt beim Ausfluss des Lago Ritom (1800 m) steil in die obere Leventina ab.

Die Ebene von Cadagno ist heute waldfrei, doch haben pollenanalytische Untersuchungen von ZOLLER (1960) nachgewiesen, dass der ursprüngliche Lärchenwald etwa um das Jahr 1000 der Alpweiderodung gewichen ist. Die potentielle Waldgrenze liegt wohl auf etwa 2100-2200 m.

Das Moor wird im Westen durch die mesozoischen Kalke, im Süden durch die Bündnerschiefer, beide geologisch der Pioramulde zuzuordnen, begrenzt. Von Norden her wird silikatreicher Schutt des Gotthardmassifs eingeschwemmt.

Der Wert dieses Moores ist nicht nur durch die Reichhaltigkeit seiner Pflanzengesellschaften bedingt, sondern vor allem durch die Fülle an seltenen Moosen und Blütenpflanzen, die sich sonst nirgends mehr im Kanton Tessin findet.

Der Grundgedanke, der zur Aufnahmen der Untersuchungen 1979 (SELLDORF, 1981) führte und später weitere Arbeiten einleiten sollte, war, festzustellen, welche Schutzmassnahmen zur Verhinderung der Zerstörung weiterer Teile des Moores notwendig wären und ob die beobachtete Absenkung des Grundwasser-

spiegels nur ein einmaliges Phänomen darstellt. Verschiedenartige Einflüsse können zu einer langsamen, oft nur schwer wahrnehmbaren Veränderung der Vegetation führen, weshalb eine genaue Kartierung der Pflanzengesellschaften die beste Voraussetzung für eine frühzeitige Erkennung darstellt. Ausserdem sollte die Vegetationskartierung auch dazu dienen, die schutzwürdigsten Partien auszuscheiden und vielleicht auch Anstoss zu weiteren vegetationskundlichen und vegetationsgeschichtlichen Untersuchungen zu geben.

Das auch landschaftlich reizvolle Gebiet von Val Piora und Val Canaria bis zum Lukmanier ist aufgrund seiner Diversität und Artenreichtums in das Inventar der "Landschaften von nationaler Bedeutung" (KLN, n. 1801) aufgenommen worden.

Die Wasserkräfte in Piora werden seit den Zwanzigerjahren dieses Jahrhunderts genutzt. Im Auftrag der hydrologischen Kommission hat daher KOCH (1928) die Vegetation dieser subalpinen Seen- und Moorlandschaft vor der Aufstauung (siehe Abb. 1) untersucht und deren Pflanzengesellschaften beschrieben. Wir verdanken ihm auch eine eingehende pflanzensoziologisch-monographische Schilderung des Cadagnosees und des Moores von Cadagno di fuori. Doch leider hat er die Aufnahmeorte nicht näher beschrieben, so dass sich seine Aufnahmen nicht mehr genau lokalisieren lassen, um sie mit der heutigen Vegetation vergleichen zu können. Kochs Ausführungen wurden zum grossen Teil in den Führer der Exkursion der Ostalpin-Dinarischen Gesellschaft übernommen (KLÖTZLI & al., 1973).

Anfangs der Dreissigerjahre wurden der Ausfluss des Lago di Cadagno begradigt (Abb. 2) und Drainagekanäle im Moor gezogen. 1958 wurde der Cadagnosee aufgestaut. Der Bau der Strasse von Altanca nach Piora, Ende der Sechzigerjahre, die Einrichtung von Verpflegungsmöglichkeiten und nicht zuletzt die Aufschüttung in einem Teil der Bolle di fuori zur Errichtung eines Parkplatzes führten zu einer bedeutenden Zunahme des Tourismus.

### *1.2. Klimatologische Beobachtungen*

Auf Fig. 1 sind die Jahresniederschläge von 1950 bis 1985 aufgezeichnet. Beachtenswert sind die meist deutlich niedrigeren Werte am Ritomsee (Bellavista, 1900 m) gegenüber Airolo (1150 m). Im Jahr 1972 wurde ein zweiter Totalisator in der Nähe der Capanna Cadagno (1990 m) aufgestellt. Die seither gemessenen Werte sind etwas höher als diejenigen von Bellavista und nähern sich den Werten an, die in Airolo gemessen wurden. Dies deutet auf relativ trockene Verhältnisse im Val Piora gegenüber der tiefer gelegenen Leventina hin, speziell am Ritomsee. Gegenüber den langjährigen Mittelwerten ergeben die Messungen der Jahre 1981-1985 für alle Stationen eindeutig höhere Werte.

Die mittlere Monatstemperatur für Alpe Piora (Fig. 2) wurde aus den Werten von Airolo und Piotta mit einer monatlichen Korrektur nach MAURER & al. (1909, 1910) linear ermittelt. Die Ähnlichkeit aller Kurven ist beeindruckend. Nur ab Mai bis Oktober (Vegetationsperiode) liegen die Werte über der Nullgradgrenze und erreichen 10°C im wärmsten Monat (Juli) ohne sie je zu überschreiten, im Gegensatz zum Mittelland, wo meist der August der wärmste Monat ist.

Im Laufe der Vegetationskartierung zeigte sich, dass viele Schlenken der Bolle di fuori vom Austrocknen bedroht sind. Um abklären zu können, ob der tiefe Wasserstand auf eine aussergewöhnliche Trockenheitsperiode zurückzuführen



Abb. 1. – Cadagno di fuori anfangs der Zwanzigerjahre.  
( © Bundesamt für Landestopographie, alle Rechte vorbehalten; reproduziert mit dessen freundlicher Erlaubnis).



Abb. 2. – Cadagno di fuori 1986.

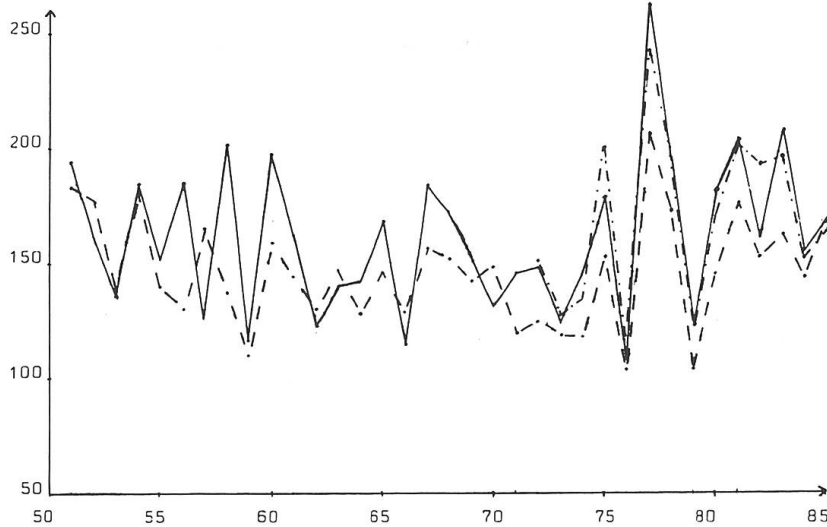


Fig. 1. – Jährliche Niederschläge in den hydrologischen Jahren 1950-1985 auf Bellavista (---), bei Capanna Cadagno (-·-·-), in Airolo (—) in cm.

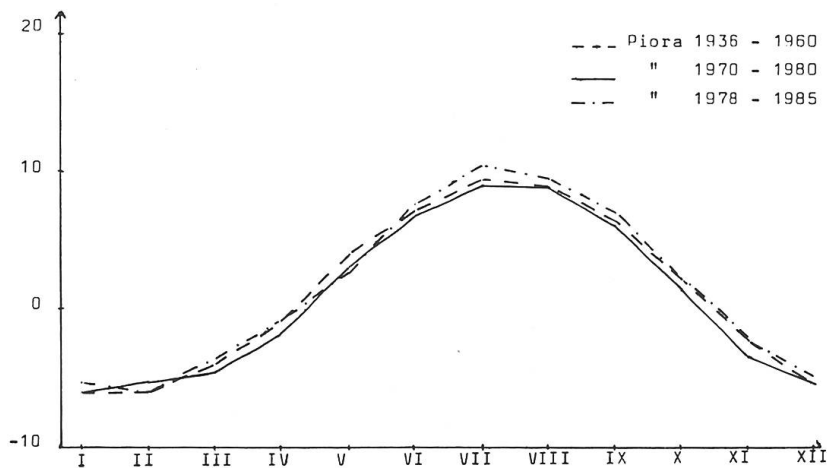


Fig. 2. – Mittlere monatliche Temperaturen auf Alpe Piora (Extrapolation aus den Werten von Airolo und Piotta, nach Maurer & al.).

ist, wurde auch eine Tabelle der monatlichen Niederschläge erstellt (Tab. 1). Aus einem Vergleich der Kolonnen 5 und 2, sowie 3 und 1 geht hervor, dass die ersten Jahre dieses Jahrzehntes gesamthaft gesehen sehr viel feuchter waren als die drei früheren Jahrzehnte. Betrachtet man jedoch die Verteilung der Niederschläge auf die einzelnen Monate, so lässt sich eine gewisse Veränderung des Sachverhaltes feststellen: die Monate Februar, April, Juni, August und November waren im Durchschnitt um 10 bis 70 mm niederschlagsärmer (Kolonne 4 und 6). Bei einer Berücksichtigung der Vegetationsperiode, 1. Juni-1. Oktober, betrug der Überschuss zwischen 1981-1985 44.6 mm, doch muss betont werden, dass die hohe Niederschlagsmenge im September für die Vegetation nicht mehr von grosser Bedeutung ist. Bei Fehlen eines Wasserreservoirs (Schneefelder in höheren Lagen, Höhlen, tiefgründige Böden, etc.) kann es auch in feuchten Jahren während kurzer Zeit zu extremer Trockenheit kommen, dann nämlich,

Tabelle 1. – Durchschnittliche Monatsniederschläge in Piora, in mm.

Monate	1	2	3	4	5	6	7
Januar .....	86	77.4	102.4	16.4	91.4	14.4	103.6
Februar .....	99	89.0	51.6	-47.4	46.3	-42.7	52.2
März .....	102	91.7	139.2	37.2	124.8	33.1	140.8
April .....	127	114.2	117.0	-10.0	105.0	-9.2	118.4
Mai .....	148	133.1	327.0	179.0	293.3	160.2	330.8
Juni .....	152	136.7	104.2	-47.8	93.4	-43.3	105.4
Juli .....	115	103.4	127.2	12.2	114.1	10.7	128.7
August .....	170	152.9	135.4	-34.6	121.4	-31.5	137.0
September .....	142	127.7	236.6	121.6	236.4	108.7	266.7
Oktober .....	184	165.5	191.8	7.8	172.0	6.5	194.0
November .....	175	157.4	105.8	-69.2	94.9	-62.5	107.0
Dezember .....	96	86.3	127.8	31.8	114.6	28.3	129.3
Jahr .....	1596	1435.6	1793.0	197.0	1608.0	172.0	1814.0

- 1: Mittlere Monatsniederschläge in Airolo von 1950-1980.
- 2: Mittlere Monatsniederschläge extrapoliert für Bellavista auf den Werten von Airolo von 1950-1980.
- 3: Mittlere Monatsniederschläge in Airolo von 1981-1985.
- 4: Differenz zwischen Kolonne 3 und Kolonne 1.
- 5: Mittlere Monatsniederschläge extrapoliert für Bellavista auf den Werten von Airolo von 1981-1985.
- 6: Differenz zwischen Kolonne 5 und Kolonne 2.
- 7: Mittlere Monatsniederschläge extrapoliert für Capanna Cadagno auf den Werten von Airolo von 1981-1985.

wenn von Mitte Juni bis August kein oder nur wenig Niederschlag fällt. So konnte die Bestossung der Alp im Sommer 1984 erst ab Anfang August beginnen; ein so später Auftrieb ist seit dem letzten Jahrhundert nicht mehr vorgekommen.

Vergleicht man die Niederschläge der Monate Juni, Juli und August der Jahre 1983 und 1984 mit dem langjährigen Mittel, so ergibt sich für das Jahr 1983 ein Wassermangel von über 260 mm und im Jahr 1984 von 126 mm. In den Jahren 1982 und 1985 hingegen ergab sich ein leichter Überschuss von 9 bzw. 4 mm (Tab. 2). Die Monate Mai und September waren in allen Jahren überdurchschnittlich nass.

Tabelle 2. – Monatliche Niederschläge in der Vegetationsperiode auf Bellavista von 1981 bis 1985, in mm.

Monate	1	2	3	4	5	6
Mai .....	133.1	226.9	114.3	497.7	306.7	284.3
Juni .....	136.7	146.6	83.8	28.9	107.5	109.7
Juli .....	103.4	276.1	128.6	19.5	25.0	128.7
August .....	152.9	64.7	190.5	76.7	134.4	158.6
September .....	127.7	415.0	297.2	177.6	243.7	34.9
Summe von Juni-August .....	393.0	487.4	402.9	125.1	266.9	397.0
Differenz zwischen 2-6 und 1 .....		+94.4	+9.9	-267.9	-126.1	+4.0

- 1: Berechnete durchschnittliche Monatsniederschläge für die Jahre 1950-1980.
- 2: Berechnete durchschnittliche Monatsniederschläge für das Jahr 1981.
- 3: Idem für 1982.
- 4: Idem für 1983.
- 5: Idem für 1984.
- 6: Idem für 1985.

## 2. Beschreibung des Moores und Methodik

Die geomorphologischen Bedingungen (bewegtes Relief, Erosion, Murgänge, Blaikenbildung, Gletschertätigkeit) haben in den Alpen andersartige Moortypen entstehen lassen als in den flacheren Gebieten des nördlichen Europas. Eigentliche Moorbildungen finden sich kaum oberhalb der natürlichen Waldgrenze, wo die Stoffproduktion zur Torfbildung zu gering ist. Die grössten Zuwachsraten der Torfablagerungen auch in der oberen subalpinen Stufe dürften während der postglazialen Wärmezeit stattgefunden haben. Solche Moore sind in den Zentralalpen wesentlich seltener als in den nördlichen Voralpen und Alpen.

Die Bolle di fuori entsprechen am ehesten dem Typ eines Staumäandermoores (GAMS, 1958). Noch auf der Landeskarte von 1922 (siehe auch Abb. 1) ist ersichtlich, wie die Murinascia di Cadagno und zwei Quellbäche aus Scüd durch die Ebene des Moores mäandrieren. ZOLLER (1960) konnte nicht feststellen, ob das Moor aus einem See verlandet ist. Seine Profile zeigen aber immer wieder Überschüttungen, die dann neue Moorteile aufgestaut haben.

Westlich der Häuser von Cadagno di fuori bis zur Rülle des östlichen Quellbaches aus Scüd finden wir Riedwiesen, die von *Molinia caerulea* und *Trichophorum cespitosum* dominiert werden, stellenweise mit reichlich Nährstoffzeiger wie *Ranunculus aconitifolius*, *Peucedanum ostruthium* oder *Rumex alpinus*. Ganz im Westen wird das Moor durch die Rülle des nordwestlichen Quellbaches begrenzt. Der dazwischenliegende Teil, vielleicht mit DU RIETZ (1954) als Pseudohochmoor anzusprechen, erhebt sich wenig über den Grundwasserspiegel; dessen Schlenken mit azidophiler Vegetation liegen etwas höher als die Rüllen. Der quellige Nordhang, von sehr kalkreichem und harten Wasser durchrieselt, wird von ausgedehnten, selten blühenden Schilfbeständen eingenommen.

In den alten Mäandern der Murinascia di Cadagno findet sich ein Mosaik von degradierten Niedermoorgesellschaften, durchsetzt mit Hochstauden, am Fuss des Erosionsgrabens auch Quellfluren.

Die Vegetationskarte (Karte 1) wurde mit Hilfe eines Luftbildes im Gelände erstellt. Quantitative Aspekte, z.B. höhere Bestände von Zwergsträuchern, liessen auf dem Luftbild mehr Einheiten ausscheiden als durch Vegetationsaufnahmen differenziert werden konnten. Andererseits wurden kleinräumliche Mosaike wie Quellen im *Trichophoretum* oder beginnendes Bultwachstum in den Schlenken auf dem Luftbild nicht erfasst.

Es wäre wünschenswert gewesen, quantitative Aspekte genauer zu kartieren, doch ist dies im Massstab 1:1000 der Originalkarte kaum zu bewerkstelligen.

Es liessen sich 4 Hauptvegetationstypen herausarbeiten: eine saure, mehr oder weniger zwergstrauchreiche Bultgesellschaft; darin liegende saure, nasse Niedermoorgesellschaften; basenreichere Rüllen, grösstenteils durch *Eleocharis quinqueflora*, teils auch durch *Carex rostrata* oder *Equisetum variegatum* dominiert; feuchte bis trockene (dann *Nardus*-reiche) Riedwiesen, in denen *Molinia caerulea* eine immer grössere Rolle zu spielen scheint. KOCH (1928) erstaunte sich noch über das starke Zurückbleiben von *Molinia* auf Cadagno im Gegensatz zu den heute überfluteten Beständen am Lago Ritóm.

Arten, die in Piora ihre Höhengrenze finden, vermögen die dazu gehörige Assoziation nicht mehr auszubilden, weil die weiteren hierfür charakteristischen Arten fehlen. *Potamogeton filiformis* ist nur noch beim Einfluss des Drainagekanals in die Murinascia di Cadagno vorhanden; *Utricularia minor*, ein manchmal



- |     |   |   |   |
|-----|---|---|---|
| Pot | <i>Potamogeton filiforme</i>                  |   |   |
|     | <i>Sphagnetum nemorei</i>                     |   | <i>Trichophoretum caespitosi drepanocladetosum revolventis</i>  |
|     | <i>Sphagnetum nemorei</i> – zwergstrauchreich | P | <i>Phragmites australis</i>   |
|     | <i>Caricetum goodenovii</i>                   |   | <i>Trichophoretum caespitosi nardetosum</i>   |
|     | <i>Eleocharitetum pauciflorae</i>             |   | Fettweiden  |
|     | <i>Carex rostrata</i> – Bestände              | R | Nährstoffzeiger ( <i>Ranunculus aconitifolius</i> , <i>Trollius europaeus</i> , <i>Veratrum album</i> etc.) |
|     | Quellfluren                                   |   | Mosaik von <i>Sphagnetum nemorei</i> – Fragmenten im <i>Trichophoretum caespitosi</i>                       |
|     |   |   | Auftriebswege   |

Karte 1. – Vegetationskarte.

sogar blühendes Kleinod der Flora von Piora, ist dann und wann in den Moosrasen des *Eleocharitetum pauciflorae* verborgen; *Carex paniculata* mischt sich Hochstauden bei; *Callitriche cophocarpa* wächst an zwei Stellen im *Caricetum goodenowii*.

Die artenreichsten Vegetationstypen finden sich in den Uebergangszonen zwischen den grossflächigen Haupteinheiten. Sie sind zu kleinflächig ausgebildet, als dass sie auf der Karte hätten eingezeichnet werden können. Die Flächengrösse für manche unserer Aufnahmen ausserhalb der Transekten ist zu gross für eine eindeutige pflanzensoziologische Zuordnung. Der Aufnahmeort wurde ursprünglich gewählt, um die Grenzen zwischen den Vegetationstypen besser festlegen zu können. Durch die kleinräumliche Verzahnung der Gesellschaften an den Übergängen entstand eine gewisse Inhomogenität der Tabellen, welche in der Beschreibung der Gesellschaften interpretiert und diskutiert werden wird.

Die Moorgesellschaften der höheren Lagen der Alpen warten noch auf eine monographische Bearbeitung. Es wurde hier versucht, unsere kartierten Einheiten einer bereits beschriebenen Assoziation zuzuordnen und hiefür die nach BARKMAN & al. (1976) korrekten Namen anzuwenden. Besondere Aufmerksamkeit wurde der Moosvegetation geschenkt, einerseits weil sie mit oft über 50 % Deckung einen wesentlichen Bestandteil darstellt, andererseits weil ihre Zusammensetzung sich zur Aufstellung von Differentialarten eignet.

### 3. Beschreibung der Gesellschaften

#### 3.1. *Sphagnetum nemorei* KRISAI 1965 (Tab. 3).

= *Sphagnetum acutifolii subalpinum* KOCH 1928 nom. inval.

Die sauren Hochflächen werden von artenarmen Beständen eingenommen, in deren Mooschicht *Sphagnum capillifolium* dominiert, manchmal zusammen mit *Leucobryum glaucum* oder *L. juniperoides* oder auch *Racomitrium lanuginosum* oder gar *Racomitrium canescens*. Überall haben sich auch Zwergsträucher angesiedelt. Dichter und höherer Bewuchs von Zwergsträuchern wurde auf der Karte mit engerer Schraffur gekennzeichnet. Das austrocknungsempfindliche *Sphagnum magellanicum* findet sich nur in den nasseren Zonen gegen die basenreicheren Rüllen hin. Aufnahmen 23, 34 und 35 stammen aus den Übergangsbereichen gegen das *Caricetum goodenowii* hin und zeigen eine Tendenz zum *Scirpo cespitosi-Sphagnetum compacti* WARÉN 1926 (= *Trichophoro-Sphagnetum compacti* WARÉN emend. DIERSSEN 1982). Das *Sphagnetum nemorei* ist eine schlecht definierte Gesellschaft ohne eigentliche Charakterarten, dafür mit mehreren Trockenheitszeigern. Als floristische Kostbarkeit birgt sie an verschiedenen Stellen die für den Kanton Tessin äusserst seltene *Carex pauciflora*.

*Nomenklatorische Bemerkungen:* Trotz der breiten ökologischen Amplitude der Differentialart *Sphagnum capillifolium*, die allerdings mit Arten der *Oxycocco-Sphagnetea* zusammen vorkommt, hat KOCH (1928) das *Sphagnetum acutifolii subalpinum* als selbständige Ersatzgesellschaft des *Sphagnetum medii* KÄSTNER & FLÖSSNER 1933 (*Sphagnetum magellanicum* auct.) ozeanischer tieferer Lagen erkannt. Nach BARKMAN & al. (1976) ist der Gebrauch eines Adjektivs im Nominativ (Art. 34) nicht zulässig. Der nächst jüngere Name scheint das *Sphagnetum nemorei* KRISAI zu sein.

*Nomenklatorischer Typus:* KRISAI (1956), Tabelle X, Aufnahme 18, p. 119.

Tabelle 3. – *Sphagnetum nemorei* Krisai.

Aufnahmenummer	24	25	33	23	34	35	20	19	51	30
Flächengrösse (m <sup>2</sup> )	2.25	6	6	25	4	6	0.5	1	4	1
Gesamtdeckung (%)	100	100	100	80	100	100	80	100	100	90
Deckung (Krautschicht, %)	40	80	90	60	55	90	40	20	50	40
Deckung (Moosschicht, %)	95	30	40	50	50	30	70	90	80	80
Artenzahl (Kr.)	15	14	15	13	12	11	11	8	13	11
Artenzahl (M.)	2	8	6	8	7	4	4	10	8	9
<b>Oxycocco-Sphagnetea-Arten</b>										
<i>Calluna vulgaris</i>	2	2	2	2	1	r	r	r	2	1
<i>Sphagnum capillifolium</i>	4	1	3	2	3	2	3	4	4	.
<i>Vaccinium uliginosum</i>	2	2	2	+	2	.	+	+	2	1
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	2	+	+	r	.	r	+	+	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	2	2	2	+	+	r	.	.	+	.
<i>Leucobryum glaucum</i>	.	3	+	+	1	2	.	.	1	.
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	r	+	3	.	2	.	.	.	.	r
<i>Polytrichum commune</i>	.	.	2	+	1	.	.	+	2	.
<i>Polytrichum strictum</i>	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum compactum</i>	.	.	.	3	2	1	2	.	.	.
<i>Sphagnum magellanicum</i>	.	.	.	.	.	.	2	1	1	.
<i>Mylia anomala</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	+	1
<i>Juniperus communis</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cetraria islandica</i>	.	2	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum russowii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3
<b>Scheuchzerio-Caricetea fuscae-Arten</b>										
<i>Carex nigra</i>	2	2	1	r	.	.	1	2	2	2
<i>Eriophorum angustifolium</i>	1	.	+	2	1	2	r	.	+	.
<i>Juncus filiformis</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Selaginella selaginoides</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r
<i>Dactylorhiza maculata</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.
<i>Pinguicula leptoceras</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r
<i>Parnassia palustris</i>	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.
<i>Calliergon stramineum</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	r
<b>Übrige Arten</b>										
<i>Potentilla erecta</i>	+	+	+	2	1	2	2	+	+	2
<i>Nardus stricta</i>	1	+	1	r	2	+	2	.	+	+
<i>Molinia caerulea</i>	r	2	2	2	3	3	.	.	1	2
<i>Arnica montana</i>	r	.	+	+	+	2	.	r	+	+
<i>Homogyne alpina</i>	r	.	r	r	.	r	.	r	r	.
<i>Trichophorum cespitosum</i>	1	+	.	3	2	3	.	.	.	.
<i>Aulacomnium palustre</i>	.	.	r	.	r	+	.	2	.	r
<i>Gentiana purpurea</i>	r	r	+	+	+	.	.	.	.	.
<i>Dicranum bonjeanii</i>	.	r	.	1	.	.	2	.	.	.
<i>Avenella flexuosa</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.
<i>Loiseleuria procumbens</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	2	.
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	3

Ausserdem in Aufnahme 24: *Empetrum nigrum* +,  
 25: *Cladonia macroceras* +, *C. rangiferina* +, *Rhytidiadelphus triquetrus* +, *Eriophorum vaginatum* r, *Luzula silvatica* +,  
 33: *Carex echinata* +, *Solidago alpestris* r,  
 23: *Vaccinium vitis-idaea* r,  
 20: *Agrostis gigantea* r,  
 19: *Scapania irrigua* +, *Bryum pseudotriquetrum* 1, *Pohlia nutans* +, *Eleocharis quinqueflora* r,  
 51: *Calypogeia sphagnicola* +,  
 30: *Calypogeia azurea* +, *Cephalozia connivens* +, *Pohlia* sp. r, *Sphagnum centrale* 2, *Bartsia alpina* r.

**3.2. *Caricetum goodenowii* BRAUN 1915, Arch. Sci. Phys. Nat. 40: 131 (Tab. 4).  
= *Caricetum fuscae* auct.**

Diese saure Niedermoorgesellschaft ist nur kleinflächig im Kontakt mit den Bultgesellschaften ausgebildet, selten am Nord- und Ostrand des Pseudohochmoors auch im Kontakt mit dem *Eleocharitetum pauciflorae*. Im Bultteil bildet sie eigentliche "Schlenken", an den schwarzen Rasen des Lebermooses *Gymnocolea inflata* von weither erkenntlich. Solche Stellen trocknen oft im September aus. Die ersten 4 Aufnahmen (14, 48, 27, 21) zeigen ebenfalls eine Tendenz zum *Scirpo cespitosi-Sphagnetum compacti*. Die pH-Werte des Wassers schwanken zwischen 4 und 5, diejenigen des Bodens zwischen 4 1/2 und 6. Die Vorkommen von *Sphagnum russowii* deuten auf beginnendes Büldenwachstum hin.

**3.3. *Paludella squarrosa*-Gesellschaften (Tab. 5).**

*Paludella squarrosa* gehört zu den Kleinodien der Moosflora von Piora. W. Koch hat sie hier entdeckt und als Charakterart des *Caricion fuscae* verwendet. *Paludella squarrosa* zeigt aber schwach basiphile Tendenzen, weniger ausgeprägt als seine häufigen Begleiter *Homalothecium nitens*, *Sphagnum warnstorffii* oder *Drepanocladus revolvens*. *Paludella squarrosa* gedeiht an verschiedenen Stellen in den Rüllen, die den Bultteil umgeben, an stets nassen, nicht allzu sauren Stellen. Ein Teil der Aufnahmen wurde bereits in GEISSLER & ZOLLER (1978) publiziert. Sie dienen dort zur Aufstellung einer neuen Gesellschaft, des *Sphagno warnstorffii-Caricetum nigrae*, das aber aufgrund seiner Heterogenität wohl unhaltbar ist.

Die hier vorliegenden Aufnahmen sind allein durch die Dominanz von *Paludella squarrosa* gekennzeichnet. Die *Caricion davallianae*-Elemente sind etwas gewichtiger vertreten als jene des *Caricion fuscae*. Es ist nicht ausgeschlossen, dass wir hier ein Fragment des neutrophilen Verbandes des *Sphagno-Tomenthypnion* vor uns haben, z. B. äusserst verarmte Bestände des *Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis* WARÉN 1926.

**3.4. *Eleocharitetum pauciflorae* LÜDI 1921 (Tab. 6).**

= *Eleocharis pauciflora-Triglochin*-Initialstadium des *Caricetum fuscae* KOCH 1928.

Aufgrund der floristischen Zusammensetzung ist die Gesellschaft eindeutig dem *Caricion davallianae* zuzuordnen (siehe auch DIERSSEN, 1982) und nicht, wie Koch es tat, als Initialstadium des *Caricetum goodenowii* zu interpretieren. Am Grunde der Rüllen, aber auch eingesprengt an quelligen Stellen im schilfreichen Niedermoor (Aufnahme 39 und 42) bildet *Eleocharis quinqueflora* ausgedehnte Bestände. Etwas seltener als das *Caricetum goodenowii* zwar können sie im Herbst ebenfalls austrocknen. Die Moosdecke ist gut ausgebildet mit arktisch-alpinen neutrophilen Arten wie *Scorpidium scorpioides*, *Calliargon trifarium*. Die ersten 3 Aufnahmen (32, 13, 17) stammen aus Kontaktstellen mit dem Bultteil. *Utricularia minor*, leicht zu übersehen im nichtblühenden Zustand, und *Drosera anglica* sind hier häufig anzutreffen. Die pH-Werte schwanken zwischen 6.5 und 8.

Tabelle 4. – *Caricetum goodenowii* Braun.

Aufnahmenummer	14	48	27	21	22	11	29	49	12
Flächengröße (m <sup>2</sup> )	5	0.5	1	1	2	0.5	10	5	5
Gesamtdeckung (%)	80	100	80	100	100	100	100	100	80
Deckung (Krautschicht, %)	35	25	70	30	20	30	50	70	70
Deckung (Moose, %)	50	100	40	90	90	95	70	50	70
Artenzahl (Krautschicht)	8	7	5	10	5	6	8	13	4
Artenzahl (Moose)	6	10	14	10	10	7	6	8	5

**Assoziations-/Verbandscharakterarten**

<i>Drepanocladus exannulatus/pseudostramineus</i>	2	r	2	+	2	+	3	+	4
<i>Calliergon stramineum</i>	2	2	+	+	2	1	2	2	1
<i>Carex nigra</i>	2	1	.	2	+	2	3	2	+
<i>Viola palustris</i>	r	2	.	+	+	.	+	+	.
<i>Juncus filiformis</i>	.	2	.	.	2	1	+	.	2
<i>Gymnocolea inflata</i>	.	4	.	4	.	.	1	2	2
<i>Eriophorum angustifolium</i>	+	.	.	+	+	.	2	.	.
<i>Carex echinata</i>	.	+	2	.	.	.	1	2	.
<i>Carex paupercula</i>	.	.	+	.	r	.	1	.	.
<i>Scapania paludicola</i>	.	.	.	r	+	.	+	.	.
<i>Odontoschisma elongatum</i>	+	.	.	3	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum recurvum</i>	.	.	.	.	1	4	.	.	.

**Oxycocco-Sphagnetea-Arten**

<i>Sphagnum compactum</i>	3	2	3	2	r	.	.	.	+
<i>Polytrichum strictum</i>	+	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Sphagnum capillifolium</i>	2	.	.	r	.	.	.	.	.
<i>Racomitrium canescens</i>	.	3	.	.	.	.	.	1	.
<i>Sphagnum russowii</i>	.	.	.	2	1	.	.	.	.

**Caricetalia davallianae-Arten**

<i>Eleocharis quinqueflora</i>	r	.	.	2	.	.	.	.	3
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	r	.	.	.	.	1	.
<i>Sphagnum teres</i>	.	.	.	.	1	.	.	3	.

**Übrige Arten**

<i>Molinia caerulea</i>	+	1	.	2	.	+	+	3	.
<i>Potentilla erecta</i>	r	+	.	+	.	+	+	+	.
<i>Trichophorum cespitosum</i>	2	+	3	+	.	.	.	3	.
<i>Aulacomnium palustre</i>	.	.	.	.	r	r	+	2	.
<i>Pohlia nutans</i>	.	r	.	.	r	+	.	.	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	.	.	.	+	.	1	.

Ausserdem in Aufnahme

14: *Nardus stricta* +,  
48: *Calypogeia azurea* r, *Lophozia wenzelii* r, *Leucobryum glaucum* +, *Polytrichum longisetum* 2,  
27: *Carex rostrata* 1,  
21: *Dicranum bonjeanii* 2, *Sphagnum subfulvum* 1, *Selaginella selaginoides* r, *Calluna vulgaris* r, *Parnassia palustris* r,  
22: *Lophozia excisa* r,  
11: *Bryum pseudotriquetrum* r, *Anthoxanthum alpinum* r,  
29: *Calliergon sarmentosum* 2,  
49: *Bryum caespiticium* +, *Sphagnum subsecundum* 2, *Bartsia alpina* +, *Dactylorhiza maculata* r, *Euphrasia minima* +, *Ligusticum mutellina* +, *Luzula multiflora* +,  
12: *Callitriche cophocarpa* 1.

Tabelle 5. – *Paludella squarrosa*-Gesellschaften.

Aufnahmenummer	4	2	18	45	6	3	1	5
Flächengröße (m <sup>2</sup> )	0.25	0.25	0.5	0.25	0.5	0.25	0.5	0.5
Gesamtdeckung (%)	100	100	95	90	95	90	95	90
Deckung (Krautschicht, %)	20	30	30	30	20	30	50	40
Deckung (Moose, %)	100	100	90	80	95	90	90	90
Artenzahl (Krautschicht)	5	5	7	9	10	4	8	10
Artenzahl (Moose)	4	4	16	6	6	6	7	5
<b>Differentialart</b>								
<i>Paludella squarrosa</i>	3	5	1	4	5	5	5	4
<b>Scheuchzerio-Caricetea fuscae-Arten</b>								
<i>Parnassia palustris</i>	+	+	r	r	+	+	+	+
<i>Carex nigra</i>	2	3	2	1	2	3	2	.
<i>Campylium stellatum</i>	.	.	r	3	.	+	2	2
<i>Homalothecium nitens</i>	.	.	.	2	2	1	2	2
<i>Triglochin palustris</i>	.	.	r	.	+	.	+	+
<i>Sphagnum recurvum</i>	3	+	2	.	.	.	.	.
<i>Carex rostrata</i>	.	.	.	.	1	.	2	1
<i>Sphagnum teres</i>	.	2	1	.	.	.	.	.
<i>Calliergon giganteum</i>	.	.	1	.	.	.	+	.
<i>Eleocharis quinqueflora</i>	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Primula farinosa</i>	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Bartsia alpina</i>	.	.	.	.	+	.	.	+
<i>Scorpidium scorpioides</i>	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Eriophorum angustifolium</i>	.	.	.	.	.	.	+	1
<b>Übrige Arten</b>								
<i>Molinia caerulea</i>	2	2	.	2	1	1	3	3
<i>Potentilla erecta</i>	.	+	+	2	+	.	+	+
<i>Aulacomnium palustre</i>	.	1	+	.	1	.	+	1
<i>Agrostis gigantea</i>	1	+	.	.	.	+	1	.
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	.	.	r	2	.	.	.	.
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	r	.	+	.	.	.

- Ausserdem in Aufnahme
- 4: *Sphagnum centrale* +, *S. warnstorffii* 2, *Epilobium alsinifolium* +,  
18: *Gymnocolea inflata* +, *Odontoschisma elongatum* +, *Scapania irrigua* r, *Calliergon sarmentosum* 1, *Dicranum bonjeanii* r, *Drepanocladus exannulatus* 1, *Polytrichum longisetum* r, *Sphagnum capillifolium* +, *S. compactum* 1, *Viola palustris* +,  
45: *Cratoneuron commutatum* 1, *Sphagnum russowii* r, *Briza media* +, *Juncus alpino-articulatus* 1, *Pinguicula leptoceras* r,  
6: *Marchantia polymorpha* 1, *Calliergon stramineum* +, *Climacium dendroides* 1, *Anthoxanthum alpinum* +, *Trifolium badium* +,  
3: *Aneura pinguis* r, *Sphagnum majus* +,  
1: *Drepanocladus revolvens* 1,  
5: *Selaginella selaginoides* +, *Carex flava* 2, *Crepis aurea* +.

Tabelle 6. – *Eleocharitetum pauciflorae* Lüdi.

Aufnahmenummer	32	13	17	52	10	8	28	39	42
Flächengröße (m <sup>2</sup> )	1	5	5	4	0.5	25	16	4	10
Gesamtdeckung (%)	100	80	75	75	100	70	100	90	90
Deckung (Krautschicht, %)	30	50	30	70	40	50	30	40	40
Deckung (Moose, %)	90	70	50	40	95	60	90	90	80
Artenzahl (Krautschicht)	7	4	10	9	3	6	12	12	16
Artenzahl (Moose)	16	5	24	5	4	4	4	6	6
<b>Assoziationscharakterarten (lokal)</b>									
<i>Eleocharis quinqueflora</i>	1	2	2	1	3	2	1	2	1
<i>Triglochin palustris</i>	1	+	+	+	1	1	+	.	r
<i>Scorpidium scorpioides</i>	.	.	.	.	+	2	4	3	2
<i>Calliergon giganteum</i>	.	.	r	1	.	.	+	.	.
<i>Drosera anglica</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.
<i>Utricularia minor</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.
<b>Ordnungs- und Klassencharakterarten</b>									
<i>Drepanocladus revolvens</i>	2	.	2	3	4	4	3	3	+
<i>Carex nigra</i>	2	+	2	2	.	1	2	.	+
<i>Parnassia palustris</i>	.	.	r	+	.	.	r	r	+
<i>Eriophorum angustifolium</i>	+	.	.	.	.	.	+	+	2
<i>Drepanocladus exannulatus</i>	2	+	r	.	.	.	.	.	.
<i>Carex panicea</i>	.	.	.	.	.	r	.	2	2
<i>Calliergon stramineum</i>	2	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola palustris</i>	1	.	r	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum recurvum</i>	2	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Sphagnum subsecundum</i>	2	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum teres</i>	.	2	1	.	.	.	.	.	.
<i>Aneura pinguis</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Bartsia alpina</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	+
<i>Juncus alpino-articulatus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	2
<i>Carex rostrata</i>	.	.	.	.	.	1	+	.	.
<i>Dactylorhiza maculata</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	r
<b>Arten mit Optimum in Quellfluren</b>									
<i>Philonotis calcarea</i>	.	.	r	.	.	r	.	r	1
<i>Cratoneuron commutatum</i>	.	.	2	.	.	.	.	r	3
<i>Agrostis gigantea</i>	.	.	.	1	r	.	.	.	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	.	.	.	+	r	.	.
<b>Oxycocco-Sphagnetee-Arten</b>									
<i>Sphagnum russowii</i>	1	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum strictum</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	.
<b>Übrige Arten</b>									
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	.	.	r	1	r	r	+	2	3
<i>Molinia caerulea</i>	2	.	.	1	.	.	.	1	2
<i>Potentilla erecta</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Dicranum bonjeanii</i>	r	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calypogeia azurea</i>	r	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	2	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Lophozia wenzelii</i>	r	.	r	.	.	.	.	.	.
<i>Aster bellidiastrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	+
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	2

Ausserdem in Aufnahme 32: *Scapania paludicola* +, *Aulacomnium palustre* 2, *Sphagnum capillifolium* 2, *S. centrale* 1, *S. compactum* 1,  
 17: *Cephalozia connivens* +, *Gymnocolea inflata* 2, *Mylia anomala* r, *Odontoschisma elongatum* r, *Scapania irrigua* +, *Calliergonella cuspidata* r, *Campylium stellatum* 2, *Pohlia nutans* r, *Polytrichum*

- commune* r, *Sphagnum palustre* r, *Selaginella selaginoides* r,  
*Pinguicula leptoceras* r, *Primula farinosa* r, *Vaccinium uliginosum* r,  
 52: *Calliergon trifarium* 2, *Carex flava* 1,  
 28: *Equisetum palustre* r,  
 39: *Pohlia wahlenbergii* r, *Carex davalliana* r, *C. flacca* r, *Pinguicula*  
*alpina* r, *Saxifraga aizoides* r,  
 42: *Marchantia polymorpha* r, *Blysmus compressus* 1, *Carex frigida*  
 1, *Epilobium alsinifolium* r.

### 3.5. *Carex rostrata*-Bestände.

An wenigen Stellen in den alten Bachmäandern finden sich Reinbestände von *Carex rostrata*, denen höchstens etwas *Equisetum palustre* beigemischt ist. Es sind dies tiefe Rinnen mit z.T. rasch fließendem Wasser, in denen das Eleocharitetum kein Aufkommen mehr findet. Es handelt sich wohl um eine höchst fragmentarische Ausbildung des *Caricetum inflatae* FREY 1922 (*nomenklatorischer Typus* p. 149 (Sep.:65), Aufnahme 1). DIERSSEN (1982) stellte fest, dass die Beschreibung des *Caricetum inflatae* durch RÜBEL (1911) den Nomenklaturregeln nicht entspricht, nahm dann aber als ältesten gültigen Namen die *Carex rostrata*-*Sphagnum apiculatum*-Assoziation von OSVALD 1923 an. Diese Gesellschaft wird heute mit Recht aus den *Phragmiti-Magnocaricetea elatae* herausgenommen und in das *Caricion lasiocarpae* der *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* gestellt.

### 3.6. *Trichophoretum cespitosi* BEGER 1922 (Tab. 7).

- = *Trichophoretum cespitosi alpinum* KOCH 1928 nom. inval.
- = *Drepanoclado intermedii-Scirpetum austriaci* NORDHAGEN 1928.
- = *Tomenthypno-Trichophoretum* YERLI 1970.

Die Kalkflachmoore benötigen dringend eine vergleichend soziologisch-ökologische Bearbeitung. Trotz der vereinzelt, spärlichen Vorkommen von *Carex davalliana* gehören diese hier aufgenommenen Bestände nicht zum *Caricetum davallianae* DUTOIT 1924, das sein Optimum in den Voralpen findet und heute in Piora nicht mehr als selbständige Assoziation existiert. Die ökologischen Unterschiede der beiden nah verwandten Assoziationen wurden von YERLI (1970) untersucht. Das *Trichophoretum cespitosi* ist stickstoffärmer und auch weniger basenreich als das *Caricetum davallianae*. Das Grundwasser tritt nur unregelmäßig an die Oberfläche. In floristischer Hinsicht tritt *Trichophorum cespitosum* an die Stelle der ausgedehnten Herden von *Carex davalliana*. Als Differentialarten können *Homalothecium nitens*, *Campylium stellatum* und *Bartsia alpina* gelten, während im *Caricetum davallianae* *Blysmus compressus* häufiger anzutreffen ist. Das *Caricetum davallianae* findet seine Höhengrenze in der subalpinen Stufe, das *Trichophoretum cespitosi* hingegen reicht weit in die alpine Stufe hinauf.

Tabelle 7 gliedert sich in einen nasserem, moosreichen Teil-der Subassoziation von *Drepanocladus revolvens* subass. nov. (*nomenklatorischer Typus*: Tab. 7, Aufnahme 9) und in eine trockene Ausbildung, in der, als Differentialarten, Fettweide-Arten und *Nardus stricta* an Gewicht gewinnen, aber auch die konstante *Molinia caerulea* dominiert-die Subassoziation von *Nardus stricta* subass. nov. (*nomenklatorischer Typus*: Tab. 7, Aufnahme T<sub>1</sub>12).

Tabelle 7. - *Trichophoretum cespitosi* Beger.

Aufnahmenummer	50	44	47	40	44	9	38	T <sub>37</sub>	T <sub>38</sub>	T <sub>18</sub> T <sub>17</sub> T <sub>12</sub> T <sub>19</sub>	37	T <sub>35</sub>	T <sub>36</sub>	T <sub>15</sub> T <sub>14</sub> T <sub>16</sub>	36	26
Flächengröße (m <sup>2</sup> )	5	9	100	90	100	100	90	90	90	100	100	95	90	100	100	100
Gesamtdeckung (%)	90	90	100	90	100	100	90	90	90	100	100	95	80	100	100	100
Deckung (Krautschicht, %)	60	70	80	70	80	90	70	80	80	100	100	95	80	95	100	100
Deckung (Moose, %)	70	90	60	5	60	60	30	60	80	5	15	35	40	20	5	5
Artenzahl (Krautschicht)	21	15	20	19	10	29	14	17	35	31	23	27	24	36	35	23
Artenzahl (Moose)	9	6	4	3	3	8	5	6	11	10	8	4	9	8	5	6

**Charakter- und Differentialarten der Assoziation und des Verbandes**

<i>Campyllum stellatum</i>	2	+	1	+	1	2	+	3	2	2	1	2	1	2	+	1
<i>Trichophorum cespitosum</i>	2	2	3	3	2	+	3	2	2	2	2	+	1	3	2	3
<i>Equisetum palustre</i>	1	1	+	+	+	+	1	+	1	1	+	+	+	+	1	+
<i>Bartsia alpina</i>	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+
<i>Carex flava</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+
<i>Carex davalliana</i>	+	+	1	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+
<i>Juncus alpino-articulatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Allium schoenoprasum</i>	1	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+	+	+
<i>Tofteldia calyculata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aneura pinguis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Selaginella selaginoides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Homalothecium niens</i>	+	+	+	+	+	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Primula farinosa</i>	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Fissidens adianthoides</i>	+	+	+	+	+	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Fissidens osmundoides</i>	+	+	+	+	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

**Ordnungs- und Klassencharakterarten**

<i>Carex nigra</i>	1	3	2	+	3	3	3	2	1	+	+	2	3	1	1	3
<i>Carex panicea</i>	1	+	1	+	2	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+
<i>Parnassia palustris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Eriophorum angustifolium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Drepanocladus revolvens</i>	1	4	+	+	+	+	+	2	+	1	+	+	1	+	+	+
<i>Carex echinata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Carex rostrata</i>	2	2	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Scapania irrigua</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Eleocharis quinqueflora</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Scorpidium scorpioides</i>	2	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2	+	+
<i>Juncus filiformis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Viola palustris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

**Differentialarten der Subassoziation**

<i>Nardus stricta</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	2	1	+	+	1	1
-----------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



- Ausserdem in Aufnahme
- 50: *Scapania paludicola* +, *Calliergon sarmentosum* 2, *C. stramineum* +, *Drepanocladus exannulatus* 2, *Sphagnum platyphyllum* 2, *S. teres* 2, *Drosera anglica* +, *Pinguicula leptoceras* +,
- 47: *Calliergon giganteum* +, *C. trifarium* 1, *Blysmus compressus* 2, *Utricularia minor* 1,
- 40: *Leontodon autumnalis* r, *Pinguicula alpina* r,
- 44: *Juniperus communis* r,
- 9: *Triglochin palustris* +,
- 38: *Carex capillaris* +, *C. flacca* +, *Pinguicula alpina* +, *Saxifraga stellaris* r, *Triglochin palustris* +,
- T<sub>3</sub>8: *Calliergon giganteum* +,
- T<sub>1</sub>8: *Chiloscyphus polyanthus* +, *Phleum alpinum* +, *Taraxacum* sp. +,
- T<sub>1</sub>7: *Chiloscyphus polyanthus* +, *Gentiana bavarica* +, *Myosotis scorpioides* +, *Ranunculus acer* +,
- T<sub>1</sub>12: *Leontodon autumnalis* +,
- T<sub>1</sub>9: *Agrostis tenuis* +, *Ranunculus acer* r,
- 37: *Brachythecium glareosum* +, *Hylocomium splendens* r, *Thuidium erectum* r, *Polygonum viviparum* +, *Taraxacum* sp. +,
- T<sub>3</sub>5: *Daphne mezereum* r,
- T<sub>3</sub>6: *Pellia neesiana* +, *Plagiomnium ellipticum* +, *Carex paupercula* +, *Epilobium alsinifolium* +, *Euphrasia montana* +, *Galium anisophyllum* +,
- T<sub>1</sub>15: *Ptilidium ciliare* +, *Calliergon sarmentosum* +, *Hylocomium pyrenaicum* 2, *Agrostis rupestris* +, *Campanula scheuchzeri* +, *Carex capillaris* +, *C. sempervirens* +, *Euphrasia montana* +, *Gentiana acaulis* r, *Homogyne alpina* +,
- T<sub>1</sub>14: *Hylocomium pyrenaicum* 2, *Agrostis rupestris* +, *Campanula scheuchzeri* r, *Carex sempervirens* 1, *Gentiana acaulis* r, *Gymnadenia albida* +, *Homogyne alpina* +, *Lotus alpinus* +, *Pulsatilla sulphurea* r,
- T<sub>1</sub>6: *Cratoneuron decipiens* +, *Plagiomnium ellipticum* +, *Agrostis tenuis* 1, *Cerastium caespitosum* +, *Epilobium alsinifolium* r, *Rumex alpestris* +,
- 36: *Brachythecium glareosum* r, *Pleurozium schreberi* r, *Hypochoeris uniflora* r, *Solidago alpestris* +,
- 26: *Bryum* cf. *capillare* r.

Die pH-Werte bewegen sich zwischen 6.0 und 7.6; die Wasserhärte des offenen Wassers beträgt zwischen 5 und 15° dH. Nur in den Schilfbeständen schnellen die Werte auf 35-60° dH.

*Nomenklatorische Bemerkungen:* Kochs Name ist wegen des Gebrauchs eines Adjektivs leider ungültig. Dem *Trichophoretum cespitosi* RÜBEL 1911 fehlt eine Vegetationstabelle mit Mengenangaben. Das *Trichophoretum cespitosi* BEGER 1922 ist zwar aus heterogenen Elementen zusammengesetzt, aber durch die Lektotypifikation mit Aufnahme 2, p. 125 soll der Name *Trichophoretum cespitosi* im Sinne Kochs für schwach basiphile subalpin/alpine Niedermoore weiter verwendet werden können.

### 3.7. Quellflurgesellschaften

Die Bestände der Quellaustritte am Hang von Scüd sowie jene am Erosionsgraben der Murinascia di Cadagno mit *Cratoneuron commutatum*, *C. decipiens*, *Philonotis calcarea*, dem neutro- bis basiphilen *Bryum schleicheri* in der Moosschicht, aber auch Nährstoffzeigern wie *Ranunculus aconitifolius* oder *Cardamine amara*, sind dem *Cratoneuro-Arabetum bellidifoliae* KOCH zuzuordnen. Allerdings sind sie im Gelände äusserst schwierig von den umgebenden

Niedermoorgesellschaften abzutrennen, das sie hier sehr kleinflächig ausgebildet sind.

### 3.8. Weitere Gesellschaften

Die Vorkommen von *Carex paniculata* und von *Potamogeton filiformis* wurde direkt auf der Karte eingezeichnet, da eine eigene Gesellschaft nicht mehr ausgeschieden werden kann.

## 4. Die Moosvegetation der Bolle di fuori

Im Bereich der Vegetationskarte wurden 100 Leber- und Laubmoosarten gesammelt. Für die wenigsten Moosarten ist die soziologische Amplitude bekannt, sie ist aber auch nicht immer einfach festzustellen, da die Autökologie der Moose nicht unbedingt der Synökologie der Gesellschaft entspricht, in der die betreffenden Moose vorkommen. Es schien uns aber, dass es von Nutzen sein könnte, im folgenden für jede Moosart anzugeben, in welcher Gesellschaft oder auf welchem Substrat sie aufgefunden wurde und weitere systematische und synsystematische Besonderheiten zu notieren, besonders auch, weil längst nicht alle Arten in den Tabellen figurieren.

*Aneura pinguis* (L.) Dum.: *Caricion davallianae*, aber auch in Quellfluren und an Bachrändern.

*Barbilophozia kunzeana* (Hüb.) K. Müll.: selten im *Sphagnetum nemorei*.

*Calypogeia azurea* Stotl. & Crotz: auf Rohhumus, an Torfwänden, vorzüglich im *Sphagnetum nemorei*.

*Calypogeia sphagnicola* (H. Arn. & C. Jens.) Warnst. & Loeske: über Torfmoosen im *Sphagnetum nemorei*.

*Cephalozia bicuspidata* (L.) Dum.: in den meisten Gesellschaften auf Rohhumus, zwischen Moosen, an Torfwänden. Am Rande eines *Eleocharitetum* wurde auch eine Form gefunden, die sich *C. lammersiana* (Hüb.) Carr. nähert.

*Cephalozia connivens* (Dicks.) Lindb.: auf Torf und über andern Moosen, v. a. im *Sphagnetum nemorei*.

*Cephalozia pleniceps* (Aust.) Lindb.: in *Sphagnum russowii* am Rande eines *Sphagnetum nemorei*.

*Cephaloziella divaricata* (Sm.) Schiffn.: auf Erde und Torf.

*Cephaloziella subdentata* Warnst.: auf einer Bülte unter Zwergsträuchern.

*Chiloscyphus polyanthus* (L.) Corda: auf Torf und im *Trichophoretum cespitosi*.

*Cladopodiella francisci* (Hook.) J/org.: auf Torf an Schlenkenrand.

*Gymnocolea inflata* (Huds.) Dum.: *Caricetum goodenowii*, auch an Übergängen zum *Eleocharitetum* und zum *Sphagnetum nemorei*.

*Jungermannia obovata* Nees: Quellfluren

*Lophozia longiflora* (Nees) Schiffn.: auf Erde, im *Trichophoretum cespitosi*, an Bültenrändern.

*Lophozia wenzelii* (Nees) Steph.: an Bültenrändern.

*Marchantia polymorpha* L.: An quelligen, eher basiphilen Stellen.

*Mylia anomala* (Hook.) S. F. Gray: an Übergängen zu Bultgesellschaften.

*Nardia geoscyphus* (De Not.) Lindb.: an Torfwänden, auch in Quellfluren.

*Odontoschisma elongatum* (Lindb.) Evans: an Übergängen zu Bultgesellschaften, häufig mit *Mylia anomala* zusammen.

- Pellia neesiana* (Gott.) Limpr.: in den Bolle di fuori im *Caricion davallianae*, sonst auch an eher sauren Erdrainen.
- Ptilidium ciliare* (L.) Hampe: *Trichophoretum cespitosi*; in GEISSLER & SELLDORF (1985) noch nicht aufgeführt.
- Riccia crozalsii* Lev.: Erdboden (Blaike) unter Zwergsträuchern (det. S. Jovet).
- Scapania irrigua* (Nees) Nees: *Caricion davallianae*, selten auf Bülden.
- Scapania paludicola* Læske & K. Müll.: *Caricetum goodenowii*, auch an Übergängen zum *Eleocharitetum* und zu Bultgesellschaften.
- Scapania undulata* (L.) Dum.: in den Bolle di fuori an Schlenkenrändern, sonst vor allem in Quellmooren.
- Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr.: in allen Gesellschaften an eher trockenen Orten.
- Brachythecium glareosum* (Spruce) Schimp.: selten in Quellrändern und im *Trichophoretum cespitosi*.
- Brachythecium mildeanum* (Schimp.) Milde: selten im *Trichophoretum cespitosi*.
- Brachythecium rivulare* Schimp.: in Quellfluren, auch in Bächen.
- Brachythecium velutinum* (Hedw.) Schimp.: Ubiquist. Einmal auf einer trockenen Bult gesammelt.
- Bryum capillare* Hedw.: Ubiquist. Einmal im *Trichophoretum cespitosi* gesammelt.
- Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) Gärt. & al.: in allen Gesellschaften.
- Bryum schleicheri* DC.: in basenreichen Quellfluren und am Rande des *Trichophoretum cespitosi*.
- Bryum weigelii* Spreng.: *Trichophoretum cespitosi*.
- Calliergon giganteum* (Schimp.) Kindb.: vor allem im *Eleocharitetum*.
- Calliergon sarmentosum* (Wahlenb.) Kindb.: an ständig durchrieselten Stellen im *Caricion davallianae*, auch im *Caricetum goodenowii*, sonst auch in Quellmooren.
- Calliergon stramineum* (Brid.) Kindb.: vor allem im *Caricetum goodenowii*, aber auch im *Sphagnetum nemorei* und im *Eleocharitetum*.
- Calliergon trifarium* (Web. & Mohr) Kindb.: *Eleocharitetum pauciflorae*.
- Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske: *Trichophoretum cespitosi*, allgemein an nassen, basenreichen Stellen.
- Campylium stellatum* (Hedw.) J. Lange & C. Jens.: *Trichophoretum cespitosi*.
- Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid.: auf Erde auf Bülden.
- Climacium dendroides* (Hedw.) Web. & Mohr: *Trichophoretum cespitosi*, allgemein an nassen Orten.
- Cratoneuron commutatum* (Hedw.) Roth: *Caricion davallianae*, Quellfluren.
- Cratoneuron decipiens* (De Not.) Læske: Quellfluren, *Caricion davallianae*, weniger basiphil als *C. filicinum*.
- Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce: Quellflur.
- Desmatodon latifolius* (Hedw.) Brid.: düngerreiche Erde im *Trichophoretum cespitosi*.
- Dichodontium pellucidum* (Hedw.) Schimp.: Quellflur.
- Dicranella cerviculata* (Hedw.) Schimp.: an Torfwänden.
- Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp.: auf Erde an Rändern von Quellfluren und Bulten.
- Dicranella palustris* (Dicks.) E. Warb.: Quellfluren.
- Dicranum bonjeanii* De Not.: in allen Gesellschaften an etwas trockeneren Stellen.
- Dicranum scoparium* Hedw.: wie *D. bonjeanii*, aber noch etwas trockener.
- Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst.: nasses *Caricetum goodenowii*.

- Drepanocladus exannulatus* (Schimp.) Warnst.: *Caricetum goodenowii*, seltener auch im *Eleocharitetum*. Da die meisten Proben steril waren, war es nicht immer möglich, diese Art von *D. pseudostramineus* eindeutig abzugrenzen.
- Drepanocladus fluitans* (Hedw.) Warnst.: *Caricetum goodenowii*, seltener im *Eleocharitetum*.
- Drepanocladus pseudostramineus* (C. Müll.) G. Roth: *Caricetum goodenowii*. Häufig sind Übergangsformen zu *D. exannulatus* zu beobachten.
- Drepanocladus revolvens* (Sm.) Warnst.: *Caricion davallianae*.
- Fissidens adianthoides* Hedw.: *Trichophoretum cespitosi*.
- Fissidens osmundoides* Hedw.: *Trichophoretum cespitosi*.
- Homalothecium nitens* (Hedw.) Robins.: *Caricion davallianae*, *Paludella*-Gesellschaften.
- Hylocomium pyrenaicum* (Spruce) Lindb.: *Trichophoretum cespitosi*.
- Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp.: *Trichophoretum cespitosi*, auch auf trockenen Bülden.
- Leucobryum glaucum* (Hedw.) Angstr.: auf Bülden.
- Leucobryum juniperoideum* (Brid.) C. Müll.: auf Bülden. In den Bolle di fuori scheinen die beiden *Leucobryum*-Arten dieselben ökologischen Ansprüche zu stellen.
- Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid.: in den Bolle di fuori stets im Kontakt zum *Eleocharitetum* anzutreffen.
- Philonotis calcarea* (B. & S.) Schimp.: *Caricion davallianae*, Quellfluren.
- Philonotis fontana* (Hedw.) Brid.: *Caricion davallianae* und Quellfluren.
- Philonotis tomentella* Mol.: *Caricion davallianae*.
- Plagiomnium ellipticum* (Brid.) T. Kop.: *Trichophoretum cespitosi*.
- Plagiomnium elatum* (B. & S.) T. Kop.: *Eleocharitetum*.
- Pleurozium schreberi* (Hedw.) Mitt.: auf Bülden.
- Pogonatum urnigerum* (Hedw.) P. Beauv.: auf Bülden.
- Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb.: meist an Übergängen zu Bultgesellschaften. Im *Sphagnetum nemorei* wurde auch einmal eine Form gesammelt, die sich der ssp. *sphagnicola* (B., S. & G.) Lindb. nähert.
- Pohlia wahlenbergii* (Web. & Mohr) Andr.: an quelligen Stellen.
- Polytrichum commune* Hedw.: *Sphagnetum nemorei*.
- Polytrichum juniperinum* Hedw.: auf Erde auf Bulten.
- Polytrichum longisetum* Brid.: an Bulträndern.
- Polytrichum strictum* Brid.: *Sphagnetum nemorei*.
- Racomitrium canescens* (Hedw.) Brid. s. str.: auf Bülden, im *Caricetum goodenowii*.
- Racomitrium heterostichum* (Hedw.) Brid. s. str.: trockene Bulten.
- Racomitrium lanuginosum* (Hedw.) Brid.: Bülden.
- Rhizomnium magnifolium* (Horik.) T. Kop.: Quellfluren.
- Rhytidadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst.: Bülden.
- Scorpidium scorpioides* (Hedw.) Limpr.: *Eleocharitetum*.
- Sphagnum capillifolium* (Ehrh.) Hedw.: vor allem im *Sphagnetum nemorei*, aber auch am Anfang von Büldenbildungen im *Trichophoretum*.
- Sphagnum centrale* C. Jens.: Übergängen zwischen *Eleocharitetum* und *Sphagnetum nemorei*.
- Sphagnum compactum* DC.: an Übergängen zwischen *Caricetum goodenowii* und *Sphagnetum nemorei*.
- Sphagnum magellanicum* Brid.: im *Sphagnetum nemorei* gegen das *Eleocharitetum* hin.

- Sphagnum majus* (Russ.) C. Jens.: basenreiche Schlenken.  
*Sphagnum palustre* L.: an Übergängen vom *Sphagnetum nemorei* gegen *Caricion davallianae*-Gesellschaften hin.  
*Sphagnum platyphyllum* (Braithw.) Warnst.: *Caricion davallianae*.  
*Sphagnum recurvum* P. Beauv. ssp. *angustifolium* Russ.: *Caricetum goodenowii*, auch in Übergängen zum *Caricion davallianae*.  
*Sphagnum recurvum* P. Beauv. ssp. *mucronatum* Russ.: Quellflur.  
*Sphagnum russowii* Warnst.: randlich im *Sphagnetum nemorei*.  
*Sphagnum subfulvum* Sjörs: *Caricetum goodenowii*.  
*Sphagnum subsecundum* Nees: vor allem im *Eleocharitetum*.  
*Sphagnum teres* (Schimp.) Angstr.: vor allem im *Eleocharitetum*, in Übergängen zum *Sphagnetum nemorei*.  
*Sphagnum warnstorffii* Russ.: *Eleocharitetum*, oft zusammen mit *Paludella*.  
*Splachnum sphaericum* Hedw.: auf gut verrotteten Kuhfladen auf den Bülden.  
*Thuidium erectum* Duby: *Trichophoretum cespitosi*.

## 5. Transektenanalyse: eine Grundlage zur Erfassung von Bewirtschaftungseinflüssen auf die Moorvegetation

### 5.1. Beschreibung der Transekten

Das allgemeine Vorgehen bei der Anlage von Transekten wurde sowohl bei BOLLER-ELMER (1977) wie auch bei SELLDORF (1981) beschrieben.

1985 wurden die erstmals im Jahre 1979 erfolgten Vegetationsaufnahmen wiederholt. Die damals erstellten Tabellen konnten zum grösseren Teil übernommen werden, da sich in der Zwischenzeit keine wesentlichen Verschiebungen in der botanischen Zusammensetzung ergeben haben. Die Deckungswerte von Moos- und Krautschicht haben sich nur unbedeutend verändert. Nur für Arten, deren Deckungswerte 1979 und 1985 Unterschiede von mehr als 10% betragen, wurden die Werte jeweils für beide Jahre angegeben.

Die Aufnahmeflächen wurden 1979 lediglich mittels eines Holzpahls markiert. Dank der relativ genauen Abmessungen war es dennoch möglich, die meisten Flächen wieder zu finden, obschon einige Holzpfähle vom Vieh zertreten oder von Touristen ausgerissen worden sind. Dies gilt speziell für jene Pfosten, die die Aufnahmeflächen in den Weiden gekennzeichnet haben. Auch die Lawinentätigkeit dürfte besonders in Transekt 2 eine Rolle gespielt haben, da die Holzpfähle trotz ihrer geringen Höhe von nur 10 cm ausnahmslos tief in den Schlamm gedrückt wurden. Um dies in Zukunft zu vermeiden, wurden die Flächen 1985 mit je zwei breiten Holzpfählen, die ebenerdig eingeschlagen wurden, und mit einem Eisenpfosten markiert. Zusätzlich wurden diese Pfosten oben mit roter, klimaresistenter Farbe angestrichen.

1979 konnte die Moosvegetation nicht vollständig aufgenommen werden und Deckungsanteile nur für die gut sichtbaren Arten geschätzt.

4 Transekten wurden 1979 in den Bolle di fuori untersucht, zwei davon publiziert (SELLDORF, 1981). Von Transekt 4, im östlichen Teil des Moores gelegen, konnten nur wenige Aufnahmeflächen wieder gefunden werden. Da die aus Piora kommende Gülleleitung dort hindurchführt, wären allerdings weitere Beobachtungen auch an diesem Transekt wünschenswert.



Karte 2. – Karte mit den Transekten, Aufnahmeorten und Auftriebswegen (←).

### 5.1.1. Transekt 1 (Tab. 8):

Nord-südlicher Verlauf (siehe Karte 2) und leichte Hangneigung (bis 5%) charakterisieren dieses Transekt. Mit über 100 m Länge handelt es sich um einen natürlichen Übergang von einer mageren Fettweide in ein *Trichophoretum cespitosi*, wobei in den Aufnahmen 4-10 anscheinend eher basisches Quellwasser an die Oberfläche tritt. Aufnahmen 13-15 trocknen wahrscheinlich häufiger oberflächlich ab und ermöglichen so ein Aufkommen von Säurezeigern wie *Calluna vulgaris*, *Vaccinium uliginosum* etc. Im oberen Teil, Aufnahme 1-4, findet eine intensive Beweidung statt. Die Pufferzone beginnt bei Aufnahme 2 und endet bei Aufnahme 16; sie ist etwa 80 m lang.

*Deschampsia caespitosa* kommt in der gesamten Übergangszone vor, ausser in den Aufnahmen 8 und 9, dominiert aber nur in den Aufnahmen 2, 3 und 4 mit *Ranunculus aconitifolius*, *Alchemilla vulgaris* s.l., *Veratrum album*. Diese Nährstoffzeiger finden in der feucht- und nährstoffreichen Pufferzone ideale Wachstumsbedingungen. Bedeutend ist die Zunahme von *Veratrum album*, die in 4 Aufnahmen neu gefunden wurde, allerdings mit einem Deckungsanteil von weniger als 1%. *Ranunculus aconitifolius* blieb unverändert. Beide "Unkräuter" sollten weiterhin beobachtet werden.

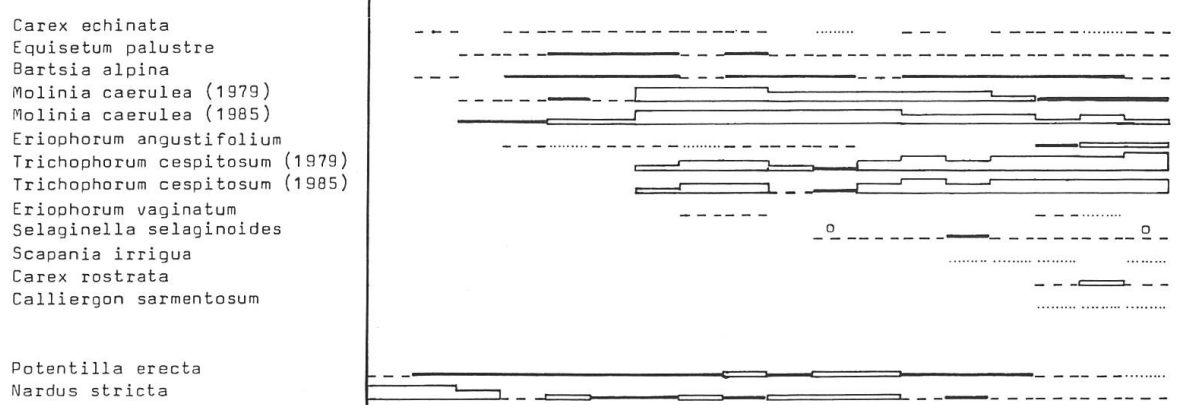
Es zeigte sich, dass *Molinia caerulea* und *Carex nigra* ihre Anteile erhöhen konnten, während *Trichophorum cespitosum* etwas verdrängt wurde. Dies dürfte auf das relativ trockene Klima der letzten beiden Sommer (1983/84) zurückzuführen sein. Auch die Zunahme von *Leontodon hispidus* und *Festuca rubra* in den

Tab. 8: Transekt 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Deckung: Krautschicht (1979)	90	85	95	100	100	95	85	90	95	80	90	95	75	60	80	60	70	75
Krautschicht (1985)	90	95	95	95	95	95	90	90	90	95	95	90	80	85	80	70	70	75
Moosschicht (1979)	10	20	5	5	20	15	30	40	10	5	5	5	15	40	20	5	1	1*
Moosschicht (1985)	5	10		10	35	20	20	30	5	1	1	5*	15	40	10	1	1*	1*
<i>Achillea millefolium</i>	-----																	
<i>Centaurea nervosa</i>	-----																	
<i>Veronica alpina</i>	-----																	
<i>Potentilla aurea</i>	-----																	
<i>Hieracium cf angustifolium</i>	-----																	
<i>Trifolium repens</i>	-----																	
<i>Euphrasia minima</i>	-----																	
<i>Poa alpina</i>	-----																	
<i>Geum montanum</i>	-----																	
<i>Carex pallescens</i>	-----																	
<i>Phleum alpinum</i> (1979)	-----																	
<i>Phleum alpinum</i> (1985)	-----																	
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	-----																	
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	-----																	
<i>Myosotis silvatica</i>	-----																	
<i>Juncus filiformis</i>	-----																	
<i>Briza media</i>	-----																	
<i>Trifolium pratense</i>	-----																	
<i>Luzula multiflora</i>	-----																	
<i>Trifolium badium</i>	-----																	
<i>Leontodon autumnalis</i>	-----																	
<i>Alchemilla vulgaris</i> s.l.	-----																	
<i>Deschampsia caespitosa</i>	-----																	
<i>Climacium dendroides</i>	-----																	
<i>Ranunculus montanus/acris</i>	-----																	
<i>Veratrum album</i>	-----																	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	-----																	
<i>Crepis aurea</i> (1979)	-----																	
<i>Crepis aurea</i> (1985)	-----																	
<i>Aulacomnium palustre</i>	-----																	
<i>Leontodon hispidus</i> (1979)	-----																	
<i>Leontodon hispidus</i> (1985)	-----																	
<i>Soldanella alpina</i>	-----																	
<i>Ligusticum mutellina</i>	-----																	
<i>Festuca rubra</i> (1979)	-----																	
<i>Festuca rubra</i> (1985)	-----																	
<i>Arnica montana</i>	-----																	
<i>Campanula scheuchzeri</i>	-----																	
<i>Avenula versicolor</i>	-----																	
<i>Hylocomium pyrenaicum</i>	-----																	
<i>Gentiana acaulis</i>	-----																	
<i>Vaccinium uliginosum</i>	-----																	
<i>Calluna vulgaris</i>	-----																	
<i>Homogyne alpina</i>	-----																	
<i>Epilobium alsinifolium/nutans</i>	-----																	
<i>Gentiana bavarica</i>	-----																	
<i>Carex frigida</i>	-----																	
<i>Calliergonella cuspidata</i>	-----																	
<i>Homalothecium nitens</i>	-----																	
<i>Cratoneuron decipiens</i>	-----																	
<i>Juncus alpino-articulatus</i>	-----																	
<i>Carex davalliana</i>	-----																	
<i>Allium schoenoprasum</i>	-----																	
<i>Fissidens osmundoides</i>	-----																	
<i>Aneura pinguis</i>	-----																	
<i>Philonotis fontana</i>	-----																	
<i>Drepanocladus revolvens</i>	-----																	
<i>Tofieldia calyculata</i>	-----																	
<i>Scorpidium scorpidioides</i>	-----																	
<i>Primula farinosa</i>	-----																	
<i>Carex panicea</i>	-----																	
<i>Carex flava</i> s.l.	-----																	
<i>Campyllum stellatum</i>	-----																	
<i>Aster bellidiastrum</i>	-----																	
<i>Dactylorhiza majalis/maculata</i>	-----																	
<i>Parnassia palustris</i>	-----																	
<i>Carex nigra</i> (1979)	-----																	
<i>Carex nigra</i> (1985)	-----																	

Tab. 8: Folge

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Deckung: Krautschicht (1979)	90	85	95	100	100	95	85	90	95	80	90	95	75	60	80	60	70	75
Krautschicht (1985)	90	95	95	95	95	95	90	90	90	95	95	90	80	85	80	70	70	75
Moosschicht (1979)	10	20	5	5	20	15	30	40	10	5	5	5	15	40	20	5	1	1
Moosschicht (1985)	5	10		10	35	20	20	30	5	1	1	5*	15	40	10	1	1*	1*



..... : nur 1985 gefunden mit einem +      — : 1 (zahlreich, von 1 bis 5% deckend)  
 + : nur 1985 gefunden mit mehr als einem +      — : 2 ( von 5 bis 15% deckend)      □ : 4 (von 50 bis 75% deckend)  
 - □ : nur 1979 gefunden, z.B. mit einem +      — : 2+ (von 15 bis 25% deckend)      B : Blaiken  
 - - : + (spärlich und wenig deckend - bis 1%)      — : 3 (von 25 bis 50% deckend)      5\* : kleiner als 5%

Legende zu Tab. 8-10

Selten vorkommende Arten in Transekt 1.	Aufnahmenummer	1979	1985
<i>Bryum weigelii</i> .....	3	.	+
<i>Bryum weigelii</i> .....	4	.	+
<i>Bryum weigelii</i> .....	5	.	+
<i>Lotus alpinus</i> .....	2	2	1
<i>Lotus alpinus</i> .....	11	+	+
<i>Lotus alpinus</i> .....	14	+	+
<i>Agrostis rupestris</i> .....	15	+	.
<i>Agrostis rupestris</i> .....	16	+	.
<i>Cerastium cerastoides</i> .....	5	+	.
<i>Cerastium cerastoides</i> .....	6	+	+
<i>Chiloscyphus polyanthos</i> .....	7	.	+
<i>Chiloscyphus polyanthos</i> .....	8	.	+
<i>Dicranum bonjeanii</i> .....	11	.	+
<i>Dicranum bonjeanii</i> .....	15	.	+
<i>Equisetum arvense</i> .....	2	+	+
<i>Equisetum arvense</i> .....	3	+	+
<i>Carex capillaris</i> .....	15	+	.
<i>Carex sempervirens</i> .....	14	1	.
<i>Crocus albiflorus</i> .....	11	.	+
<i>Pseudorchis albida</i> .....	14	+	+
<i>Juncus jacquinii</i> .....	2	+	+
<i>Odontoschisma elongatum</i> .....	16	.	+
<i>Peucedanum ostruthium</i> .....	10	+	.
<i>Plagiomnium ellipticum</i> .....	6	.	+
<i>Prunella vulgaris</i> .....	2	+	+
<i>Ptilidium ciliare</i> .....	15	.	+
<i>Pulsatilla sulphurea</i> .....	14	.	+
<i>Rumex alpestris</i> .....	5	.	+
<i>Taraxacum palustre</i> s.l. ....	11	+	.
<i>Trollius europaeus</i> .....	5	+	.

Tab. 9: Transekt 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Deckung: Krautschicht (1979)		80	70	95	50	80	40	50	80	50	95	100	90	40	
Krautschicht (1985)	90	90	90	90	60	80	40	65	70	55	100	100	90	30	
Moosschicht (1979)			5	5*	50	40	65	60	25	80	10	5*	25	20	
Moosschicht (1985)	5*		5	10	75	60	70	55	30	70	5	10	30	40	
Strauchschicht (1979)													5	70	
Strauchschicht (1985)													5	70	
<hr/>															
<i>Daphne striata</i>	-----														
<i>Laserpitium halleri</i>	-----														
<i>Sempervivum montanum</i>	-----														
<i>Potentilla grandiflora</i>	-----														
<i>Silene nutans</i>	-----														
<i>Biscutella levigata</i>	-----														
<i>Trifolium alpinum</i>	-----														
<i>Hippocrepis comosa</i>	-----														
<i>Hypochoeris uniflora</i>	-----														
<i>Gentiana acaulis</i>	-----														
<i>Phyteuma betonicifolium</i>	-----														
<i>Carex sempervirens</i>	-----														
<i>Pulsatilla sulphurea</i>	-----														
<i>Hieracium hoppeanum</i>	-----														
<i>Campanula barbata</i>	-----														
<i>Potentilla aurea</i>	-----														
<i>Helianthemum nummularium</i>	-----														
<i>Thymus serpyllum s.l.</i>	-----														
<i>Galium pumilum</i>	-----														
<i>Pedicularis tuberosa</i>	-----														
<i>Carlina acaulis</i>	-----														
<i>Hypericum maculatum</i>	-----														
<i>Chaerophyllum villarsii</i>	-----														
<i>Poa alpina</i>	-----														
<i>Phleum alpinum</i>	-----														
<i>Geum montanum</i>	-----														
<i>Silene vulgaris</i>	-----														
<i>Centaurea nervosa</i>	-----														
<i>Crepis aurea</i>	-----														
<i>Rumex alpestris</i>	-----														
<i>Chrysanthemum leucanthemum s.l.</i>	-----														
<i>Campanula scheuchzeri</i>	-----														
<i>Equisetum arvense</i>	-----														
<i>Achillea millefolium</i>	-----														
<i>Ranunculus montanus/acris</i>	-----														
<i>Trifolium repens</i>	-----														
<i>Briza media</i>	-----														
<i>Rhinanthus glacialis</i>	-----														
<i>Lotus corniculatus</i>	-----														
<i>Polygonum viviparum</i>	-----														
<i>Alchemilla vulgaris s.l.</i>	-----														
<i>Trifolium pratense</i>	-----														
<i>Deschampsia caespitosa (1979)</i>	-----														
<i>Deschampsia caespitosa (1985)</i>	-----														
<i>Equisetum palustre</i>	-----														
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	-----														
<i>Leontodon hispidus</i>	-----														
<i>Soldanella alpina</i>	-----														
<i>Luzula multiflora</i>	-----														
<i>Festuca rubra</i>	-----														
<i>Arnica montana</i>	-----														
<i>Nardus stricta (1979)</i>	-----														
<i>Nardus stricta (1985)</i>	-----														
<i>Dactylorhiza majalis/maculata</i>	-----														
<i>Bartsia alpina</i>	-----														
<i>Campylium stellatum</i>	-----														
<i>Aster bellidiastrum</i>	-----														
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	-----														
<i>Drepanocladus revolvens</i>	-----														
<i>Saxifraga aizoides</i>	-----														
<i>Carex frigida (1979)</i>	-----														
<i>Carex frigida (1985)</i>	-----														
<i>Equisetum variegatum</i>	-----														
<i>Phragmites australis</i>	-----														
<i>Carex panicea</i>	-----														



<i>Cerastium arvense</i> subsp. <i>strictum</i> . . .	8	+B	.
<i>Climacium dendroides</i> . . . . .	10	.	1
<i>Climacium dendroides</i> . . . . .	11	+	.
<i>Fissidens adianthoides</i> . . . . .	9	1	2
<i>Fissidens adianthoides</i> . . . . .	10	+	.
<i>Myosotis sylvatica</i> . . . . .	1	.	+
<i>Myosotis sylvatica</i> . . . . .	2	+	.
<i>Primula farinosa</i> . . . . .	9	.	+
<i>Primula farinosa</i> . . . . .	10	+	+
<i>Prunella vulgaris</i> . . . . .	2	.	+
<i>Prunella vulgaris</i> . . . . .	3	+	+
<i>Silene rupestris</i> . . . . .	2	.	+
<i>Silene rupestris</i> . . . . .	4	+	.
<i>Solidago alpestris</i> . . . . .	12	.	+
<i>Solidago alpestris</i> . . . . .	14	.	+
<i>Sphagnum compactum</i> . . . . .	13	.	1
<i>Sphagnum compactum</i> . . . . .	14	1	.
<i>Taraxacum palustre</i> s.l. . . . .	3	+	+
<i>Taraxacum palustre</i> s.l. . . . .	11	+	+
<i>Trollius europaeus</i> . . . . .	9	+	+
<i>Trollius europaeus</i> . . . . .	11	1	1
<i>Veratrum album</i> . . . . .	11	1	+
<i>Veratrum album</i> . . . . .	12	.	+
<i>Aconitum napellus</i> s.l. . . . .	3	+	+
<i>Allium schoenoprasum</i> . . . . .	4	+	+
<i>Astragalus penduliflorus</i> . . . . .	8	+B	.
<i>Avenella flexuosa</i> . . . . .	14	+	+
<i>Bryum</i> cf. <i>capillare</i> . . . . .	4	+	+
<i>Cardamine amara</i> . . . . .	3	.	+
<i>Carex capillaris</i> . . . . .	9	+	+
<i>Carex ferruginea</i> . . . . .	9	+	.
<i>Carex flava</i> s.l. . . . .	9	1	+
<i>Daphne mezereum</i> . . . . .	2	+	.
<i>Euphrasia</i> cf. <i>drosocalyx</i> . . . . .	8	+B	.
<i>Gentianella ramosa</i> . . . . .	2	.	+
<i>Juncus filiformis</i> . . . . .	14	1	+
<i>Paradisea liliastrum</i> . . . . .	8	+B	.
<i>Pellia</i> cf. <i>neesiana</i> . . . . .	4	.	+
<i>Poa chaixii</i> . . . . .	3	+	.
<i>Poa nemoralis</i> . . . . .	3	+	.
<i>Polytrichum juniperinum</i> . . . . .	4	+	+
<i>Senecio doronicum</i> . . . . .	3	+	+
<i>Thuidium erectum</i> . . . . .	11	.	+
<i>Trifolium badium</i> . . . . .	4	.	+
<i>Valeriana officinalis</i> . . . . .	3	.	+

Aufnahmen 10-15 bestätigen die Annahme, dass es sich hier um eine, wenn auch möglicherweise zeitlich begrenzte Abtrocknung des Oberbodens handeln könnte. Ein weiterer Hinweis auf eine lokale (oder vollständige, siehe Kapitel 6) Austrocknung des Moores ergibt sich aus dem Verschwinden von *Scorpidium scorpioides* und *Drepanocladus revolvens*, die 1979 mit recht hohen Deckungsanteilen gefunden wurden.

Als einzige Kennart des *Poion alpinae* ist *Ligusticum mutellina* in die Aufnahmen 17 und 18 eingewandert. In Aufnahme 2 konnten nur wenige Nässezeiger gefunden werden. Eine Abnahme von *Leontodon hispidus* (Aufnahme 2), *Crepis aurea* (Aufnahme 3 und 4) und *Phleum alpinum* (Aufnahmen 1, 2 und 4) wurde festgestellt ohne eine Ursache finden zu können.

Trotz 84 Neufunden sowie 36 nicht mehr gefundenen Arten ist keine grosse Veränderung der botanischen Zusammensetzung festzustellen, wohl aus folgenden Gründen:

- Neufunde und nicht mehr gefundene Arten weisen meist weniger als 1% Deckungsanteil und geringe Individuenzahl auf.
- Moosarten wurden 1979 nur oberflächlich untersucht (37 neu gefundenen stehen 12 nicht mehr gefundene Moosarten gegenüber).
- Einige Monokotyledonen konnten 1979 in sterilem Zustand nicht bestimmt werden.

#### 5.1.2. Transekt 2 (Tab. 9)

Dieses Transekt verläuft, etwas weiter westlich als T1 (siehe Karte 2) von einer borstgrasreichen, trockenen Fettweide im Norden in einen basischen Quellhang mit *Eleocharitetum*-Fragmenten und *Phragmites australis* um über ein *Trichophoretum cespitosi* in Hochmoorbulten im Süden zu enden. Der pH-Wert bestätigt diesen Wechsel der Assoziationen (Fig. 3). In den Aufnahmen 1-10 beträgt das Gefälle ca. 30%, von 11-14 ist es kleiner als 5%.

Nährstoffreichtum ist nur anfangs von Bedeutung und nimmt schnell zwischen den Aufnahmen 2-4 ab, die den Übergang darstellen (ca. 6-8 m). Die Pufferzone ist für dieses Gebiet kurz, da der Hang steil ansteigt. Das Vorkommen von *Deschampsia caespitosa*, *Equisetum palustre* und *Alchemilla vulgaris* beschränkt sich weitgehend auf die Pufferzone.

In diesem Transekt hat sich zwischen den Jahren 1979 und 1985 ein beachtlicher Wechsel in der botanischen Zusammensetzung ergeben, 83 Neufunde und 67 nicht mehr gefundene Arten. Bemerkenswert ist noch der Rückgang von *Carex davalliana*, von *Deschampsia caespitosa* und in den Aufnahmen 12-14 von *Nardus stricta*. Dieser Wechsel steht wohl im Zusammenhang mit der Blaikenbildung an den Hängen oberhalb der Bolle. Rasenteile sind dabei durch verschiedenartige Einwirkungen (Schneerutsche, erhöhter Wassergehalt im Boden und mangelndes Zusammenhalten von Unter- und Oberboden, Viehtritt, Brachlegung etc., siehe auch SELLDORF (1985, unpubl.) in das Moorgebiet transportiert worden, wo sie anscheinend keine Möglichkeit haben, sich zu etablieren. Mit Ausnahme von *Nardus stricta* und *Trifolium repens*, die aber steril blieben, waren im Zeitraum von 5 Jahren alle andern Arten der Aufnahme 8 eingegangen (in Tab. 7 mit "B" bezeichnet), da die organische Substanz durch Wasser und Schnee fortgespült wird.

Auch in diesem Transekt konnte kein richtungsweisender Wechsel in der botanischen Zusammensetzung festgestellt werden. Folgende Arten konnten in die Pufferzone eindringen: *Geum montanum*, *Pedicularis tuberosa*, *Carlina acaulis*, (Aufnahme 3), sowie *Campanula scheuchzeri*, *Equisetum arvense*, *Festuca rubra* (Aufnahme 4); von der Moorseite her waren es folgende Arten: *Equisetum variegatum*, *Carex panicea*, *Juncus alpino-articulatus*, *Triglochin palustris*. Alle Arten haben einen Deckungsanteil von weniger als 1%. Einige dieser Arten hätten in sterilem Zustand schon 1979 vorhanden sein können.

#### 5.1.3. Transekt 3 (Tab. 10)

Im westlichen Teil der Bolle di fuori gelegen und in west-östlicher Richtung verlaufend. Die Hangneigung ist flach in den Aufnahmen 7 und 8 und steigt dann langsam an, ihr Maximum in der Aufnahme 1 bei ca. 25% Hangneigung

Tab. 10: Transekt 3

	1	2	3	4	5	6	7	8
Deckung: Krautschicht (1979)	100	95	95	95	95	80	60	60
Krautschicht (1985)	100	100	95	100	100	95	85	60
Moosschicht (1979)					5	40	80	80
Moosschicht (1985)	1				5	35	60	80
<i>Lotus corniculatus</i>	---							
<i>Hypericum maculatum</i>	---							
<i>Achillea millefolium</i>	---							
<i>Euphrasia minima</i>	---							
<i>Arnica montana</i>	o	o						
<i>Leontodon autumnalis</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Centaurea nervosa</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Poa alpina</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Potentilla aurea</i>	---	---	o					
<i>Trifolium pratense</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Prunella vulgaris</i>	---	---	---	o				
<i>Phleum alpinum</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Briza media</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Campanula scheuchzeri</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Crepis aurea</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Leontodon hispidus</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Trifolium badium</i> (1979)	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Trifolium badium</i> (1985)	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Trifolium repens</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Ranunculus montanus</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Carex pallescens</i>	---	o	---	---	---	---	---	---
<i>Trollius europaeus</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Aconitum napellus</i> s.l.	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Soldanella alpina</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Alchemilla vulgaris</i> s.l.	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Nardus stricta</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Festuca rubra</i> (1979)	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Festuca rubra</i> (1985)	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Ligusticum mutellina</i> (1979)	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Ligusticum mutellina</i> (1985)	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Deschampsia caespitosa</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Parnassia palustris</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Veratrum album</i>	---	o	---	---	---	---	---	---
<i>Carex frigida</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Bartsia alpina</i>	---	---	o	---	---	---	---	---
<i>Aster bellidiastrum</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Dactylorhiza majalis/maculata</i>	---	---	o	---	---	---	---	---
<i>Carex davalliana</i>	---	---	---	---	---	---	o	o
<i>Carex flava</i> s.l.	---	---	---	---	---	---	o	---
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Campyllum stellatum</i>	---	---	---	o	---	o	---	---
<i>Carex nigra</i> (1979)	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Carex nigra</i> (1985)	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Equisetm palustre</i>	---	o	---	---	---	---	---	---
<i>Molinia caerulea</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Eriophorum angustifolium</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Viola palustris</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Allium schoenoprasum</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Luzula multiflora</i>	---	---	---	---	o	---	---	---
<i>Calliergonella cuspidata</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Carex rostrata</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Drepanocladus revolvens</i> (1979)	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Drepanocladus revolvens</i> (1985)	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Juncus alpino-articulatus</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Trichophorum cespitosum</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Potentilla erecta</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Carex panicea</i>	---	---	---	---	---	o	---	---

Selten vorkommende Arten in Transekt 3.	Aufnahmenummer	1979	1985
<i>Euphrasia</i> cf. <i>drosocalyx</i> .....	2	1	1
<i>Euphrasia</i> cf. <i>drosocalyx</i> .....	3	.	+
<i>Euphrasia</i> cf. <i>drosocalyx</i> .....	4	.	+
<i>Fissidens adianthoides</i> .....	1	.	+
<i>Fissidens adianthoides</i> .....	5	.	+
<i>Fissidens adianthoides</i> .....	8	+	+
<i>Selaginella selaginoides</i> .....	1	+	.
<i>Selaginella selaginoides</i> .....	2	.	+
<i>Selaginella selaginoides</i> .....	8	.	+
<i>Aneura pinguis</i> .....	7	.	+
<i>Aneura pinguis</i> .....	8	.	+
<i>Brachythecium mildeanum</i> .....	1	.	+
<i>Calliergon giganteum</i> .....	8	.	2
<i>Carex capillaris</i> .....	1	.	+
<i>Carex echinata</i> .....	5	+	.
<i>Cerastium caespitosum</i> .....	2	.	+
<i>Climacium dendroides</i> .....	6	2+	2
<i>Coeloglossum viride</i> .....	1	.	+
<i>Cratoneuron commutatum</i> .....	7	.	2+
<i>Epilobium alsinifolium/nutans</i> .....	6	+	+
<i>Equisetum arvense</i> .....	2	.	+
<i>Galium</i> sp. ....	6	+	.
<i>Hieracium</i> cf. <i>angustifolium</i> .....	1	+	.
<i>Hypericum maculatum</i> .....	1	+	+
<i>Juncus filiformis</i> .....	5	+	+
<i>Lotus alpinus</i> .....	1	1	+
<i>Luzula</i> cf. <i>silvatica</i> .....	1	+	.
<i>Pellia neesiana</i> .....	6	.	+
<i>Philonotis tomentella</i> .....	6	1	+
<i>Phyteuma betonicifolium</i> .....	1	+	.
<i>Plagiomnium ellipticum</i> .....	6	+	+
<i>Ranunculus acris</i> .....	1	.	+
<i>Sagina saginoides</i> .....	2	.	+
<i>Solidago alpestris</i> .....	2	+	.
<i>Taraxacum palustris</i> s.l. ....	1	+	+
<i>Tofieldia calyculata</i> .....	8	.	+

erreichend. Aufnahme 1 befindet sich auf einem kleinen Schuttkegel und stellt eine "Fettweidenzunge" dar, die in das Zwergstrauchgebüsch hineinreicht, welches den Hang westlich der Bolle di fuori besiedelt. Das Transekt endet an einem die Bolle die fuori durchquerenden Mäander. Die Pufferzone liegt zwischen den Aufnahmen 2 und 6 und ist ca. 19 m lang. Einer Zunahme von *Trifolium badium* (Aufnahmen 2, 3 und 5) und *Carex nigra* (Aufnahme 2, 3, und 5) steht eine Abnahme von *Festuca rubra* (Aufnahmen 3-5) und *Ligusticum mutellina* (Aufnahmen 2-4) sowie von *Drepanocladus revolvens* (Aufnahme 6) gegenüber. Wie sich aus der Tabelle 8 ergibt, ist der Anteil neu eingewanderter Arten (43) grösser als jener, die 1985 nicht mehr gefunden wurden (23). Dadurch lassen sich noch keine eindeutigen Entwicklungsprognosen stellen. Das Vordringen von *Nardus stricta*, *Festuca rubra*, *Ligusticum mutellina* und *Deschampsia caespitosa* dürfte auf die trockenen Sommer 1984 und 1985 zurückzuführen sein. Dem steht aber kein wesentlicher Rückgang der Nässezeiger gegenüber. Einige Nässezeiger (*Parnassia palustris*, *Carex flava* s.str., *Bryum pseudotriquetrum*, *Campylium stellatum*, *Carex nigra* etc.) konnten sogar weiter in Richtung Fettweide vordringen.

## 5.2. Einfluss der alpwirtschaftlichen Nutzung auf die Bolle di fuori

Während früher, bis etwa in die Fünfzigerjahre, ein grosser Teil der Südhänge im Raume Cadagno zur Wildheugewinnung gemäht wurde, weiden heute die Milchkühe nur noch bis zu einem Hanggefälle von 60-70%; darüber wird nicht mehr genutzt. Die Beweidung der Hänge ist als eher extensiv zu bezeichnen (langhalmige Gräser und Zwergsträucher werden hierdurch gefördert), ganz im Gegensatz zur intensiven Nutzung der Hochebenen von Pian Murinascia, Pro Piora und Cadagno di dentro auf dem unteren Stafel, Carorescio und Pian Grande auf dem oberen Stafel, was in der Nähe der Alphütten zu einem massiven Auftreten von *Rumex alpinus* geführt hat.

Von etwa 9-12 Uhr werden die Kühe in die Hänge getrieben, nach dieser anstrengenden "Arbeitsphase der Futtersuche" rasten die Tiere im flachen Gelände der Moore zum Wiederkäuen und zur Wasseraufnahme. Obwohl das Futter in den Mooregebieten in der Regel keinen grossen Nährwert besitzt und auch wenig verbissen wird, mit Ausnahme von *Phragmites australis*, *Carex nigra*, *Molinia caerulea*, *Deschampsia caespitosa*, sind diese Moore als Liegeplätze sehr geeignet, speziell bei warmem Wetter. Nach den Beobachtungen der Autoren und Diskussionen mit den Hirten befindet sich die Herde von jeweils etwa 250 Milchkühen während ungefähr 11 (von ca. 70-75) Tagen pro Sommer in der Umgebung der Bolle di fuori oder durchquert sie, um auf die oberhalb liegenden Weiden zu gelangen.

Aus den Vegetationsaufnahmen der 3 Transekten, die allerdings nur als Stichproben zu betrachten sind, lässt sich schliessen, dass der aus dem Weidebetrieb anfallende Mist die Vegetation nur geringfügig beeinflusst hat. Mistfladen konnten speziell dort beobachtet werden, wo die Pufferzone an die Weide grenzt, hingegen nur selten im Inneren des Feuchtgebietes (als potentiell Splachnaceen-Substrat). Die aus der Weide und den Mistfladen ausgeschwemmten Nährstoffe werden von der Vegetation der Pufferzone verwertet und vom Vieh erneut aufgenommen, so dass eine Einschwemmung der Nährstoffe in das Moor verhindert wird. Inzwischen haben auch die Hirten eingesehen, dass der Futterwert der Moorpflanzen sehr niedrig ist und dass sich im Futter giftige Pflanzen befinden können. In Gesprächen wird dieser Tatbestand auch zugegeben, doch wird es schwierig sein, die Hirten davon zu überzeugen, die Feuchtgebiete nicht mehr mit den Herden zu durchqueren (jetzige Auftriebswege auf Karte 2). An quelligen, nassen Standorten ist der Tritt die Hauptursache für die Zerstörung von Vegetationseinheiten von grossem naturschützerischen Wert. Während in den Bolle di fuori besonders die Schlenken, sowie möglicherweise auch die Moosbedeckung des nördlichen Teiles (*Eleocharitetum pauciflorae* und *Trichophoretum cespitosi* mit *Phragmites australis*) vom Viehtritt geschädigt werden, ist der Schaden in den Bolle di dentro, am Nordufer des Cadagnooses aus folgenden Gründen viel grösser:

- häufigere Durchquerung und Nutzung des Moores als Liegeplatz zum Wiederkäuen;
- Benutzung des Sees als Tränke, da bis 1983 keine Weidebrunnen vorhanden waren; der erste wurde erst 1984 aufgestellt (in den Bolle di fuori stehen 3 Brunnen zur Verfügung);
- erosionsanfällige Bachufer.

Die wenigen vorhandenen Bachläufe in den Bolle di dentro sind so zerstampft, dass nur noch Schlamm übriggeblieben ist, auf dessen Erhebungen sich nur einzelne Rasenteile oft *Carex nigra* und *Trichophorum cespitosum* halten konnten.

Durch das Zerstampfen der Oberfläche torfiger Böden entstehen kleine Drainagesysteme (Löcher), die das Wasser ableiten und ein Austrocknen der "Bulten" zur Folge haben. Auf letzteren können dann die Samen von Fettweidepflanzen keimen, gefördert durch die Exkremente der Tiere und den Torfabbau. Das Gemisch von Fettweide- und Moorpflanzen ist weder für den Naturschutz noch für die Alpwirtschaft interessant (siehe auch Selldorf, 1981).

Für das Milchvieh ist eine Durchquerung des Moores unter Umständen mit grösserem Kräfteverschleiss verbunden, da die schweren Tiere tief einsinken können. Dies sollte für die Bauern ein weiterer Grund sein, auf die Durchquerung zu verzichten.

Andererseits müssen vereinzelte Durchquerungen eines Moores nicht unbedingt zu einer bleibenden Schädigung der Vegetation führen. In Schlenken ist eine Neubesiedelung der Trittlöcher durch Schlenkenvegetation denkbar, die die natürliche Verlandung örtlich begrenzen würde. Die häufige Durchquerung des Westteils der Bolle di fuori aber mit 250 und mehr Tieren bedeutet zweifellos die Vernichtung der Moorvegetation. Wie oft bei Naturschutzobjekten hängt der Schaden von Anzahl, Häufigkeit und Kontrollmöglichkeiten ab.

Eine gänzliche Sperrung des westlichen und nördlichen Teils des Moores wäre nur durch Einzäunung mit Elektrodraht denkbar, deren jährliche Unkosten aber von der Alpwirtschaft alleine nicht getragen werden können. Es wäre daher besser, den Auftriebsweg gegen Osten zu verschieben und näher bei den Häusern von Cadagno eine neue Brücke zu bauen. Der bei der jetzigen Brücke zugeschüttete Mäander könnte wieder freigelegt werden, um eine langsame Wasserzirkulation zu gewährleisten, da das stehende Wasser zu starker Algenbildung und botanisch wenig interessanten *Equisetum*-Beständen führt. Der Auftrieb würde dann weit entfernt vom westlichen Hochmoorteil stattfinden und die Gefahr, dass sich die Kühe ins Moor "verirren", wäre verringert. Auch könnte das Aufstellen weiterer Brunnen beitragen, das Vieh vom Moor fernzuhalten, da dies den Alphirten nicht immer gelingen wird, selbst wenn sie vom Nutzen dieser Massnahme überzeugt worden sind. Dies gilt auch für den Menschen, da ein unkoordiniertes Betreten durch zahlreiche Gruppen vermieden werden sollte. Eine strikte Anwendung der bereits bestehenden Naturschutzbestimmungen sowie ein generelles Verbot, den Moorkomplex mit Fahrzeugen jeglicher Art zu durchqueren, ist erforderlich.

Nach BOLLER-ELMER (1977) ist eine Düngung der Pufferzonen wie auch der direkt angrenzenden Weiden unbedingt zu unterlassen. Dies gilt auch für Piora und besonders für die erwähnten Steilhänge. Eine intensive Düngung hätte dort nicht nur eine erhöhte Erosionstätigkeit, sondern auch eine oberflächliche Abschwemmung der Nährstoffe bei starken Niederschlägen zur Folge. In den letzten 5 Jahren hat sich die alpwirtschaftliche Düngerpraxis nicht geändert. Eine mittlere bis starke Zufuhr von organischen oder synthetischen Düngern wäre sonst durch eine Zunahme von Nährstoffzeigern in der Pufferzone festgestellt worden.

Laut BOLLER-ELMER (1977) sollte die Pufferzonenvegetation in tieferen Lagen auch jährlich einmal im Herbst geschnitten und das Mähgut eliminiert werden, damit die durch den Abbau frei werdenden Nährstoffe nicht in das Moor gelangen. Beim derzeitigen Alpbetrieb ist aber eine Mahd der Pufferzone

der Bolle di fuori nicht erforderlich. Einerseits haben sich bis jetzt keine wesentlichen Änderungen in der Vegetation gezeigt, die Stoffproduktion in dieser Höhe ist gering, andererseits ist die Mahd mit Kosten verbunden. Durch eine fortgesetzte Beobachtung der Transekten, z. B. alle 5 Jahre, sollte es möglich sein, sofort einzugreifen, wenn Veränderungen in der botanischen Zusammensetzung dies erfordern.

Wie die *Ranunculus aconitifolius*-Flächen im östlichen Teil des Moores entstanden sind, ist noch nicht hinreichend geklärt, wahrscheinlich liegt eine Überdüngung mit Gülle vor, da die von Alpe Piora kommende Gülleleitung hier endet. Möglicherweise hat auch die Stauung des Cadagnosees und die damit verbundene Erhöhung des Grundwasserspiegels eine Rolle gespielt.

Zur Gewinnung einer ebenen Fettweide wurde in den Dreissigerjahren durch ein Arbeitslager ein Hauptdrainagekanal mit zwei ungefähr parallelen Seitenarmen, in die verschiedene kleine Seitengräben münden, ausgehoben. Glücklicherweise erwies sich die 1.5-1.8 m mächtige Torfschicht als nicht entwässerbar, da sie das Wasser wie ein Schwamm zurückhält. Lediglich um die Drainagekanäle zeigte sich eine gewisse Auswirkung. Der Versuch, die Moore von Cadagno trockenulegen, hat gezeigt, dass eine grundlegende Verbesserung der Futterqualität in dieser Höhe nicht möglich oder viel zu aufwendig ist. Deshalb ist jegliche Veränderung des Wasserhaushaltes (Drainage) unbedingt zu unterlassen.

## **6. Schlussbemerkungen: Offene Fragen für die Forschung in den Bolle du fuori**

Die vorliegenden, hauptsächlich vegetationskundlichen Untersuchungen stellen nur einen Teilaspekt des Oekosystems des Moores dar. Zu seinem Verständnis wären vor allem auch hydrologische Arbeiten notwendig. Wir wissen sehr wenig über den Lauf der Grundwasserströme, über deren Chemismus in den verschiedenen Vegetationstypen und über die Wirkung der Drainage. Aus den Ausführungen in Kapitel 1.2. geht hervor, dass der tiefe Wasserstand nicht ausschliesslich auf klimatische Einflüsse zurückzuführen ist, denn sonst müsste er ab September 1984 oder spätestens im Jahr 1985 wieder normale Werte erreicht haben, unabhängig davon, ob die Hauptmenge des Wassers direkt aus den Niederschlägen bezogen oder aus grösseren unterirdischen Reservoirs gespeist wird. Da eine Erhöhung des Wasserstandes ausgeblieben ist, muss angenommen werden, dass andere noch unbekannte Faktoren mitspielen. Es könnte sich zum Beispiel der Abfluss des Wassers in der westlichsten Schlenke verstärkt haben; denkbar wäre auch ein Absinken des gesamten südwestlichen Teils, sodass der obere Teil des Moores höher zu liegen kommt. Ausserdem wäre es möglich, dass die Drainagen besser ziehen, oder ein Teil des Quellwassers statt in die Schlenken nun direkt in die Drainagen fliesst.

Fest steht hingegen, dass im Moor keine äusserlich sichtbaren Veränderungen stattgefunden haben und die Quellen nicht angezapft wurden, womit ein direkter anthropogener Einfluss ausgeschlossen werden darf.

Es ist unbedingt erforderlich, den Wasserstand weiterhin im Zusammenhang mit den Niederschlägen zu beobachten. Ausserdem sollten mittels hydrologischer Analysen die Wasserzufuhr (Ursprung und Wasserlieferungsvermögen) sowie die Höhe des Grundwasserstandes ermittelt werden.

Während im östlichsten Teil, im trockeneren *Trichophoretum nardetosum*, schon Ende der Vierzigerjahre von den Bundesbahnen Eisenrohre eingesetzt wurden, um den Wasserstand nach der Stauung des Cadagnosees kontrollieren zu können, fehlen solche im westlichen Hochmoorteil. Messungen wurden von den SBB lediglich während eines Winterhalbjahres durchgeführt, weshalb bedauerlicherweise keine brauchbaren Vergleichswerte vorliegen. Da ein Teil der Rohre noch in gutem Zustand ist, erübrigt sich hier das Einsetzen neuer Messröhren, anders als im westlichen Teil, wo wenigstens 3 Messrohre notwendig wären. Diese Messungen sollten so häufig wie möglich und über einen langen Zeitraum hinweg durchgeführt werden.

Ein weiteres Absinken des Wasserstandes würde, zumindest in einem Teil der Schlenken, zu einer beschleunigten Verlandung führen, was ein Verschwinden der Feuchtgesellschaften mit ihren seltenen Arten zur Folge hätte. Einem Zuschütten der Drainagekanäle oder einer Erhöhung des Wasserstandes mittels Schieber könnte erst aufgrund der vorgeschlagenen eingehenden Untersuchungen zugestimmt werden.

Damit sind aber die weiteren Forschungsmöglichkeiten in den Bolle di fuori noch lange nicht erschöpft. Nicht nur eine genaue Erfassung des Mikroklimas mit Messungen von Insolation, Schneedeckenhöhen, Ausaperungsmuster und anderen Daten, sondern auch zusätzliche pollenanalytische und geomorphologische Untersuchungen könnten Aufschluss über die Entstehung des Moores geben, da ZOLLER (1960) nur ein einziges Profil bearbeiten konnte. Dazu könnten auch noch landwirtschaftshistorische Recherchen von Nutzen sein.

Selbst wenn man nach all diesen Untersuchungen zu dem Ergebnis käme, dass die menschlichen Einwirkungen (z. B. Spätwirkung der Drainage) bei diesem Prozess von untergeordneter Bedeutung sind und dass dieser Moorkomplex lediglich den natürlichen Weg der Verlandung nimmt, kann immer noch diskutiert werden, ob dieser Prozess unterbrochen werden soll um unseren Nachkommen die Eigenartigkeit dieses reichhaltigen Moores künstlich zu erhalten.

### Nomenklatur

Moose: Die Autoren sind den Namen in der Liste von Kapitel 4 beigefügt.  
Blüten- und Farnpflanzen: nach Binz/Heitz, Schul- und Exkursionsflora für die Schweiz, Basel, 18. Auflage, 1986.

### VERDANKUNGEN

Nicht nur der Fondazione Rosbaud, Quinto (Parco Alpino Piora) für die finanzielle Unterstützung, sondern auch vielen Freunden und Kollegen gebührt unser Dank: im besonderen Frau Saskia Pernin-Wikström für die Ausführung der druckfertigen Karten, den Herren Hans Huber für die Verifikation verschiedener Sphagna (vor allem die Bestimmung von *Sphagnum subfulvum*), Conradin Burga, Kurt Hanselmann, Frank Klötzli, Jean-Paul Theurillat und Heinrich Zoller für Mithilfe und anregende Diskussionen im Felde.

## BIBLIOGRAPHIE

- BARKMAN, J. J., J. MORAVEC & S. RAUSCHERT (1976). Code der pflanzensoziologischen Nomenklatur. *Vegetatio* 32: 148-160.
- BEGER, H. K. E. (1922). Assoziationsstudien in der Waldstufe des Schanfiggs. *Jahresber. Naturf. Ges. Graubündens* 62 (1921/22), *Beil.*: 1-147.
- BOLLER-ELMER, K. C. (1977). Stickstoff-Düngungseinfluss von Intensiv-Grünland auf Streu- und Moorwiesen. *Veröff. Geobot. Inst. ETH Stiftung Rübel Zürich* 63: 1-103.
- BRAUN, J. (1915). Les Cévennes méridionales (Massif de l'Aigoual). Etude Phytogéographique. Groupe d'associations des basses tourbières. *Arch. Sci.* 40: 130-134.
- DIERSSEN, K. (1982). *Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Moore NW-Europas*. Genève.
- DU RIETZ, G. E. (1954). Die Mineralbodenwasserzeigergrenze als Grundlage einer natürlichen Zweigliederung der nord- und mitteleuropäischen Moore. *Vegetatio* 5-6: 571-585.
- DUTOIT, D. (1924). *Les associations végétales des Sous-Alpes de Vevey (Suisse)*. Lausanne.
- FREY, E. (1922). Die Vegetationsverhältnisse der Grimselgegend im Gebiet der zukünftigen Stauseen. *Mitt. Naturf. Ges. Bern* (1921): 85-281.
- GAMS, H. (1958). Staumäandermoore. *Z. Gletscherk. Glazialgeol.* 4: 87-98.
- GEISSLER, P. & H. ZOLLER (1978). *Paludella squarrose* (Hedw.) Brid. an der Südwestgrenze ihrer Verbreitung, Charakterart einer neuen Assoziation des Sphagno-Tomenthypnion Dahl. *Candollea* 33: 299 -319.
- GEISSLER, P. & P. SELLDORF (1985). I muschi e le epatiche del Parco Alpino Piora: Ecologia e importanza per la protezione della natura. *Boll. Soc. Ticinese Sci. Nat.* 73: 109-136.
- KÄSTNER, M. & W. FLÖSSNER (1933). *Die Pflanzengesellschaften der erzgebirgischen Moore*. Dresden.
- KLÖTZLI, F., M. MEYER & S. ZÜST, (1973). Exkursionsführer. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel* 51: 15-39.
- KOCH, W. (1928). Die höhere Vegetation der subalpinen Seen und Mooregebiete des Val Piora (St. Gotthardmassiv). *Z. Hydrol.* 4: 131-175.
- KRISAI, R. (1965). Pflanzensoziologische Untersuchungen in Lungauer Mooren. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien* 105/106: 94 -136.
- LÜDI, W. (1921). Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. *Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz* 9: 1-364.
- MAURER, J., R. BILLWILLER & C. HESS (1909, 1910). *Das Klima der Schweiz auf Grundlage der 37-jährigen Beobachtungsperiode 1864-1900*. 2 vol., Frauenfeld.
- NORDHAGEN, R. (1928). Die Vegetation des Sylenegebietes. *Skr. Norsk Vidensk. Akad.* (1927), 1: 1-612.
- OSVALD, H. (1923). Die Vegetation des Hochmoores Komosse. *Svenska Växtsociol. Sällsk. Handl.* 1: 1-434.
- RÜBEL, E. (1911). Pflanzengeographische Monographie des Bernina-Gebietes. 4. Die Pflanzengesellschaften. *Bot. Jahrb. Syst.* 47: 86-250.
- SELLDORF, P. (1981). Die Ausscheidung von Schutzgebieten im Gebirge mit Hilfe der Grünlandkartierung und Transektenanalyse. *Angew. Pflanzensoziol., Vienna* 26: 211-230.
- WARÉN, H. (1926). Untersuchungen über Sphagnum-reiche Pflanzengesellschaften der Moore Finnlands. *Acta Soc. Fauna Flora Fenn.* 55,8: 1-133.
- YERLI, M. (1970). Écologie comparée des prairies marécageuses dans les Préalpes de la Suisse occidentale. *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich* 44: 1-119.
- ZOLLER, H. (1960). Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte der insubrischen Schweiz. *Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges.* 83: 45-156.

---

Adresses des auteurs:

P. G., Conservatoire et jardin botaniques de la Ville de Genève, C. P. 60, CH-1292 Chambésy.  
 P. S., Via Campagna 19, CH-6926 Montagnola.