

# **DIE VEGETATION DES STAPPITZER SEES**

**Ein Beitrag zur kleinräumigen Nationalparkplanung**

**DIPLOMARBEIT**

an der formal- und naturwissenschaftlichen Fakultät der  
Universität Wien

Eingereicht bei Univ. Prof. Mag. Dr. Georg Grabherr

von  
Michael Jungmeier

Februar 1990

# EIN BEITRAG ZUR KLEINRÄUMIGEN NATIONALPARKPLANUNG DIE VEGETATION DES STAPPITZER SEES

1. **ALLGEMEINE EINFÜHRUNG IN DAS PROBLEM**
2. **LAGE UND ABGRENZUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES**
3. **ALLGEMEINES ZUM SEEBACHTAL**
  - 3.1. Geologie
  - 3.2. Geomorphologie und Talgeschichte
  - 3.3. Klima
  - 3.4. Nutzungsgeschichte
  - 3.5. Kurzüberblick über die Vegetation
4. **ALLGEMEINES ZUM STAPPITZER SEE**
  - 4.1. Geomorphologie des Sees
  - 4.2. Zufluß- und Abflußbilanz
  - 4.3. Seevolumen
  - 4.4. Ökologische Daten
    - 4.4.1 Nährstoffversorgung
    - 4.4.2. Temperatur
5. **FLORISTISCHES INVENTAR**
  - 5.1. Geschützte, gefährdete und seltene Arten
  - 5.2. Zuordnung zu den Höhenstufen
  - 5.3. Zuordnung im Kontinentaltätsgefälle
6. **DIE VEGETATION**
  - 6.1. Methodik
    - 6.1.1. Aufnahme
      - 6.1.1.1. Größe der Aufnahmeflächen
    - 6.1.2. Auswertung
    - 6.1.3. Die Tabelle
    - 6.1.4. Die Vegetationskarte
    - 6.1.5. Die Ökogramme
  - 6.2. Die Pflanzengesellschaften
    - 6.2.1. Wasserpflanzengesellschaften
      - 6.2.1.1 Bestand des Wasserhahnenfußes
      - 6.2.1.2. Laichkrautbestand
      - 6.2.1.3. Quellmoosbestand
    - 6.2.2. Verlandungsgesellschaften
      - 6.2.2.1 Schnabelseggenried
      - 6.2.2.2. Bestand des Teichschachtelhalms
      - 6.2.2.3. Mädesüßbestand
    - 6.2.3. Grauerlenwald
      - 6.2.3.1 Ständig überfluteter Grauerlenwald
      - 6.2.3.2. Periodisch trockenfallender Grauerlenwald
      - 6.2.3.3. Bachbegleitendes Grauerlengebüsch
      - 6.2.3.4. Übergang Schnabelseggenried-Grauerlenwald-Fichtenwald
    - 6.2.4. Tritt- und Weiderasen
      - 6.2.4.1. Braunseggenried
      - 6.2.4.2. Bestand des Weißen Straußgrases

- 6.2.4.2.1 Kleinstandorte im Straußgrasbestand
- 6.2.4.3. Bestand des Großblättrigen Wegerichs
- 6.2.4.4. Bürstlingsrasen
  - 6.2.4.4.1. Trockener Bürstlingsrasen
  - 6.2.4.4.2. Feuchter Bürstlingsrasen
- 6.2.5. Schlammvegetation des Uferbereiches
- 6.2.6. Hochstaudenreiche Bestände
  - 6.2.6.1. Hochstauden-Fichtenwald
  - 6.2.6.2. Bestand der Schluchtweide
  - 6.2.6.3. Hochstaudenflur
  - 6.2.6.4. Grünerlenbestand
- 6.2.7. Fels- und Schuttvegetation
  - 6.2.7.1. Felsvegetation
  - 6.2.7.2. Schuttvegetation
    - 6.2.7.2.1. Zonierung der Schutthalden
    - 6.2.7.2.2. Anthropogene Steinrasen
- 6.3. Vegetationsprofil über den See
- 6.4. Die Verlandung
  - 6.4.1. Sedimentative Verlandung
  - 6.4.2. Biogene Verlandung
  - 4.4.3. Zusammenwirken von biogener und sedimentativer Verlandung
  - 6.4.4. Bodenprofil
  - 6.4.5. Verlandungsprognose
  - 6.4.6. Maßnahmen
- 6.5. Nutzung der Vegetation

## 7. TIERWELT

## 8. NATIONALPARKGERECHTE ZONIERUNG DES GEBIETES

- 8.1. Das Problem
- 8.2. 3-Zonen-Plan
- 8.3. Naturausstattung als Grundlage der Zonierung
- 8.4. Zonierungsvorschlag
  - 8.4.1. Reservatbereich 1
  - 8.4.2. Reservatbereich 2
  - 8.4.3. Bildungsbereich
  - 8.4.4. Erholungsbereich

## 9. PFLEGEPLAN

## 10. ZUSAMMENFASSUNG

## 11. FOTOS

- 12. **LITERATUR**
  - 12.1. Allgemeine Literatur
  - 12.2. Literatur zur Region
  - 12.3. Literatur zur Flora
  - 12.4. Literatur zur Vegetation
  
- 13. **ANHANG**
  - 13.1. Vegetationskarte mit Legende
  - 13.2. Vegetationstabelle
  - 13.3. Transparenzskizzen zu Abb. 16

## 1. ALLGEMEINE EINFÜHRUNG

Ein Nationalpark ist weltweit die höchste Naturschutzkategorie, die Zutritt von Besuchern nicht ausschließt. Nach den internationalen Nationalparkkriterien der IUCN (*International Union for Conservation of Nature And Natural Resources*) ist die freie Zugänglichkeit zumindest des Großteils eines Nationalparks sogar ein Kriterium für die begehrte, internationale Anerkennung. Erholungs- und Bildungsauftrag des Nationalparks sind neben Naturschutzauftrag und Forschungsauftrag selbverständliche Bestandteile des Nationalparkkonzepts.

Erholungs- und Bildungsfunktion eines Nationalparks stehen natürlich in gewissem Sinne der Naturschutzfunktion gegenüber. Der ständig steigende Besucherdruck auf die unter Schutz gestellte Restnatur stellt für diese eine weitere Gefährdung dar. Krass formuliert: Ist es endlich gelungen, ein Stück Natur als besonders wertvoll auszuweisen und einer zerstörerischen Nutzung zu entziehen, steigt sofort das Interesse der Natur- und Erholungssuchenden und stellt die nächste Bedrohung dar.

In den nächsten Jahren wird der Druck auf die Restnatur weiterhin stark zunehmen: "Unberührte" Natur wird außerhalb von Nationalparks oder Naturschutzgebieten immer knapper. Der Zeitpunkt ist nicht mehr fern, wo jemand, der einen Wasserfall oder naturnahen Bachlauf sehen möchte, in einen Nationalpark kommen muß.

Verstärkt wird dieser Druck auf die der Natur zugewiesenen Bereiche noch durch die Tourismusindustrie. Hier zeichnet sich schon seit längerer Zeit der (zum Teil zumindestens begüßenswerte) Trend ab: weg von brutaltouristischer Zerschließung ganzer Landstriche und hin zu naturbetonten Formen des Urlaubs. Der Stellenwert, den der Begriff "Nationalpark" für die Fremdenverkehrsstrategen hat, ist nicht zu unterschätzen.

Es muß nun also darum gehen, durch vernünftige, geradezu "strategische" Planung die stetig steigenden Besuchermenge auch im Nationalpark so zu kanalisieren, daß der Schaden minimal gehalten werden kann. Für eine derartige Planung ist die genaue Kenntnis der Natur im Planungsgebiet unerlässlich. Auf Grundlage eines genauen Wissens um die Naturlausstattung und Gefährdung können dann verschiedene Planungsüberlegungen angestellt werden. Ein derartiger Versuch einer Nationalparkplanung (ausschließlich) aufgrund der Naturlausstattung wurde im kleinen Gebiet rund um den Stappitzer See versucht.

Die Nationalparkregion Mallnitz-Hochalmspitze ist seit 1986 in den Nationalpark Hohe Tauern eingegliedert. Das äußere Seebachtal und das untersuchte Gebiet um den Stappitzer See sind als Außenzone des Nationalparks ausgewiesen. Die Außenzone ist als Puffer zwischen der eigentlichen Kernzone und den nicht geschützten angrenzenden Gebieten gedacht. Bereits hier soll ein Großteil der Besucher durch verschiedene Bildungs- eventuell auch Erholungseinrichtungen aufgefangen werden und so gar nicht erst in die eigentliche Kernzone vordringen.

Die Vorstellung der Nationalparkverwaltung, den Besucherstrom gerade hier im äußeren Seebachtal zu konzentrieren, ist wohl begründet:

- Hohe landschaftliche Attraktivität
- Leichte Erreichbarkeit
- Das Vorhandensein von Weginfrastruktur, ausreichend großem Parkraum und gastwirtschaftlicher Ausstattung
- Gute Begehrbarkeit des völlig ebenen Talbodens
- Interessante Naturlausstattung

prädestinieren diesen Bereich dafür, einen möglichst großen Teil der Mallnitzer Nationalparkbesucher hier zu versammeln.

Es ist allerdings unbedingt notwendig, die vorhandene Naturlausstattung zu untersuchen, vor allem in Hinblick darauf, welche Bereiche dem Besucherandrang problemlos ausgesetzt werden können und bei welchen mit großer Vorsicht zu Werke zu gehen ist. Dies ist nur in genauer (und daher auch zwangsläufig kleinräumiger) biologischer Untersuchung möglich. In einem Nationalpark muß die vorhandene Naturlausstattung die Grundlage für jegliche Planung sein!

Aus diesem Grund ist die vorliegende Arbeit zweigeteilt: ein monographischer Teil ist der Naturlausstattung, vor allem der Vegetation gewidmet. Im zweiten Teil wird versucht, aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse entsprechende Planungsvorschläge für diesen Bereich der Außenzone auszuarbeiten.

Diese Arbeit möchte vor allem ein Beispiel dafür sein, wie eine Nationalparkplanung unter Berücksichtigung der Naturlausstattung vor sich gehen kann. Selbstverständlich ist es unmöglich, das riesige Gebiet des Nationalpark Hohe Tauern mit derartiger Akribie zu untersuchen. Ich hoffe allerdings, daß dies wenigstens an den neuralgischen Punkten möglich sein wird.

## 2. LAGE UND ABGRENZUNG DES UNTERSUCHUNGSGBIETES

Der untersuchte Stappitzer See befindet sich im Seebachtal, einem der drei großen Täler der Marktgemeinde Mallnitz/Ktn. Der See liegt exakt 1273 m über dem Meer.

Wenn auch versucht wurde, das gesamte Seebachtal in die Überlegungen miteinzubeziehen, umfaßt das eigentlich untersuchte Gebiet einen relativ kleinen Bereich rund um den See selbst.

Die nördliche Begrenzung des Untersuchungsgebietes wird gebildet von der 1280m-Isohypse, die wenige Meter nördlich des Seebaches und über weite Strecken völlig parallel zu diesem verläuft. In südwestlicher Richtung endet das Untersuchungsgebiet fast unmittelbar an der "Pension Alpenrose", sodaß der gesamte Erlenwald wie auch jene Bereiche, wo sich das durch den Erlenwald sickernde Wasser wieder zu einem Bach sammelt noch in die Untersuchungen mit einbezogen werden konnten. Auf der Südseite des Sees dienen die steilen Felsen des Taltroges als natürliche Grenze, die ungefähr mit der 1320m-Isohypse zusammenfällt. Im Osten wurde die Begrenzung so gewählt, daß auch die Sauren Wiesen wie auch Niedermooreste der "Roßalmen" noch berücksichtigt werden konnten, und somit das Untersuchungsgebiet auf Höhe des scharfen Knickes des Seebaches vor dem Schwemmkegel des Luggebaches endet.

### 3. ALLGEMEINES ZUM SEEBACHTAL

#### 3.1. GEOLOGIE (NACH EXNER 1956)

Die Schieferhülle der Hohen Tauern besteht hauptsächlich aus metamorphen Sedimentgesteinen wie auch Abkömmlingen von basischen Eruptivgesteinen.

Die letzten Ausläufer der weichen und basischen Grünschiefer der Tauernschieferhülle erreichen gegen Osten auf Höhe von St. Michael im Lungau und Rennweg in Kärnten ihr Ende. Dabei schließen sie einen im Norden ziemlich breiten (15km), im Süden oft kaum mehr als einen oder zwei km breiten Kreis um die mächtige Zentralgneiskuppel des Hochalm-Ankogel-Massivs. Die südlichen Ausläufer der Schieferhülle folgen dabei ziemlich genau dem Verlauf des Mölltales, wie auch des Liesertales, wo sie an das Unterostalpine Deckensystem der Katschbergzone angrenzen. Im Norden und Nordosten werden sie vom ebenfalls unterostalpinen Deckensystem der Radstätter Tauern abgelöst.

Nördlich des Hohen Sonnblicks verläuft ein schmaler, bandförmiger Ausläufer der Schieferhülle über Mallnitz bis ins Mölltal. EXNER (1956) bezeichnet dieses Band "Mallnitzer Mulde". Der am weitesten ins Ankogel-Hochalm-Massiv hineinreichende Ausläufer der Schieferhülle "zweigt" von der Mallnitzer Mulde ab und zieht durch das Seebachtal bis hinter den Ankogel hinein. Im Norden und Nordosten werden sie von ebenfalls Unterostalpinen Deckensystem der Radstätter Tauern abgelöst. Die harten und sauren Zentralgneise (Granitgneise) des Hochalm-Ankogel-Massivs überragen alle weiter östlich angrenzenden Gipfel um mehr als 500 m.

Den mächtigen Zentralgneisschichten sind an vielen Stellen wesentlich ältere Paragneise und Amphibolite aufgelagert, die als Altkristallin oder bezugnehmend auf ihre eher randlichen Vorkommen im Gegensatz zu den Zentralgneisen als Randgneis zusammengefaßt werden. Diese Randgneise sind weitgehend in Bändergneise und Mischgesteine umgewandelt.

Während das Gewölbe der Ankogel-Hochalm-Gruppe im Großen und Ganzen in seiner NW- bis WNW- Erstreckung mit den übrigen großgeologischen Körpern konform geht, besitzt das Massiv eine "ganz eigenartige Innenarchitektur" (EXNER). EXNER erwähnt die NS bis NE streichenden "befremdend anmutenden Quermulden" der Gasteiner Mulde wie auch der Ankogel Mulde.

Verfolgt man das Seebach- (Mallnitz-) Tal in geologischer Sicht, ergibt sich folgendes Bild: Der eindrucksvolle, weite Talschluß des Seebachtales unmittelbar unter der Hochalmspitze liegt in den Zentralgneisen des Massivs. Etwa zwischen "Schmalzgrube" und der Mündung des Tauernbaches durchschneidet der Seebach ein etwa 7 km langes Stück aus Randgneis (Altkristallin). In diesem Bereich liegt auch der Stappitzer See, an dessen südlichem Ufer in den Vierziger Jahren Biotitgneis (für Straßenbau) abgebaut wurde. Die Vegetation am Südufer des Sees mit zahlreichen Basenzeigern läßt jedoch auf basischeres Gestein schließen. Dieses allerdings ist oberflächlich nicht sichtbar.

Unterhalb der Tauernbachmündung durchquert der Seebach die schmalen Ausläufer der Tauernhülle, um schließlich, nun schon als Mallnitzbach, erneut ins Altkristallin einzutreten. Unterhalb der aus dem Bergsturzmaterail vom Auernig herausgegrabenen Rabischschlucht durchfließt der Mallnitzbach noch eine schmale Schichtenfolge von Tauernschiefern, Altkristallin, nochmals Tauernschiefern, Zentralgneis und den letzten Ausläufern des unterostalpinen Deckensystems der Matreier Zone. Bei Obervellach mündet der Mallnitzbach schließlich in die Möll.

### 3.2. GEOMORPHOLOGIE UND TALGESCHICHTE

Aus den Beobachtungen von EXNER (1956) und CREUTZBERG (1929) läßt sich die Geschichte des Seebachtales recht genau rekonstruieren.

Wie alle inneralpinen Täler ist die heutige Gestalt des Seebachtales vor allem ein Produkt der formenden Gewalt der eiszeitlichen Vergletscherung. Aus dem Verlauf der oberen Trogschultern schließt CREUTZBERG, daß der Eispanzer ca. 1100 m mächtig gewesen sein muß, also auch den Gipfel des Auernig (2130m) noch überflossen war. Der Gletscher des Seebachtales vereinigte sich mit den Gletschern des Dösen- wie auch des Tauerntales und mündete in die Gletscherlandschaft des Möllgletschers und in weiterer Folge des Draugletschers, der bis ins Klagenfurter Becken hinunterreichte.

Der abschmelzende Gletscher (ca. 10.000 vor heute) hinterließ ein breit U-förmig ausgeschliffenes Tal. Große Mengen von vegetationslosem Moränenschutt blieben zurück. Das Zurückweichen des Gletschers war sicherlich nicht kontinuierlich, bei kurzfristigen Vorstößen des Gletschers blieben mit großer Wahrscheinlichkeit mehrere Zungenbeckenseen zurück. STINI (1949) hat bei Schürfungen etwas unterhalb des heutigen Stappitzer Sees Hinweise auf einen derartigen Zungenbeckensee gefunden.

Vor allem wurde das heutige Erscheinungsbild des Seebach- wie auch des Mallnitztals durch einen postglazialen Bergsturz von Auernig herab geprägt. Nacheiszeitliche Bergstürze, ausgelöst durch den nachlassenden Druck der Eismassen auf das gelockerte Gestein der Berghänge sind ein durchaus häufige Phänomen in den Alpen. (Siehe Abb. 1). Hinter dem Bergsturz bildete sich ein natürlicher Stausee, der weit ins Seebachtal zurückreichte. Der See verfüllte sich vermutlich sehr rasch wieder mit Schuttmaterial. Der Mallnitzbach schürfte im Lauf der Zeit eine tiefe Schlucht durch das Bergsturzmateriale und legte schließlich auch die eiszeitliche Grundmoräne wieder frei. Die durch den Bergsturz entstandene Stufensituation vom Mallnitztal zum Mölltal hinab, hat sich auch im Namen für den Mallnitzer Talboden niedergeschlagen: die "Stappitz" leitet sich vom slawischen "stapice" (= Stufe!) ab.

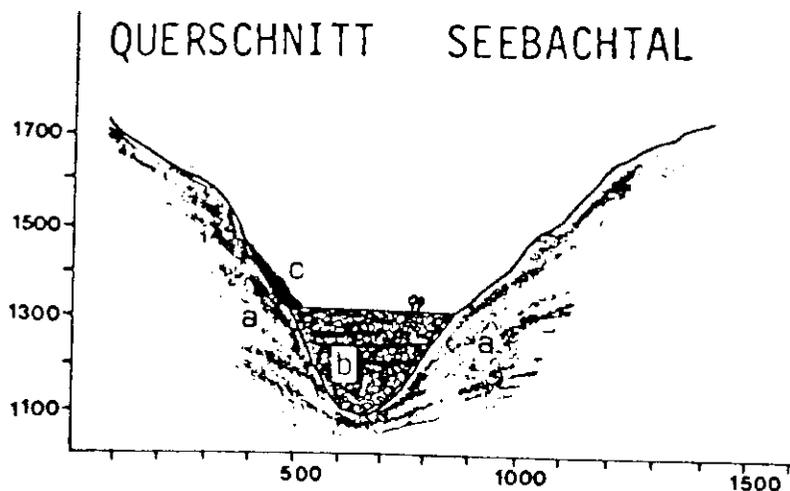
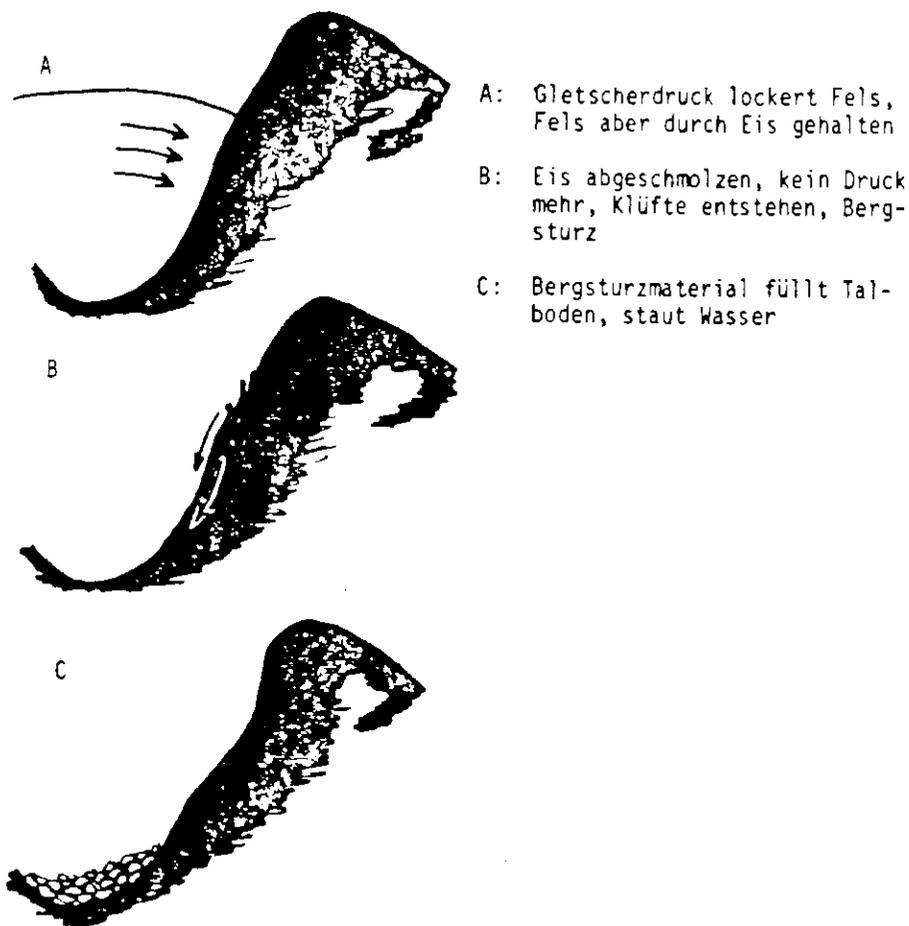
Mehrere Seetonschichten, die Bohrungen der ÖDK (1980) zu Tage brachten, sind deutliche Hinweise auf diesen See. (Siehe Abb. 1, Querschnitt durch das Seebachtal) Daß praktisch bis ans Ende des Bohrloches von 96 m Tiefe Holzreste vorgefunden wurden, belegt, daß zumindestens die zweite Hälfte der Verfüllung zu einem Zeitpunkt geschah, als sich der Wald schon wieder reetabliert hatte. Da die Bohrung anderen Zielen (Staumauerbau) diente, wurden die Holzstücke keiner Makrofossilanalyse zugeführt. Vermutlich handelt es sich dabei in erster Linie um Birke, weiter oben dann um Fichte oder auch Erle. Da über die regionale Vegetationsgeschichte des Raumes Mallnitz ohnehin noch sehr wenig bekannt ist, wäre eine Auswertung der Holzreste in den Lagern der ÖDK sicherlich eine lohnenswerte Aufgabe, zumal für rein wissenschaftliche Bohrungen der finanzielle Aufwand sicherlich zu groß wäre.

Die kleinräumige "Ausgestaltung" des Seebachtales geschah (und geschieht!) vor allem durch Wasser und Lawinen: Der Verlauf des Seebaches mit seiner Gletscherbachdynamik, (HASSLACHER und LANEGGER, 1988) ausgeprägten Furkations- und Mäanderzone, wie auch einigen verlandeten Altarmen und seiner Tätigkeit, sich an mehreren Stellen durch Überschwemmungen selbst einen Damm aufzuschütten, zeigt noch sehr anschaulich, wie die Gestalt vieler inneralpiner Täler zu Stande gekommen ist. (JUNGMEIER, 1990) Auch seine kleineren Zuflüsse wie

auch starke Lawinentätigkeit haben durch das Ausschütten mächtiger Schuttfächer und Schwemmkegel dem Tal ihr Gepräge gegeben.

Postglazialer Bergsturz

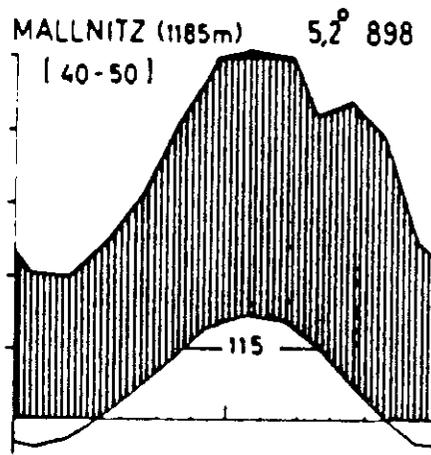
Abb. 1



### 3.3. KLIMA

Nach dem großen Klimadiagramm-Weltatlas (WALTER und LIETH, 1960) liegen für Mallnitz seit nunmehr 70 Jahren kontinuierliche Klimamessungen vor (Abb.2).

Klimadiagramm



Die Meßstation auf 1185 m Seehöhe erbrachte eine durchschnittliche Jahrestemperatur von 5,2 Grad, einen durchschnittlichen Jahresniederschlag von 898 mm, der größtenteils im Sommer fällt. Große tageszeitliche und jahreszeitliche Temperaturschwankungen weisen für Mallnitz einen für die Lage südlich des Alpenhauptkammes sehr kontinentalen Klimatypus aus.

Diese Klimamessungen sind im eigentlichen Untersuchungsgebiet nur von bedingter Aussagekraft.

Das floristische Inventar hat einen unerwartet hohen Anteil ozeanisch und subozeanisch getönter Arten ergeben (78%). Darüber hinaus ist ein kleiner, aber interessanter Teil der Arten für Tieflagen typisch (3,4%) und wird in der Literatur als Wärmezeiger angegeben. Dies war der Ausgangspunkt, sich mit den kleinklimatischen Gegebenheiten im Seebachtal noch genauer zu befassen.

Durch Beobachtungen zeigte sich, daß Nordstaulagen über den Ankogel (früher deshalb als "Unkogel" bezeichnet) gerade noch bis ins Seebachtal hereinreichen, Mallnitz selbst aber nicht mehr erreichen. So konnte des öfteren beobachtet werden, daß bei Sonnenschein in Mallnitz im Seebachtal die Bewölkung dicht war. Bei Bewölkung in Mallnitz regnete es im Seebachtal bereits.

Eine häufige Beobachtung war: noch in Obervellach (Mölltal) Sonnenschein, in Mallnitz Bewölkung, im Seebachtal Regen.

In Badgastein, nur 12 km Luftlinie entfernt, herrscht bei etwa gleicher Jahresdurchschnittstemperatur (5,5 Grad C) wie in Mallnitz ein um 300 mm höherer Jahresniederschlag von 1193 mm. Es ist anzunehmen, daß ein Großteil dieses Niederschlages (durch das Anlaufstal und die "Mulde" zwischen Ankogel und Korntauern) auch das Seebachtal noch erreicht.

Somit ergibt sich natürlich für das Seebachtal eine spezielle Situation. Der vermehrte Niederschlag, vor allem aber die stärkere Bewölkung vermindern die tägliche Einstrahlung (Erwärmung) und die nächtliche Abstrahlung (Abkühlung), womit das Klima insgesamt ausgeglichener (ozeanischer) wird. Hier ist sicherlich die Ursache der stark ozeanisch getönten Flora zu suchen.

Durch die stärkere Niederschlagstätigkeit ist natürlich auch die Schneelage in den Wintermonaten beobachtbar höher als etwa in Mallnitz. Am 25.12.89 lagen in Mallnitz (Ort) 4 cm Schnee, im Seebachtal hingegen 21 cm. Diese stärkere Schneeschicht hat natürlich für die zugedeckte Vegetation einen nicht zu vernachlässigenden Isolationseffekt, und ermöglicht es sicherlich, auch empfindliche Wurzeln, Rhizome oder andere Überdauerungsorgane gut über den Winter zu bringen.

Das Tal ist bei Mallnitz sowohl nach Westen wie auch nach Osten stark abgeschattet und lediglich nach Süd-Südost geöffnet. Das Seebachtal im untersuchten Bereich ist weit nach Südwesten geöffnet. Dadurch ergibt sich ein völlig anderes Einstrahlungsregime als in Mallnitz. Erst hinter dem Stappitzer See biegt das Tal in Ost-West-Erstreckung um, die Talsohle ist wesentlich stärker beschattet.

Die Kombination aus stärker ozeanisch geprägtem Klima, starker winterlicher Schneelage und reichlichere Einstrahlung der Mittags- und Nachmittagssonne ergibt insgesamt ein milderes Klima, das auch die Existenz von ausgesprochenen Tieflandarten ermöglicht.

Eine genauere Untersuchung des Klimas in diesem Bereich wäre sicherlich wünschenswert. Eine kleine Klimastation am Nordufer des Stappitzer Sees könnte auch eine Bereicherung für den dort vorgesehenen Bildungsbereich darstellen.

### 3.4. NUTZUNGSGESCHICHTE

Die ersten Spuren einer kontinuierlichen Besiedelung des nahen Mölltales reichen bis ins Neolithicum zurück. Es ist durchaus denkbar, daß die jungsteinzeitlichen und später auch hallstattzeitlichen Siedler, die sich am Danielsberg bei Kolbnitz niederließen auf ihren Streifzügen auch bis ins Seebachtal vordrangen und die wildreichen Wälder wie auch die fischreichen Gewässer zu nutzen wußten.

Die Römer, angelockt vor allem durch das "ferum noricum", das berühmte Norische Eisen, bauten die bereits von den Kelten errichtete Straße von Mallnitz über den Korntauern nach Salzburg aus und banden sie als wichtigen Alpenübergang in ihr weitläufiges Straßennetz ein. Eine Münze des römischen Kaisers Commodus (177 - 192 n.Chr.), die am Stappitzer See gefunden wurde wie auch eine des Kaisers Antonius Pius (148 n. Chr.) am Korntauern lassen den Verlauf der Straße unschwer nachvollziehen. Es gibt keinerlei Hinweise darauf, daß die Gegend um Mallnitz zu dieser Zeit schon kontinuierlich besiedelt war.

Nach dem Zerbröckeln des Römischen Reiches besiedelten ab dem 6. Jahrhundert slawische Stämme das Gebiet. Diese waren auch die ersten, die Almen des Seebachtals nutzten. Einige Flurnamen wie Bleschischgalm oder Repeschnigalm weisen auf die Tätigkeit dieser Viehzüchter hin. ( Einige Namen des weitgehend erhaltenen slawischen Flurnamennetzes lassen auch Rückschlüsse auf die damalige Vegetation zu: z.B. "Auernig", der Ahornberg.) Möglicherweise war das Dösental am Fuße des Auernig zur damaligen Zeit mit einem Bergulmen-Ahorn-Mischwald bestockt, wie ihn GLANTSCHNIG (1948) für den angrenzenden Gößgraben beschreibt.

Die Slawen wurden schließlich von Bajuwaren friedlich überschichtet, ohne viele Spuren zu hinterlassen. Ein kulturgeschichtlich interessanter Aspekt ist, daß sich im Raum Mallnitz eine slawische Sprachinsel bis in das 16. Jahrhundert hinein gehalten hat.

Mit dem aufblühenden Bergbau (Gold, Kupfer, Arsenik, etc.) und Handel und der damit einhergehenden Bevölkerungszunahme kam es zu einem gewaltigen Intensivierungsschub der Landwirtschaft wie auch zu einem ersten Raubbau am Wald.

Der Holzbedarf der nicht weniger als 68 (BRAUMÜLLER, 1963) Abbaustellen im Bergbaubezirk Obervellach, die für das Jahr 1552 verzeichnet sind, muß immens hoch gewesen sein. Einerseits mußten die Stollen abgestützt, andererseits die Erze verhüttet werden. "Im Rückblick kreuselt sich die Gänsehaut, wenn man gewahr wird, mit wieviel Glück unser Bergwald jahrhundertelangen Raubbau überstanden hat" (HUTTER 1988). Der weitblickende Kaiser Maximilian I (1493-1519) verhängte einen Tag Haft für jeden widerrechtlich gefälltten Baum und regelte erstmals durch eine "Bergordnung" (1541) den Vorgang bei der Verleihung der Gruben wie auch deren Ausmaße ganz genau.

So ist es kaum verwunderlich, wenn wir im Seebachtal durch Bergbau einerseits und die Almwirtschaft, die den Wald von oben her zurückdrängte, nirgends mehr wirklich ursprünglichen Wald finden.

<Im Zusammenhang mit dem Bergbau in der Region ist noch ein hochentwickeltes soziales System der "Bruderlade" erwähnenswert (BRAUMÜLLER, 1963).>

Für die gewaltige Intensivierung der Almwirtschaft zu dieser Zeit sind etliche, aufwendig gebaute Viehwege hinauf auf die unzugänglichsten Almen eindrucksvolle Zeugen. Wie zum Beispiel der über 1 Meter breite Weg zur Bleschischgalm hinauf, der in mühevoller Handarbeit über die fast senkrechte Trogschulter angelegt wurde.

Die Bergwiesen, die für das Vieh zu steil waren, wurden von angeseilten Mähern einmal pro Jahr gemäht und für den Winter eingelagert. Um das Vieh über den Winter zu bekommen, wurde zusätzlich Laubheu von "geschnaitelten" Eschen eingelagert. ELLENBERG (1986) weist darauf hin, daß der wissenschaftliche Name der Esche, *Fraxinus* sich vom lateinischen Wort *frangere* (=brechen) ableitet. An den Südhängen des Mölltales hat sich das "Schnaiteln" bis fast in unsere Tage hinein erhalten, wie die charakteristischen Baumformen beweisen.

Ungewöhnlich ist, daß im Umkreis von Mallnitz auch Fichten "geschnaitelt" wurden, wie im vorigen Jahrhundert wiederholt berichtet wird (ARNOLD, 1890). Die Fichtenästchen wurden wohl als Stalleinstreu verwendet. Die dadurch entstandenen Fichtenkrüppel wurden im vorigen Jahrhundert von einem englischen Botaniker in voreiliger Entdeckerfreude als "Kärntner Fichte" beschrieben.

Wie intensiv die Landwirtschaft betrieben wurde, zeigt sich unter anderem auch darin, daß bis weit in unser Jahrhundert hinein sogar die Blätter des Alpenampfers (*Rumex alpinus*) geerntet und den Schweinen verfüttert wurden. Da die Schweine die "Saublotschn" normalerweise verweigern, mußten diese zuerst abgekocht werden!

In Zeiten der industrialisierten Landwirtschaft rechnen sich diese intensiven Bewirtschaftungsformen längst nicht mehr. Die alten Wege und auch Hochalmen sind dem Verfall preisgegeben.

Die Almen am Talboden des Seebachtales befinden sich im Besitz von "Nachbarschaften". Die Wiesen und Weiden von Mallnitz bis zum Stappitzer See gehören der Mallnitzer Nachbarschaft, hinter dem Stappitzer See der Lassacher Nachbarschaft. Ähnliches gilt auch für den Waldbesitz der jedoch teilweise den Bundesforsten gehört. Wenn auch winzige Bereiche durch liegengeliebenees Baummaterial fast einen urwaldähnlichen Charakter aufweisen, sind doch weite Strecken intensiv bewirtschaftet. Es muß sicher Aufgabe des Nationalparks sein, entwicklungsfähige Waldteile wieder aus der Nutzung zu nehmen!

### 3.5. VEGETATION DES SEEBACHTALES

Im Überblick ist das Seebachbachtal dominiert von dem der Höhenstufe entsprechenden montanen Fichtenwald, der die Talflanken zu beiden Seiten bestockt. Der Fichtenwald ist in den meisten Bereichen intensiv bewirtschaftet, in sehr kleinen Bereichen auch sehr naturnahe. Die flächenmäßig verschwindend kleinen Bereiche urwaldähnlicher Bestände (an schwer zugänglichen Stellen wie am Fuße von Lawinenbahnen) müssen der Nationalparkverwaltung besonders an Herz gelegt werden. Stellenweise ist dem Fichtenwald auch Lärche beigemischt.

Die Waldgrenze ist durch intensive Almwirtschaft in den Karen oberhalb der Trogschulter teilweise auf 1600 m herabgedrückt.

Bedingt durch das Relief ist der Fichtenwald immer wieder durchbrochen von Lawinarwiesen, Grünerlenbeständen, Hochstaudenfluren wie auch Felsvegetation.

Der Talboden ist geprägt von bachbegleitenden Grauerlenbeständen, die früher sicherlich einen großen Teil des Talbodens bestockt haben, für die Weidenutzung aber zurückgedrängt wurden. Bis auf kleine Bereiche beschränkt sich der Erlenbestand heute auf einen wenige Meter breiten Streifen entlang des Seebaches. Die größeren Erlenbestände wurden (werden) als Niederwald genutzt, wie die Wuchsform der Erlen zeigt.

Ein interessanter Bereich des Erlenwaldes ist der "Betende Wald" am Fuße des Schwemmkegels des Repeschnigbaches. Die sonderbar gekrümmte Wuchsform der Erlen ist Ergebnis des gewaltigen Luftdruckes der Staublawinen, die hier Jahr für Jahr ins Tal stürzen (JUNGMEIER, 1990).

Der Großteil des Talbodens besteht heute aus Tritt- und Weiderasen. An den trockeneren Stellen werden diese gebildet durch den Bürstling und der ihn begleitenden Artengarnitur, an den feuchteren Stellen durch die Braunsegge und ihre Begleiter.

An mehreren Eislöchern im südlichen Bereich des Taltroges ist eine üppige Moosvegetation wie auch eine jahreszeitliche Verschiebung der Blühaspekte zu beobachten.

Der azonalen Vegetation des Stappitzer Sees ist diese Arbeit gewidmet.

## 4. ALLGEMEINES ZUM STAPPITZER SEE

### 4.1. GEOMORPHOLOGIE DES SEES

Der völlig ebene und nur 3 Promille geneigte Talboden des Seebachtales wird etwa auf Höhe der Ankogelbahn durch zwei große Schwemmkegel abgeriegelt. Der Schwemmkegel des Baches, der durch den Köfelegraben von Törlköpfen (2448m) und Kleiner Maresen (2915m) herabkommt und der Schwemmkörper des Tauernbaches vom Korntauern (2460m) herab bilden eine deutlich sichtbare Talsperre. Die beiden Schwemmkörper berühren einander und haben sich durch wechselseitige Murengänge immer wieder gegenseitig überlagert.

STINI (1949) weist darauf hin, daß sich die Ablagerungen der beiden Bäche mit denen des Seebaches, der die Schwemmkegel durchschneidet, in "unentwirrbarer Weise verzahnen und verbinden". Hinter diesem Hindernis staut sich der Stappitzer See (1273m). Es ist als sicher anzunehmen, daß der See früher andere Ausdehnung und Form hatte, wie auch, daß am flachen Talboden hinter dem heutigen See sich mehrere Seen gebildet haben, die wieder verlandeten.

Der See ist relativ flach und erreicht an seiner tiefsten Stelle kaum 6 Meter Tiefe. Er mißt an seiner breitesten Stelle etwa 170m und ist 260m lang. Auffallend ist die starke Stufung des Sees: Eine Flachwasserzone (Litoral) bis etwa 60 cm Tiefe geht sehr plötzlich und ohne Übergang ins eigentliche Seebecken (Profundal) über. Die Steilstufe ist nur wenige Meter breit und wird äußerlich markiert durch den rundherumlaufenden Ring des Wasserhahnenfußes (*Ranunculus aquatilis*), der genau jenen Bereich zwischen Flach- und Tiefwasserzone (0,8-2,2m) besiedelt.

Der Seeboden ist eine völlig ebene Wanne, die leicht nach der Südseite geneigt ist. Der Seegrund ist völlig unstrukturiert und mit feinstem Schlamm verfüllt, der Altholz und Steine überschichtet und verschwinden läßt.

Durch den See wurden drei Profile vermessen, deren genaue Lage aus Skizze 1 ersichtlich ist. Die Profile (a-a, b-b, c-c) in Abb. 3 zeigen deutlich die Gliederung des Sees in die durch den steilen Abhang getrennten Bereiche des Litoral und Profundal.

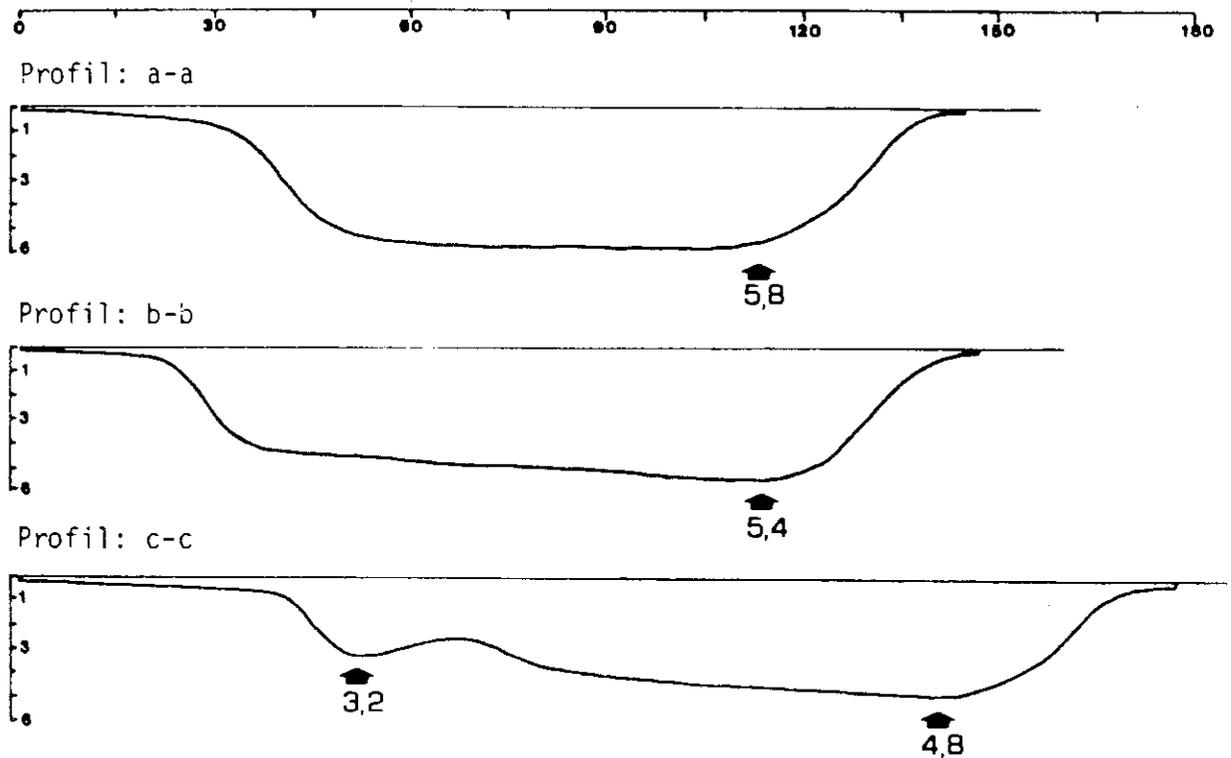
Gespeist wird der See durch ein nur wenige hundert Meter langes Bächlein, das das viele an der Südflanke des Tales (vor allem an Geröll und Schuttwerk) austretende Wasser ableitet. Darüberhinaus aus einer Quelle, die direkt am Südufer des See zu Tage tritt und nach kurzer Fließstrecke in den Hauptzufluß mündet. Abfluß sind drei sich im Schnabelseggenried sammelnde und auf Höhe des alten Sprengmitteldepots in den Seebach mündende Bächlein. Das Wasser, das durch den gesamten Erlenwald durchsickert, sammelt sich unterhalb des Erlenwaldes zu einem Bach und mündet ebenfalls in den Seebach.

Besonders auffallend ist, daß der Stappitzer See und der nur wenige Meter entfernte Seebach (außer über die Abflüsse des Sees) in keinerlei Verbindung stehen. Lediglich bei größeren Hochwässern gelangt auch Wasser aus dem Seebach in den Stappitzer See. Bei Hochwasser führt der Seebach große Mengen feinsten Sandes mit sich, der einerseits in den See eingetragen wird, andererseits an den Ufern des Baches abgelagert wird. So dämmt sich der Bach mit jedem Hochwasser mehr vom See ab. Das Bodenprofil (Abb. 14) förderte über 40 Schichten völlig wasserundurchlässiger Schluffe, Lehme und Feinsande zu Tage, die See und Bach völlig von einander trennen. Der entstandene Damm ist im Gelände unschwer zu erkennen und ist der Grund für die völlige Unterbrechung des Grundwasserstroms.

Das Südufer des Sees ist geprägt von den steilen Felsen des Trograndes wie auch zahlreichen Schuttfächern. Die Spuren eines alten Steinbruches, wo in den vierziger Jahren Biotitgneis für den Straßenbau abgebaut wurde, sind längst schon wieder verwachsen.

Lediglich der alte Bahndamm, der quer durch den Erlenwald bis an den Fuß des Steinbruches verläuft, erinnert noch an die einstmalige Industrie und bereichert das Gebiet um den See um einige interessante Trockenstandorte.

Abb. 3 Profile des Seebeckens



Vertikale stark überbetont! Pfeile markieren tiefste Stelle!

## 4.2. ZUFLUSS- UND ABFLUSSBILANZ

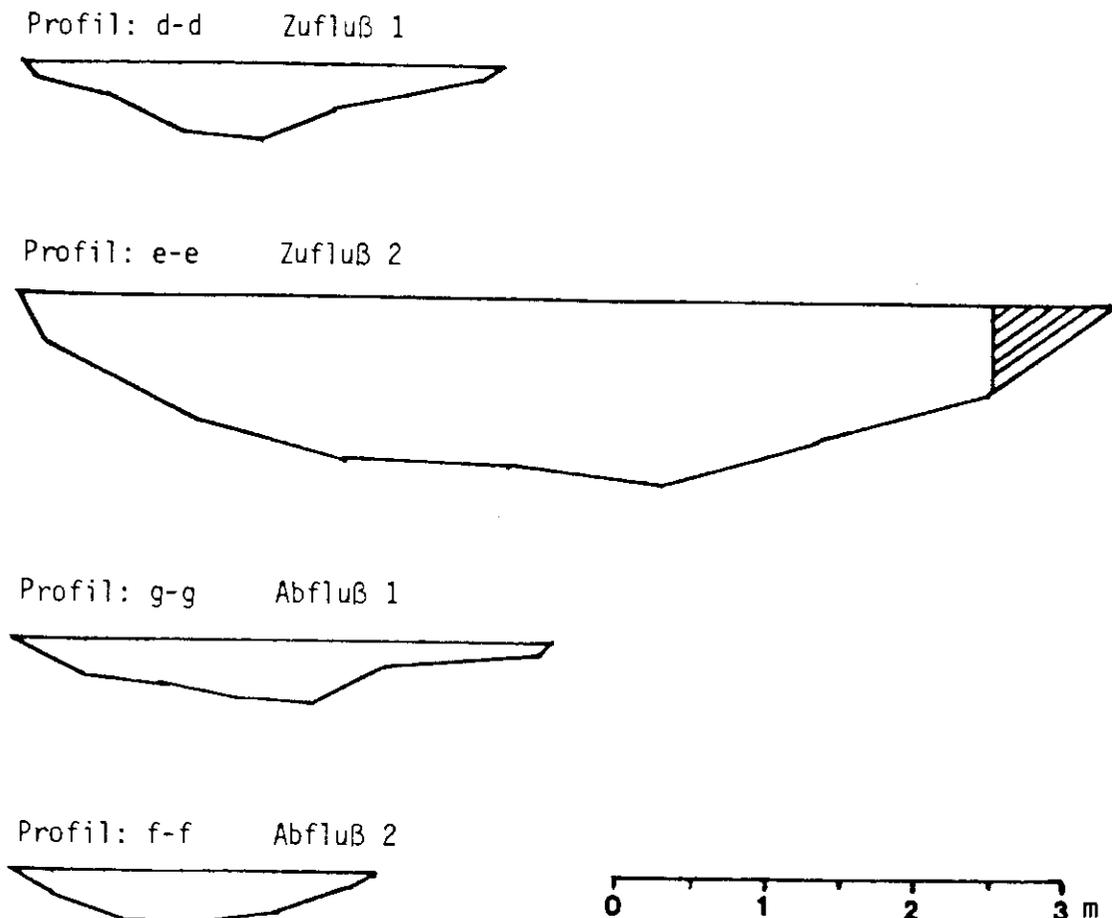
Des öfteren tauchte die Vermutung auf, der Stappitzer See sei ein "Quellsee" (STINI, 1949), werde also von einer unterseeischen Quelle gespeist.

Genauere Beobachtungen widerlegen jedoch diese These. Einerseits müßte im feinen Schlamm des Seegrundes ein Wasseraustritt (als "Loch" im feinen Schlamm) leicht zu beobachten sein. Ein derartiger Zufluß könnte sich nur auf der Südseite des Sees befinden, wo das Wasser durch Blockwerk irgendwo in den See hereinsickern könnte. Ein Tauchgang entlang der gesamten Steilstufe der Südseite des Sees erbrachte jedoch keine derartigen Ergebnisse.

Darüberhinaus müßte bei tatsächlichem Vorhandensein einer unterseeischen Quelle mehr Wasser aus dem See abfließen als zufließt. Deshalb wurde versucht, eine möglichst genaue Zufluß-Abfluß-Bilanz zumindestens für einen Tag (24. August 89) zu erstellen.

Zu diesem Zweck wurden genaue Querschnitte durch die beiden Zuflüsse wie auch die beiden Abflüsse ermittelt und deren Querschnitt berechnet (Zerlegung der Gesamtfläche in Rechtecke und Dreiecke). Die Lage der genommenen Profile ist aus Skizze 1 zu ersehen. Die Profile selbst sind in Abb. 4 dargestellt. Zudem wurde die Fließgeschwindigkeit ermittelt, woraus sich leicht die Zu- bzw. Abflußmengen errechnen lassen.

Abb. 4 Profile der Zu- und Abflüsse



Zufluß = Z  
 Abfluß = A

	Quersch.	Fließgeschw.	Durchfl.Men.	Insgesamt
	m <sup>2</sup>	m/sec	m <sup>3</sup> /sec	m <sup>3</sup> /sec
ZI	0,93	0,30	0,28	0,639
ZII	5,30	0,06	0,35	
AI	1,12	0,40	0,45	0,621
AII	0,57	0,29	0,16	

Trotz unvermeidlicher Meßfehler wie auch der nicht näher quantifizierbaren Verdunstung beträgt also die errechnete Differenz zwischen Zufluß und Abfluß lediglich 0,018 m<sup>3</sup> (= 18l) pro Sekunde. Die Existenz einer größeren, permanenten Quelle im See scheint auch aus dieser Überlegung heraus sehr unwahrscheinlich.

#### 4.3. SEEVOLUMEN

Für eine Quantifizierung des Durchflusses wie auch des prozentuellen Anteils durch Verlandung "bedrohten" Volumens war auch eine möglichst annähernde Berechnung des Seevolumens von Nöten.

Dieses wurde folgendermaßen ermittelt: Der See wurde in drei Tiefenzonen zerlegt. Als Indikator für diese Dreiteilung diente der Wasserhahnenfuß, der in einer Tiefe von 0,8 - 2,2 m vorkommt. So zerfällt der See in drei Teile: eine 0,8 m tiefe Zone des seichten Wassers, der seiner eigentlichen Form entspricht, einer 1,4 m tiefen, die der äußeren Begrenzung des Wasserhahnenfußes entspricht und einer, die der inneren Begrenzung des Hahnenfußes entspricht, deren durchschnittliche Tiefe mit 2,3 m angenommen wurde.

Die einzelnen Bereiche sind auf der Vegetationskarte leicht zu eruieren, deren Fläche ist mittels Planimeter und anschließender maßstabgerechter Umrechnung leicht feststellbar. Die Ungenauigkeit, die dadurch entsteht, daß bei den beiden seichteren Zonen nur die jeweils größte Tiefe für die Berechnungen herangezogen wurde, hält sich in Grenzen: im Vergleich zur Gesamtfläche sind die jeweils nicht so tiefen Bereiche gering.

Die Planimetrie wurde an einer Vegetationskarte im Maßstab 1:3200 vorgenommen. Dadurch ergibt sich, daß ein cm<sup>2</sup> auf der Karte 1024 m<sup>2</sup> in der Wirklichkeit entspricht.

Zone	Fläche Karte cm <sup>2</sup>	Fläche Wirkl. m <sup>2</sup>	Tiefe m	Volumen m <sup>3</sup>
I	18,6	19046,4	0,8	15237
II	23,4	23961,2	1,4	33545
III	34,7	35635,2	2,3	81960

Seevolumen insgesamt: 130740 m<sup>3</sup>

Vergleicht man nun das Gesamtvolumen des Sees von 130000 m<sup>3</sup> mit der Zu- bzw. Abflußmenge, ergibt sich ein interessanter Aspekt: eine Abflußmenge von 0,62 m<sup>3</sup> pro Sekunde ergibt einen stündlichen Wasserdurchfluß von 2235 m<sup>3</sup>, einen täglichen von 53654 m<sup>3</sup>. Das bedeutet, daß täglich 41% des Wassers im See ausgetauscht werden. Oder: daß das Wasser im See alle 2 Tage und 10 Stunden vollständig erneuert wird!

Im Herbst, vor allem aber im Winter läßt dieser Umtrieb sicherlich sehr stark nach, da der Zufluß minimal wird. Nach einer Schätzung führen die beiden Zuflüsse im Dezember, Jänner und Feber nur etwa ein Zehntel der Augustmenge an Wasser, was die Umtriebszeit auf fast ein Monat verlängert.

#### 4.4. ÖKOLOGISCHE DATEN

##### 4.4.1. NÄHRSTOFFVERSORGUNG

Der Stappitzer See zeigt das sonderbare Phänomen, daß die Untersuchung auf Nährstoffe im Wasser einen eindeutig oligotrophen Typus ergibt, während die Vegetation schon mesotrophe Anklänge aufweist. Der Wasserhahnerfuß (*Ranunculus aquatilis*), der sich als üppiges Band rund um den See zieht, hat laut ELLENBERG (1986) die Stickstoffzahl 6 (steht zwischen 5: "mäßig stickstoffreiche Standorte anzeigend, an armen und reichen seltener" und 7: "an stickstoffreichen Standorten häufiger als an armen").

Das Schwimmende Laichkraut (*Potamogeton natans*) hat ebenfalls die Stickstoffzahl 6 zugewiesen bekommen. Zudem zeugt auch der üppige Epiphytenaufwuchs auf den Unterwasserteilen von Laichkraut und Hahnenfuß von zumindest ausreichender Nährstoffversorgung.

Messungen (mittels Meßstäbchen der Firma *Machery-Nagel*) haben folgende Werte ergeben, die auch in größeren zeitlichen Intervallen wie auch an verschiedenen Stellen des Sees weitgehend konstant sind. Im Vergleich dazu sind die Werte eingetragen, die POTT (1983) oligotrophen Gewässern zuordnet.

	Nitrat mg/l	Ammonium mg/l	Phosphat ng/l	Leitfähigkeit Mikro-S/cm	pH
Stapp. See	0 *	0 *	0 *	52 **	5,5
POTT	0,25	0,15	0,01	170	5,6

Anmerkung: \* Der Gehalt des jeweiligen Ions war zu gering, um Reaktion hervorzurufen. Der Toleranzwert liegt bei jeweils 0,5 mg/l.

\*\* Die Messung erfolgte mittels eines Meßgerät der "Radex-Austria" bei 25 Grad C. Als Vergleich wurden noch die Werte für  
- entionisiertes Wasser: 0,7 Mikro-S  
und  
- Leitungswasser Radenthein: 340 Mikro-S  
gemessen.

Da die Toleranzschwelle der Stäbchen für derartig minimale Konzentrationen zu hoch ist, ließen sich also die Nährstoffkonzentrationen nur sehr unzufriedenstellend ermitteln. Fest steht, daß sie sehr niedrig sind, möglicherweise aber noch in dem Bereich, den POTT als mesotroph angibt, fallen könnten.

Nach der Messung der Leitfähigkeit, die extrem gering ist, scheint dies jedoch unmöglich. Da die Leitfähigkeit ein Maß für die Gesamtheit der vorhandenen Ionen ist, muß auch die Konzentration der einzelnen Ionen gering sein. Für ein mesotrophes Gewässer gibt POTT außerdem einen pH von 7,2 an. Der Nährstoffgehalt des Sees ist also minimal, oligotroph.

Zwei Aspekte könnten für dieses Auseinanderklaffen von meßbaren Nährstoffen und offensichtlich tatsächlich vorhandenen erklären.

Im Seeboden ist ein größeres Maß an Nährstoffen gespeichert. Es ist wahrscheinlich, daß speziell zur Zeit des herbstlichen Laubfalls große Mengen organischen Materials in das Seebecken geraten. Zur Zeit geringerer Durchmischung setzen sich diese im Seebecken ab und setzen bei Zersetzung Nährstoffe frei. Die starke Umtriebsdynamik während der Sommermonate könnte der Grund sein, warum wasserlösliche Nährstoffe (Nitrate) nicht nachgewiesen werden können. Sie werden, sobald aus dem Boden gelöst, schon abtransportiert.

Die große Biomasseproduktion, vor allem des Aufwuchses hängt wahrscheinlich auch mit der großen Durchflußdynamik des Sees zusammen. Wie im vorigen Kapitel ausgerechnet, ist des Seewasser alle 2 Tage und zehn Stunden völlig ausgewechselt. Aus Versuchen mit Nährlösungen ist bekannt, daß durch die Hydrokultur fließende Nährlösungen geringer Konzentration auf die Pflanzen die gleiche Auswirkung haben wie eine stehende Lösung höherer Konzentration. Insgesamt steht den Pflanzen ja die gleiche Menge an Nährionen zur Verfügung.

Somit könnte die starke Durchflußdynamik des Sees eine Erklärung für die Diskrepanz zwischen gemessenen Nährstoffwerten und der tatsächlich entwickelten Vegetation sein.

## 1.4.2. TEMPERATUR

Kontinuierliche Temperaturmessungen über ein Jahr oder wenigstens eine Vegetationsperiode waren aus organisatorischen Gründen leider nicht möglich.

Im Untersuchungsjahr 88/89 war der Stappitzer See bereits Mitte November zugefroren. Die Wasseroberfläche war erst gegen Mitte April wieder frei. An schattigen Stellen des Erlenbruches hielten sich einzelne Eisschollen bis lang in den Mai hinein. Im Frühjahr 88 war der Stappitzer See am 27. März noch eisbedeckt. Im Herbst 89 am 19. November wieder zugefroren. Somit ist der Stappitzer See fünf Monate im Jahr zugefroren.

Während des restlichen Jahres ist der Temperaturverlauf sehr uneinheitlich.

Beide Zuflüsse haben eine den Sommer über fast völlig konstante Temperatur von 7-9 Grad C. Soweit dies mit meiner unvollkommenen Meßmethode (einige Minuten in entsprechender Tiefe gehaltenes Glasgefäß) feststellbar ist, hat auch der See in einer Tiefe von mehr als 2 Meter diese Temperatur relativ konstant. Die darüberliegende Wasserschicht erwärmt sich über den Sommer auf maximal 15 Grad. Nur die unmittelbare Oberflächenschicht kann bei entsprechender Witterung noch mehr erwärmt sein. Am 18. August, bei herrlichem Wetter und Windstille, konnte in den obersten 10 cm eine Temperatur von 19,5 Grad gemessen werden.

Ein interessanter und vor allem für die Tierwelt wichtiger Aspekt ist, daß sich manche randliche Bereiche des Sees (in Teilen des Schnabelseggenrieds wie auch in den Schlammfluren) im Frühjahr wesentlich früher und schneller erwärmen als der restliche See. Grund dafür ist die geringe Wassermenge dieser seichten Stellen wie auch die Schwärze des Untergrundes, welcher die Sonneneinstrahlung gut absorbiert.

Am 3. April 89 (sonnig, windig) zum Beispiel hatte der See eine Oberflächentemperatur von 6 Grad C. Teile des Erlenbruches waren noch mit Eis bedeckt. Einige randliche Bereiche (vergl. Skizze Nr. 4) hatten jedoch bereits eine Temperatur von 15 Grad C. In diesen Bereichen liegt Laichgebiet des Grasfrosches (*Rana temporaria*), der sich zu Tausenden hier einfindet.

## 5. FLORISTISCHES INVENTAR

In der floristischen Zusammensetzung der Vegetation um den Stappitzer See fallen drei Dinge besonders auf: die hohe Anzahl (zumindest regional) gefährdeter und geschützter Arten, das starke Überwiegen ozeanisch getönter Arten wie auch, daß hier Pflanzen der Tieflagen und Pflanzen hochalpiner Regionen in bemerkenswerter Weise aufeinandertreffen.

Zur Zuordnung der Arten sowohl im Kontinentalitätsgefälle wie auch zu den entsprechenden Höhenstufen dienen die entsprechenden Zeigerwerte, wie sie von ELLENBERG (1986) angegeben werden. Für einige Arten mit einer großen Amplitude gibt ELLENBERG keine entsprechenden Werte an. Diese wurden nicht berücksichtigt, deren Menge jedoch prozentuell ausgewiesen. Die Menge der verbleibenden, aussagekräftigen (!) Arten stellen 100 % dar.

Der Herbarbelege besonderer Arten wie auch schwieriger Sippen wurden nach Abschluß der Arbeit an das Landesmuseum für Kärnten übergeben.

Bei einigen Arten scheint die Bestimmung auch anhand des vorliegenden Herbarmaterials unsicher. Dies fraglichen 4 Arten und 2 Unterarten wurden in der Vegetationstabelle mit cf! gekennzeichnet.

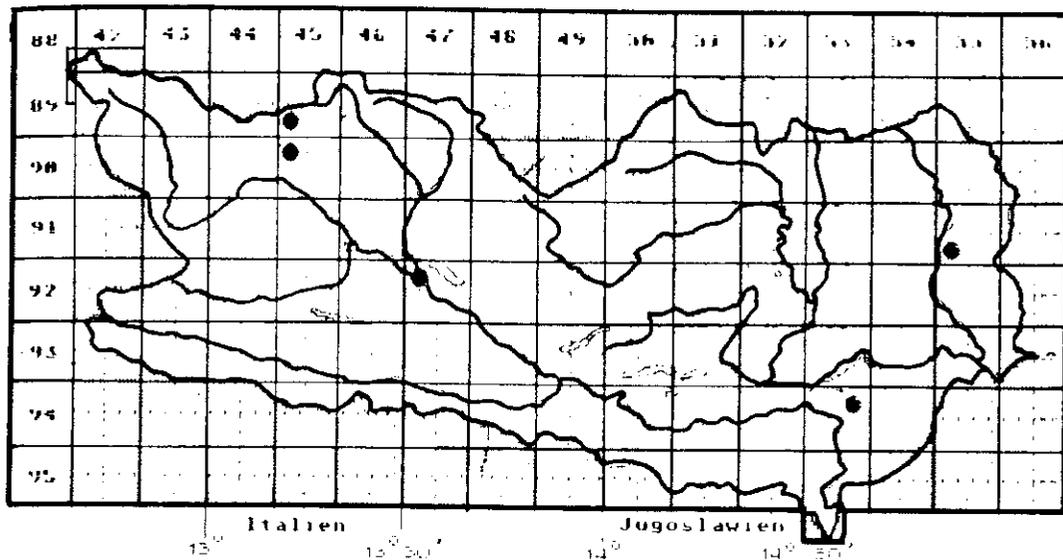
### 5.1. GESCHÜTZTE, GEFÄHRDETE UND SELTENE ARTEN

Die Auswertung auf gefährdete und geschützte Arten stützt sich vor allem auf die "Rote Liste Gefährdeter Pflanzenarten" (NIKL FELD, 1980) und auf "Stellungnahme und Vorschläge betreffend Schutz von Pflanzen und Tieren" (ROTTENBURG, 1987).

Das Inventar der gefährdeten und geschützten Arten führt mit besonderer Deutlichkeit die Wichtigkeit des "Nationalpark als Arche Noah" für bedrohte Lebewelt vor Augen: Von den 289 Arten höherer Pflanzen fallen nicht weniger als 54 (= 18,4%) in die Kategorie selten/geschützt/gefährdet!

Als wohl spektakulärster Fund kann das Wiederauffinden des Vielteiligen Mondrautenfarne (*Botrychium multifidum*) gelten, welcher am alten Bahndamm südlich des Sees in einem trockenen Nardetum in mehreren Exemplaren wuchs. Dieses Vorkommen wird bereits von HEGI (1984, Band 1, Teil 1, 3. Auflage) erwähnt und konnte durch diesen Fund nach vielen Jahren bestätigt werden. Von den im Sommer 88 dort gefundenen Exemplaren war jedoch im darauffolgenden Jahr nichts mehr zu entdecken. Möglicherweise ziehen sich die Pflanzen über mehrere Jahre in ihr Rhizom zurück. (Verbreitungskarte von *Botrychium multifidum* siehe Abb.5.)

KÄRNTEN



Aus floristische Sicht ist darüber hinaus auch das Auftreten der Walzensegge (*Carex elongata*), der Nadelbinse (*Eleocharis acicularis*), der Gewöhnlichen Sumpfbirse (*Eleocharis palustris*), der drei Laichkrautarten (*Potamogetum alpinus*, *Potamogetum natans* und *Potamogetum pusillus* agg.), des Schildehrenpreises (*Veronica scutellata*) als Besonderheit herauszustreichen.

Auch das Vorkommen des Wasserhahnenfußes (*Ranunculus aquatilis*) sucht in dieser Üppigkeit in Kärnten seinesgleichen.

Liste der geschützten, gefährdeten und seltenen Pflanzenarten

<i>Aconitum napellus</i> L., ssp. <i>tauricum</i>	E
<i>Aconitum variegatum</i> L.	-r
<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.	-r
<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertn.	-r
<i>Arnica montana</i> L.	-r
<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth	G(O)
<i>Blasmus compressus</i> (L.) PANZ. ex Lk.	-r
<i>Botrychium lunaria</i> (L.) Sw.	-rG
<i>Botrychium multifidum</i> (S.G. Gmel.) Rupr.	1G
<i>Caltha palustris</i> L.	-r
<i>Carlina acaulis</i> L. ssp. <i>simplex</i>	-r
<i>Carex canescens</i> L.	-r
<i>Carex elongata</i> L.	3r!G
<i>Carex lepidocarpa</i> Tausch	-r
<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard	-r
<i>Carex paniculata</i> L.	-r
<i>Carex rostrata</i> Stokes ex With.	-r
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	G
<i>Corallorhiza trifida</i> Chatel	G
<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soo	G
<i>Digitalis grandiflora</i> Mill.	G(x)
<i>Dryopteris assimilis</i> S. Walker	G
<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Roem. & Schult.	3rG
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.	2
<i>Equisteum pratense</i> Ehrh.	-r
<i>Gentiana acualis</i> L.	G

<i>Gentiana asclepidea</i> L.	G
<i>Gentiana verna</i> L., ssp. <i>verna</i>	-rG
<i>Gentianella germanica</i> agg.	G
<i>Glyceria declinata</i> Brab.	-r
<i>Gypsophila repens</i> L.	G
<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh. ex Schrank & M.	-r
<i>Juniperus communis</i> L. ssp. <i>com.</i>	-rG
<i>Lilium martagon</i> L.	G
<i>Maccteuccia strutiopteris</i> (L.) Todaro	-r
<i>Parnassia palustris</i> L.	-r
<i>Polemonium caeruleum</i> L.	Go
<i>Potamogetum alpinus</i> Balb.	3G
<i>Potamogetum natans</i> L.	3G
<i>Potamogetum pusillus</i> agg.	3G
<i>Pulsatilla alpina</i> (L.) Del.	G
<i>Ranunculus aquatilis</i> L.	3
<i>Ranunculus flammula</i> L.	-r
<i>Rhododendron ferrugineum</i> L.	G(x)
<i>Salix triandra</i> L.	-r
<i>Saxifraga aizoides</i> L.	-rG
<i>Saxifraga aspera</i> L.	G
<i>Saxifraga paniculata</i> Mill.	G
<i>Saxifraga rotundifolia</i> L.	G
<i>Sempervivum montanum</i> L.	G
<i>Streptopus amplexifolius</i> (L.) D.C.	-r
<i>Trollius europaeus</i> L.	-rG
<i>Veronica scutellata</i> L.	3r!G
<i>Viola palustris</i> L.	r

#### Erklärung:

-r : nicht generell, aber regional gefährdet  
(NIKL FELD, 1980)

r! : regional stark gefährdet (NIKL FELD, 1980)  
("regional gefährdet" bedeutet nicht, daß die entsprechenden Arten auch im Untersuchungsgebiet gefährdet sind. Die Angabe soll lediglich über den Gefährdungsgrad insgesamt Auskunft geben.)

3 : gefährdet (NIKL FELD, 1980)

2 : stark gefährdet (NIKL FELD, 1980)

1 : vom Aussterben bedroht (NIKL FELD, 1980)

G : in Kärnten gesetzlich geschützt bzw. schützenswert  
(ROTTENBURG, 1987)

Go : in Deutschland geschützt, nur wenn nicht ohnehin G  
(OBERDORFER, 1983)

E : Endemit

(x): im Untersuchungsgebiet vorhanden, aber nicht in  
Aufnahmen

## 5.2. ZUORDNUNG ZU BESTIMMTEN HÖHENSTUFEN

Betrachtet man die Verteilung der Pflanzen bezüglich der Höhenstufen, die sie normalerweise bevorzugen, fällt auf, daß im Untersuchungsgebiet zahlreiche Pflanzen der Tieflagen wie auch etliche Arten der hochalpinen Lagen vorkommen. Als Zeigerwert für ihre spezifische Höhenpräferenz dienten die Temperaturzahlen von ELLENBERG (1986).

Vor allem einige Tieflagenpflanzen kommen am Stappitzer See weit über den in der Literatur (OBERDORFER, 1983) angegebenen oberen Grenzen vor. So finden sich am Stappitzer See (1270m) etwa der Gemeine Natternkopf (*Echium vulgare*), von OBERDORFER bis max. 850m angegeben, das Gänse-Fingerkraut (*Potentilla anserina*), Oberdorfer: 800m, der Schild-Ehrenpreis (*Veronica scutellata*), Oberdorfer: 800m, die Nadelbinse (*Eleocharis acicularis*), Oberdorfer: 850m, wie auch das Blaugrüne Süßgras (*Glyceria declinata*), das Oberdorfer für die Schweiz mit 960m angibt. Auch einige andere Arten treten hier in fast 1300m Seehöhe noch überraschend in Erscheinung, wie zum Beispiel der Froschbiß (*Alisma plantago-aquatica*), der sogar als Unkraut südosteuropäischer Reiskulturen angegeben wird (CASPER & KRAUSCH, 1981). Aber auch das Auftreten der Mandelweide (*Salix triandra*) oder der Walzensegge (*Carex elongata*) würde man in dieser Höhenlage nicht von vornherein vermuten. Zahlreiche Arten im Gebiet rund um den Stappitzer See haben einen engen Bezug zu den Tallagen Kärntens und finden sich nach der (noch nicht abgeschlossenen) floristischen Kartierung Kärntens entlang der größeren Flußtäler. (Abb. 6 und 7)

Andererseits findet man auch etliche Pflanzenarten, die der (hoch)alpinen Vegetationsstufe zuzuordnen sind: das Resedenblättrige Schaumkraut (*Cardamine resedifolia*), das Alpen-Maßliebchen (*Aster bellidiastrum*), der Trauben-Steinbrech (*Saxifraga paniculata*), das Alpen-Mastkraut (*Sagina saginoides*) oder auch der Fetthennen-Steinbrech (*Saxifraga aizoides*).

Das dealpine Vorkommen dieser Arten läßt sich durch Abschwemmung wie auch Lawinentransport von den ursprünglichen Standorten relativ leicht erklären. Für das Vorhandensein der adalpinen Arten ist es wesentlich schwieriger, eine plausible Erklärung zu finden. Einige kleinklimatische Besonderheiten dürften der Grund dafür sein. (Siehe Klima)

Bei einer prozentuellen Auswertung dominieren erwartungsgemäß die montanen Arten (82,2%), gefolgt von den alpinen (14,4%) und schließlich den Tieflagenpflanzen (3,4%). (Etwas mehr als die Hälfte der Pflanzenarten hat ELLENBERG wegen ihrer großen Temperaturamplitude keine Temperaturzahl zugeordnet. Sie sind unberücksichtigt geblieben)

T. Zahl	Entsprechende Höhenstufe	Prozent	Prozent insg.
1	Hochalpine Kältezeiger	3,4	14,4
2	Alpine Arten, kälteresist.	11,0	
3	Hochmontan-subalpin	19,5	82,2
4	Montan	32,2	
5	Submontan	30,5	
6	Temperat-kollin	1,7	3,4
7	Tieflagen	1,7	

### 5.3. ZUORDNUNG DER ARTEN IM KONTINENTALITÄTSGEFÄLLE

Analysiert man die Arten am Stappitzer See auf ihre Zugehörigkeit im West-Ost-Kontinentalitätsgefälle, zeigt sich, daß der Großteil der Arten (78,3%) stark ozeanisch bis subozeanisch getönt ist, also in Europa eher westlichen Verbreitungsschwerpunkt hat.

Die beiden Arealtypen, die sich hier als Extreme gegenüberstehen, sind zum Beispiel derjenige der kontinentalen Korallenwurz (*Corallorhiza trifida*) und des Weißen Mauerpfeffers (*Sedum album*).

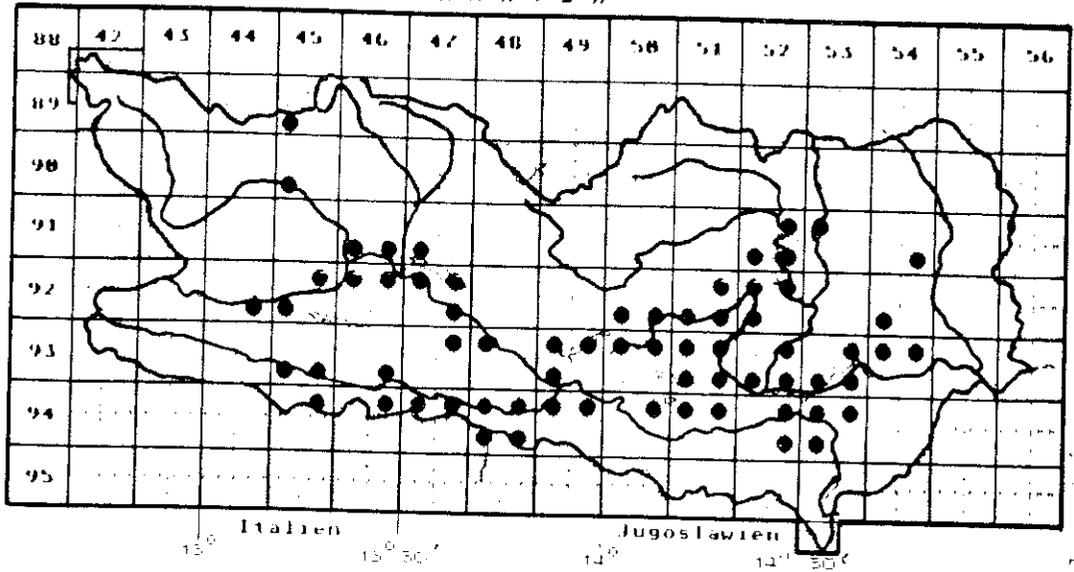
Die westliche Verbreitung von *Corallorhiza trifida* endet ziemlich abrupt auf Höhe der Berner Alpen und hat nur einige kleine, noch weiter westlich gelegene Vorposten. Im Osten hingegen zieht sich ihr kompaktes, geschlossenes Areal quer über den eurasischen Kontinent bis in die Mongolei. Im Gegensatz dazu beginnt das Areal von *Sedum album* im nördlichen Afrika, zieht quer durch West und Mitteleuropa und endet (von einem, stark abgesetzten Vorkommen noch weiter im Osten abgesehen) am Schwarzen Meer.

Als Indikator für die Kontinentalität wurde die Kontinentalitätszahl von ELLENBERG (1983) verwendet, in der sich vor allem die unterschiedliche Resistenz der Arten gegen hohe Temperaturschwankungen widerspiegelt.

Insgesamt 16,5% der Arten hat ELLENBERG keinen Zeigerwert zugeordnet. Diese wurden nicht berücksichtigt.

Kont.Zahl	Entsprechende Verbreitung	Prozent	Prozent insg.
2	ozeanisch	14,2	
3	zwischen ozean. u. subozean.	37,8	78,3
4	subozeanisch	26,3	
5	intermediär	16,6	16,6
6	subkontinental	1,8	
7	zwischen subkont. u. kont.	2,8	5,1
8	kontinental	0,5	

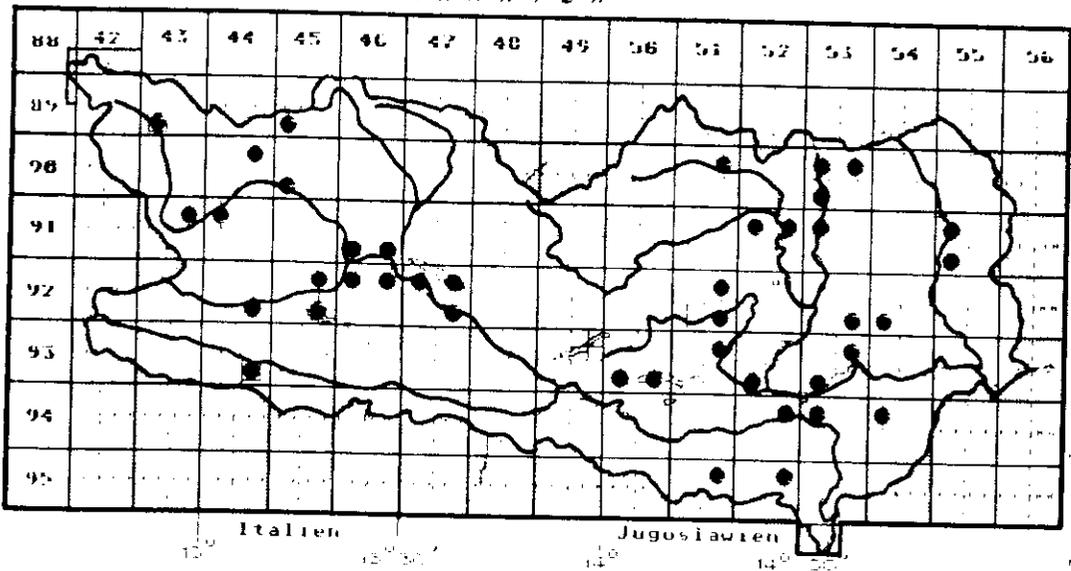
KÄRNTEN



• *SALIX TRIANDRA*  
MÄNDEL-WEIDI

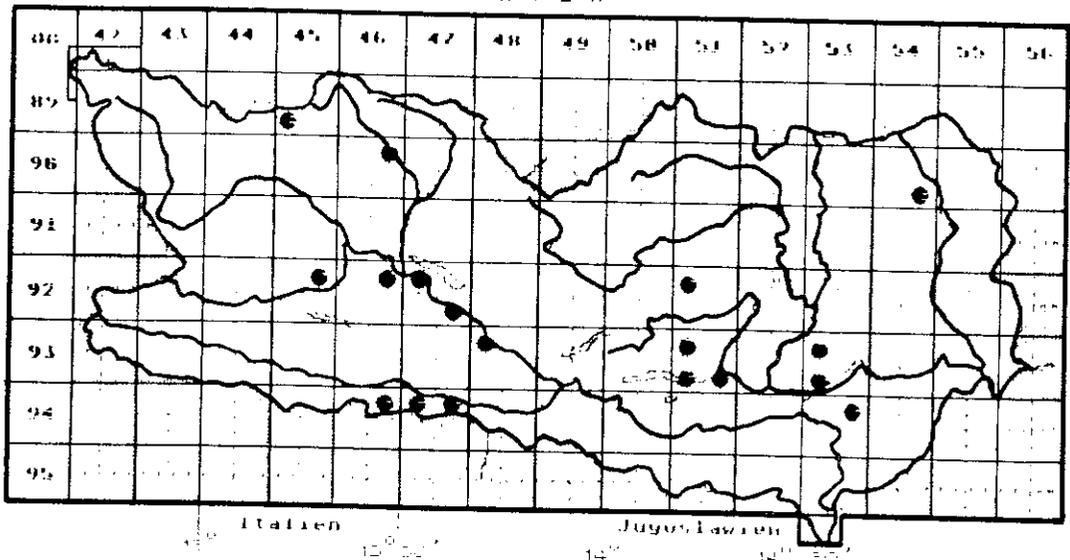
U. 2111. TRIANDRAE BULGARENSIS, 26  
E. 2111. TRIANDRAE BULGARENSIS, 26

KÄRNTEN

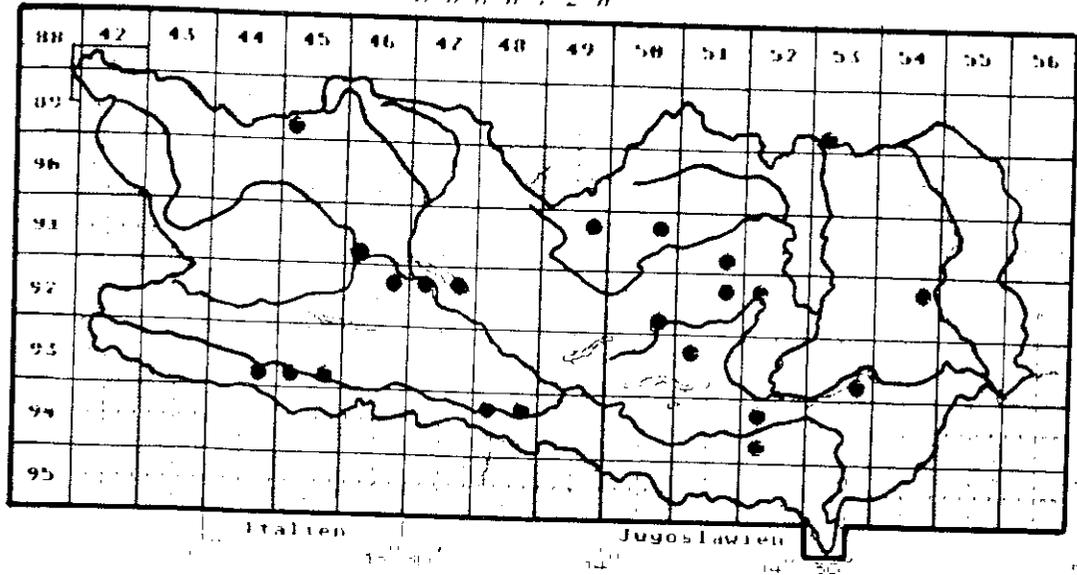


*ALOPECURUS AQUALIS*  
ROTGELBES TUCHENSTÄHNZGRAS

KÄRNTEN

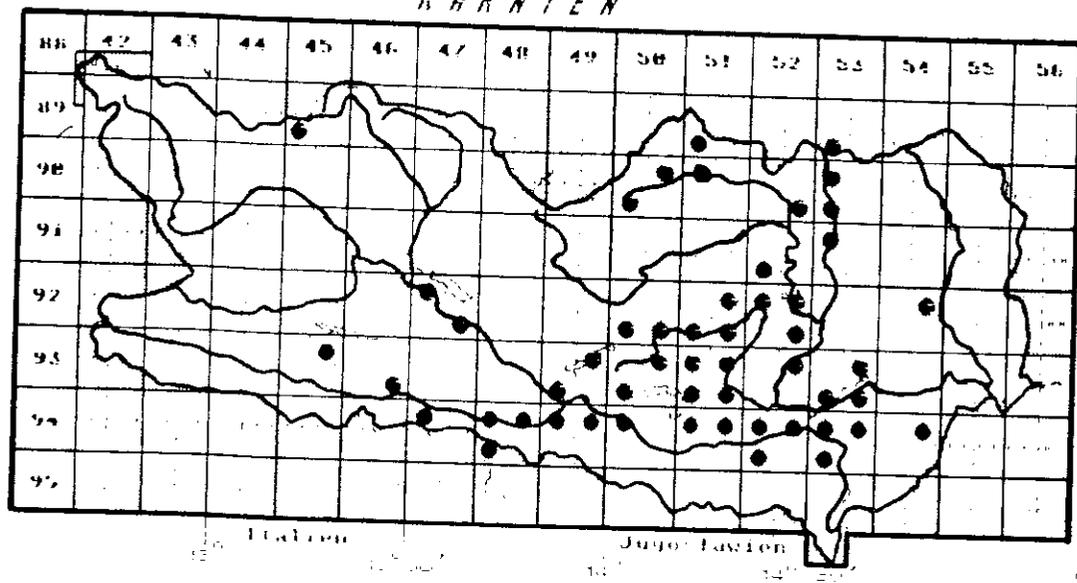


KÄRNTEN



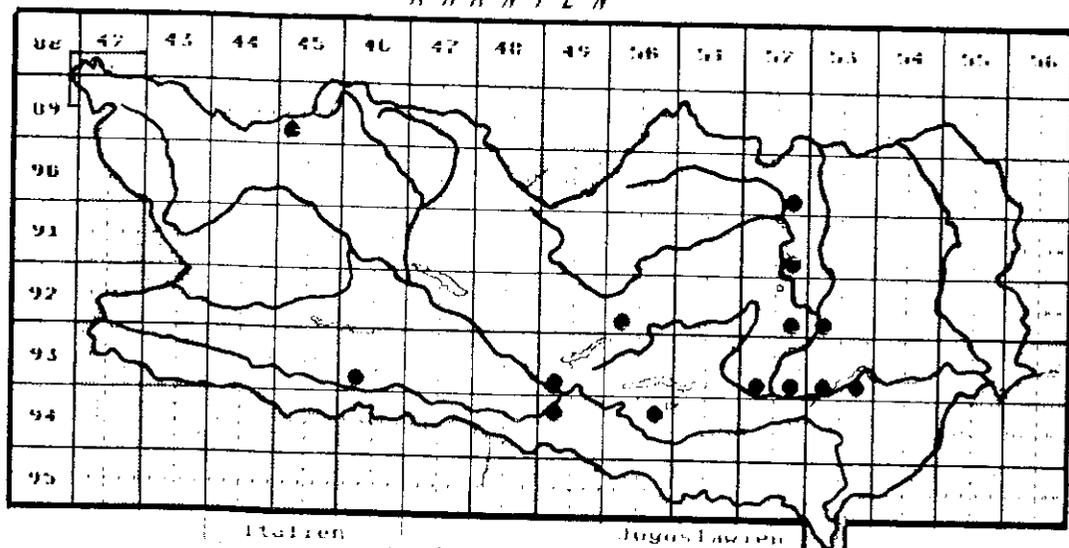
*POTAMOGETON NATANS*  
SCHWIMMENDES LAICHKRAUT

KÄRNTEN



*POTAMOGETON PUSILLUS* S. STR.  
ZWIRG LAICHKRAUT

KÄRNTEN



## 6. DIE VEGETATION

### 6.1. METHODIK

#### 6.1.1 AUFNAHME

Die pflanzensoziologischen Aufnahmen wurden in den Sommern 1988 und 1989 gemacht. Aufgrund der unbefriedigenden Qualität der Aufnahmen des Sommers 88, wurden diese im darauffolgenden Jahr überprüft, korrigiert und vervollständigt.

Insgesamt wurden 118 Aufnahmen gemacht (Siehe Skizze 2). Sie erfolgten entlang von vier Gradienten, die quer über den See gelegt wurden. Erst als zweiter Schritt wurden auch an besonders "schönen" oder interessanten Stellen außerhalb der Gradienten Aufnahmeflächen festgelegt.

Daß diese Gradienten nicht schnurgerade verlaufen, hat seine Ursache an der Beschaffenheit des Geländes wie auch in der Notwendigkeit, eine homogene Aufnahmefläche auszuwählen.

Die strenge Aufnahme entlang von vier Gradienten sollte eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Probenflächen und somit einen repräsentativen Querschnitt durch alle Pflanzengesellschaften sichern. Erst in der Auswertephase zeigte sich jedoch, daß natürlich durch dieses Probenahmeverfahren kleinere, nur an wenigen Stellen auftretende Vegetationseinheiten stark unterrepräsentiert werden. Da oft gerade die kleinflächigen und seltenen Pflanzengesellschaften von besonderem Interesse sind, war diese Methode möglicherweise nicht unbedingt von Vorteil.

#### Die einzelnen Gradienten:

*Gradient I* : erstreckt sich, ausgehend vom Fahrweg am Nordufer des See, über das westliche Seeufer, quer über das gesamte Untersuchungsgebiet, bis er an einer Felsrippe eine natürliche Grenze findet. Von Nord nach Süd gereiht liegen folgende Aufnahmen auf diesem Gradienten: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 76, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 und 24.

*Gradient II* : beginnt wiederum fast am Fahrweg, auf Höhe der Mitte des Sees. Er verläuft quer über die Wasseroberfläche, den großen Schuttkegel hinauf und endet ebenfalls in unbegehbarem Gelände. Wieder von Nord nach Süd aufgelistet, beinhaltet er die Aufnahmen 28, 29, 30, 50, 117, 118, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 61, 85, 86, 87, 88, 89 und 90.

*Gradient III*: beginnt in der Nähe von Gradient II, verläuft zuerst S - förmig entlang des Nord- anschließend des Ostufers bis zum Nordufer, wo er sich teilt: der eine Teil verläuft den zweiten großen Schuttkegel hinauf (*Gradient IIIa*), der andere hinauf in den Bereich des ehemaligen Steinbruches (*Gradient IIIb*). Auf ihm liegen die Aufnahmen (von Nord nach Süd): 33, 34, 35, 37, (unmittelbar daneben: 38), 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 57, 46, 47, 49, 48, 58, Teilung. *Gradient IIIa*: 68, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 74 und 75. *Gradient IIIb* 60, 62, (unmittelbar daneben: 65), 63, 64 und 66.

Der rudimentäre *Gradient IV* verläuft auf Höhe des östlichsten Endes des Erlenwaldes quer über das Untersuchungsgebiet. Auf seiner S-förmigen Linie liegen (von Nord nach Süd) die Aufnahmen: 51, 54, 53, 56, 52, 25, 26, 27, 100, 99, 108, 105 und 113.

Außerhalb der Gradienten liegen die Aufnahmen:

- 8 N d. Unt.geb., Zwischen Brücke und See, südl.v. Weg
- 32 Zen.d.Unt.Geb., Im See
- 55 NW d. Unt.geb., Schmäler Waldstreifen
- 91 S d. Unt.Geb., Südl. d. Weges (anschl. an 92)
- 92 S d. Unt.Geb., Südl. d. Weges (anschl. an 91)
- 93 S d. Unt.Geb., Felsrippe über Schütthalde
- 94 SW d. Unt.geb., Hochstauden nahe Weg
- 95 S d. Unt.Geb., Felsrippe über Schütthalde
- 96 S d. Unt.Geb., Südl. d. Weges (anschl. an 92)
- 97 S d. Unt.Geb., Unmittelbar neben Weg (anschl.an 98)
- 98 S d. Unt.Geb., Unmittelbar neben Weg
- 101 O. d. Unt.Geb., Hinter Bootshaus
- 102 O. d. Unt.Geb., Hinter Bootshaus
- 103 SW d. Unt.geb., Ende des Erlenwaldes
- 104 SW d. Unt.geb., Seeausfluß
- 106 SO d. Unt.Geb., Südl.d.Weges. Außerhalb der Skizze!
- 107 SO d. Unt.Geb., Nördl.d.Weges. Außerhalb der Skizze!
- 109 SW d. Unt.geb., Seeausfluß
- 110 O d. Unt.Geb., Mitte zwischen Weg und Bach
- 111 O d. Unt.Geb., Mitte zwischen Weg und Bach
- 112 SW d. Unt.geb., direkt am Weg
- 114 NW d. Unt.geb., Waldbereich auf Höhe der Brücke
- 115 N d. Unt.Geb., Nördl. v. Seebach
- 116 N d. Unt.geb., Nördl. v. Seebach

Alle Aufnahmen (außer 106 und 107) sind auf Skizze 2 eingezeichnet.

Die pflanzensoziologischen Aufnahmen wurden gemäß der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) gemacht, wobei alle auf der Versuchsfläche vorkommenden Pflanzen mit ihrer Artmächtigkeit verzeichnet werden. Die Artmächtigkeit findet ihren Ausdruck in den Deckungswerten. Die siebenteiligen Skala der Deckungswerte ist logarithmisch aufgebaut: Die Werte geben an, wieviel des Untergrundes durch eine Pflanzenart abgedeckt wird.

**Deckungswert  
nach BR.-Pl**

**Tatsächlicher Deckungswert**

r	Sehr wenige Individuen (Max.5), minimale Deckung
+	Geringer Deckungswert
1	Viele Individuen. Deckung weniger als 5%
2	5%- 25% der Aufnahmefläche bedeckt
3	25%- 50% der Aufnahmefläche bedeckt
4	50%- 75% der Aufnahmefläche bedeckt
5	75%-100% der Aufnahmefläche bedeckt

Aufgenommen wurden alle Höheren Pflanzen. An Moosen wurden alle jene berücksichtigt, die in der Vegetation auch tatsächlich in Erscheinung treten (insgesamt 38). Bei der Auswertung der Daten haben die Moose allerdings Probleme bereitet und mußten von der Auswertung ausgenommen werden. (Siehe: Auswertung). Lediglich zwei Flechten wurden berücksichtigt, da sie im Vegetationsbild sehr massiv in Erscheinung traten (*Lobaria pulmonaria* und *Cladonia rangiferina*).

Auch die Algenflora "unter die Lupe zu nehmen" hätte sicherlich gelohnt, hätte aber den Rahmen dieser Arbeit sicherlich gesprengt.

### 6.1.2.1. GRÖSSE DER AUFNAHMEFLÄCHEN

Die Größe der Aufnahmeflächen richtet sich natürlich sehr stark nach dem aufgenommenen Bestand. Zudem spielt auch die Beschaffenheit der Probefläche eine Rolle. So habe ich in etwa folgende Flächengrößen gewählt:

Wald:	ca. 350 - 450 m <sup>2</sup>
Gebüsch:	ca. 300 - 400 m <sup>2</sup>
Hochstauden:	ca. 80 - 130 m <sup>2</sup>
Wiesen und Weiden:	ca. 15 - 40 m <sup>2</sup>
Einarbestände (Verlandungs-):	ca. 20 m <sup>2</sup>
Wasserpflanzen:	ca. 6 - 10 m <sup>2</sup>
Fels:	ca. 2 - 5 m <sup>2</sup>
Schlammvegetation	ca. 1 - 3 m <sup>2</sup>

Die Richtigkeit der Flächengrößen wurde nur ein einziges Mal exakt überprüft: an Aufnahme 2, nördl. Seeufer, Tritt- und Weiderasen.

Flächengröße	Gefundene Arten	Artenzahl
1 m <sup>2</sup>	<i>Agrostis stolonifera</i> <i>Juncus filiformis</i> <i>Ranunculus acris</i> <i>Juncus bufonius</i> <i>Poa annua</i> <i>Leontodon autumnalis</i>	6
4 m <sup>2</sup>	<i>Cardamine arvensis</i> <i>Deschampsia cespitosa</i> <i>Juncus articulatus</i> <i>Trifolium repens</i> <i>Ranunculus repens</i> <i>Plantago major</i>	6
8 m <sup>2</sup>	<i>Carex nigra</i> <i>Cerastium holosteoides</i> <i>Equisetum palustris</i>	3
16 m <sup>2</sup>	<i>Stellaria graminea</i> <i>Veronica serpyllifolia</i>	2

Flächengröße	Gefundene Arten	Artenzahl
32 m <sup>2</sup>	<i>Ranunculus flammula</i> <i>Myosotis nemorum</i> <i>Carex canescens</i> <i>Carex echinata</i> <i>Poa trivialis</i> <i>Cirsium palustre</i> <i>Viola palustris</i>	7

Daraus ergibt sich, daß die ideale Flächengröße für den Tritt- und Weiderasen bei etwa 15 -20 m<sup>2</sup> liegt. Diese Größe ermöglicht es, alle vorhandenen Arten in der Aufnahme zu erfassen, ohne dabei jedoch in die benachbarte Assotiation zu geraten. Sie ist sozusagen die zentrale Flächengröße. Naturgemäß sind diese Flächen für Waldaufnahmen wesentlich größer, für Gesellschaften sehr geringer Ausdehnung (z.B. Schlammvegetation) wesentlich kleiner.

### 6.1.2. AUSWERTUNG

Die Auswertung des umfangreichen Datenmaterial erfolgte mittels des Computer-Programms **TWINSPAN** von Mark HILL (1979). Die "Two Way INDicator SPecies Klassifikationsverfahren. Der Zusammenhang zum Klassifikationssystem von Braun-Planquet ist durch die Auflistung der "indicator-species" gegeben, die als Aufnahmen, sondern auch die Arten geordnet werden, ergibt sich eine Diagonalstruktur.

Nach mehreren Versuchen erwies sich, daß es nicht sinnvoll ist, auch die gesamte Moosgarnitur in die Berechnungen mit einzubeziehen. Statt der erwarteten Diagonalstruktur, die dem starken Gradienten von Feucht nach Trocken in den Aufnahmen entsprechen müßte, ergaben sich uninterpretierbare "Punktewolken". Der Grund dafür dürfte in der Tatsache zu suchen sein, daß einige Moose "Durchläufer" sind, sich also quasi durch das gesamte Aufnahmematerial durchziehen, an manchen Stellen aber dann "unmotiviert" fehlen. Durch ihr Dasein auf Kleinststandorten gehorcht die Verteilung der Moose offensichtlich anderen Gesetzen als die Verteilung und Zusammensetzung der Höheren Pflanzen.

Somit mußte die Option des **TWINSPAN**-Programmes in Anspruch genommen werden, die Moose bei den einzelnen Teilungsschritten unberücksichtigt zu lassen.

GRABHERR (1982) machte bei einer "Analyse alpiner Pflanzengesellschaften mit Hilfe numerischer Ordinations- und Klassifikationsverfahren" ähnliche Erfahrungen. GRABHERR spricht in diesem Zusammenhang von floristischem "back ground noise" (Hintergrundrauschen), wodurch "die Reaktion von Blütenpflanzen auf die maßgeblichen ökologischen Faktoren verschleiert wird." GRABHERR schlägt vor, "Ökologie und Soziologie von Kryptogamen und Blütenpflanzen zumindest in gewissen Bereichen getrennt zu untersuchen."

Sinnvoll ist die Bedachtnahme auf Moose wahrscheinlich nur in jenen Fälle, wo den Moosen auch pflanzensoziologische und klassifikatorische Relevanz zukommt, also etwa im Bereich der Quellfluren, der Moore oder auch bestimmter Waldtypen.

Die Beschreibung und Benennung der einzelnen Pflanzengesellschaften erfolgt nach dem Prinzip von BRAUN-PLANQUET (1964). Die Nomenklatur folgt in großen Zügen ELLENBERG (1986) und OBERDORFER (1977 - 1983), jeweils unter zu Hilfenahme spezieller Literatur.

### 6.1.3 DIE TABELLE (Anhang 13.2.)

In der Tabelle wurden insgesamt 326 Artäquivalente (also auch zum Beispiel: "*Picea abies*, Jungwuchs" oder: "*Picea abies*, abgestorben") in 118 Aufnahmen bearbeitet.

Gemäß dem starken ökologischen Gradienten von sehr nassen zu sehr trockenen Standorten zeigt auch die Tabelle eine sehr deutliche Diagonalstruktur. Die trockensten Aufnahmen (*Sedo-Scleranthetea*) wurden links oben, die feuchtesten (*Potametea*) rechts unten gruppiert.

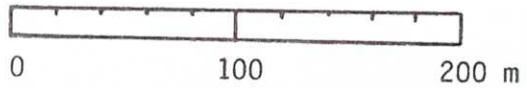
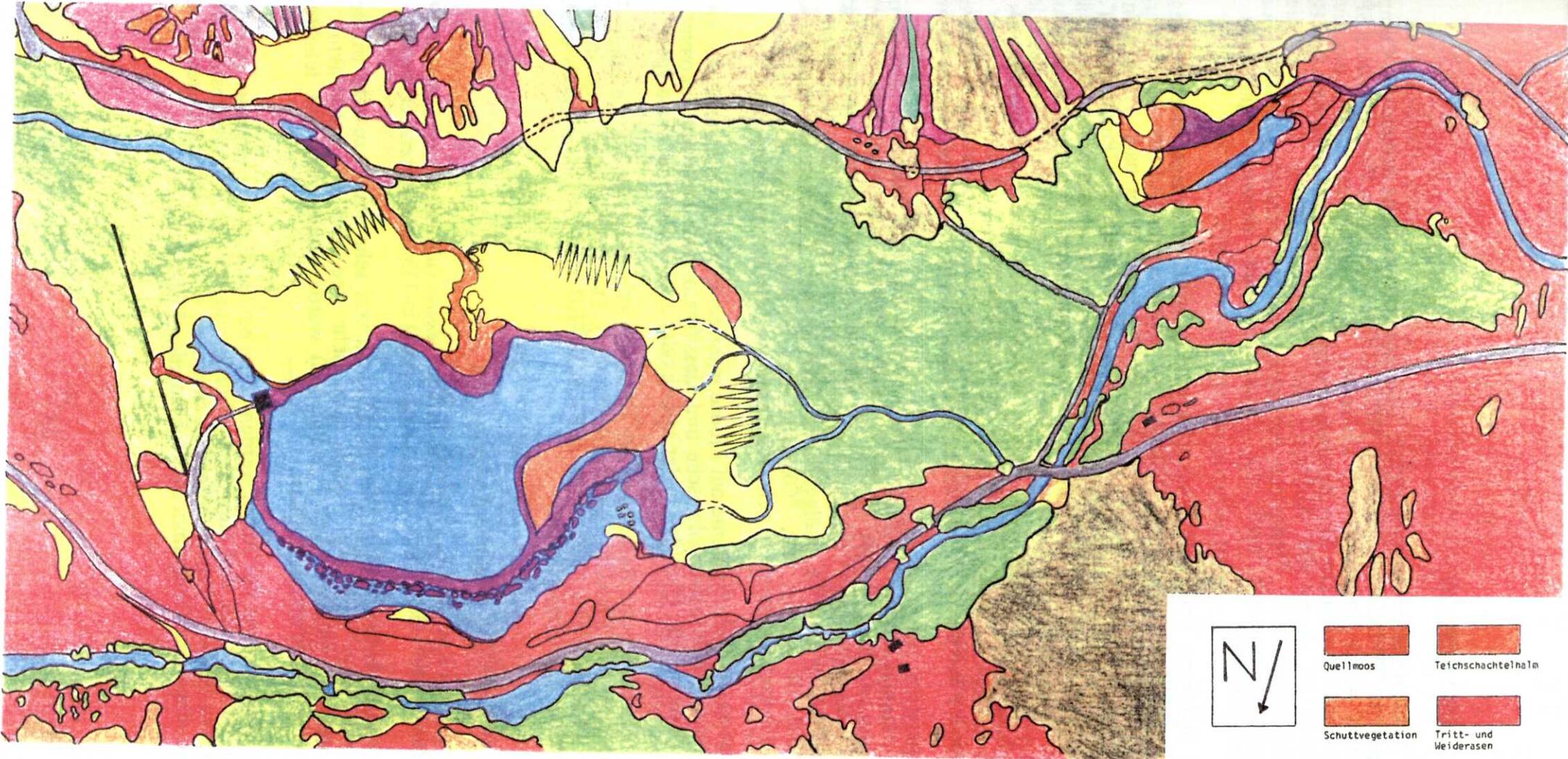
In den Ökogrammen der Abb.8 werden diese beiden Extreme einander gegenüber gestellt. Es zeigt sich, daß die Nährstoffversorgung bei den Pflanzengesellschaften, die aus den mittlerer Feuchtebereichen stammen, offensichtlich am besten ist. Dies zeigt das eingefügte Ökogramm des Hochstauden-Fichtenwaldes.

Abb. 2

# ÜBERBLICK: VEGETATIONSKARTE

Maßstab 1: 3200

Unterlage für die Transparentskeizzen 1 - 6



	Quellmoos	Teichschachtelhalm
	Schuttvegetation	Tritt- und Weiderasen
Freies Wasser	Grauerle	Hochstaudenflur
Schnabelsegge	Grünerle	Wasserhahnenfuß

In der Tabelle in Anhang 13.2. wurden die charakteristischen Artenkombinationen dunkel eingerahmt. Weiter auseinanderliegenden Artengruppen, vor allem aber Differentialarten wurden durch einen vertikalen Strich verbunden. Dadurch sollte die Tabelle möglichst übersichtlich strukturiert werden.

#### **6.1.4. DIE VEGETATIONSKARTE ( Abb.2 und Anhang 13.1.)**

Hauptaufgabe dieser Arbeit war es, durch eine großmaßstabige Vegetationskarte die Planungsgrundlage für die weitere Ausgestaltung der Nationalpark - Außenzone zu erstellen. Insgesamt wurden zwei Vegetationskarten erstellt.

Eine Übersichtskarte im Maßstab 1: 3200 dient vor allem als Orientierungshilfe. Die Vegetation ist nicht auf der Ebene von Pflanzengesellschaften eingezeichnet, sondern lediglich auf dem Niveau von Formationen, um einen groben Überblick zu gewährleisten. Die Überblickskarte in Abb. 2 soll vor allem zur Unterlage für die Transparenzskizzen 1 - 6 dienen, und somit die Lage der einzelnen Aufnahmepunkte, Profile, Zonen, etc. nachvollziehbar machen.

Die genaue Vegetationskarte im Maßstab 1: 2150 (Anhang 13.1.) stellt alle vorgefundenen Pflanzengesellschaften dar. Eine bewußt ausführlich gestaltete Legende gibt neben deutschem und wissenschaftlichem Namen der Gesellschaften auch deren charakteristische Artengruppen an.

Bei der Farbwahl für die einzelnen Gesellschaften wurde versucht, ähnlichen Gesellschaften ähnliche Farbtöne zu verleihen. So erhielten Wälder und Gebüsche grüne, Tritt- und Weiderasen rote bzw. braune, Wasserpflanzengesellschaften blaue, Verlandungsgesellschaften gelbe und orange, Fels- und Schuttvegetation graue Farbwerte zugewiesen.

Die Grundlage für die Vegetationskarte war ein Schwarz-Weiß-Luftbild des Amtes für Eich- und Vermessungswesen, welches vom Institut für Pflanzenphysiologie eigens angekauft wurde. Aus diesem Luftbild (von sehr mangelhafter Qualität) wurden alle wesentlichen Strukturen der Landschaft auf Transparentpapier übertragen, mehrmals umkopiert. In die so entstandene Rohkarte wurden die Pflanzengesellschaften im Freiland eingetragen.

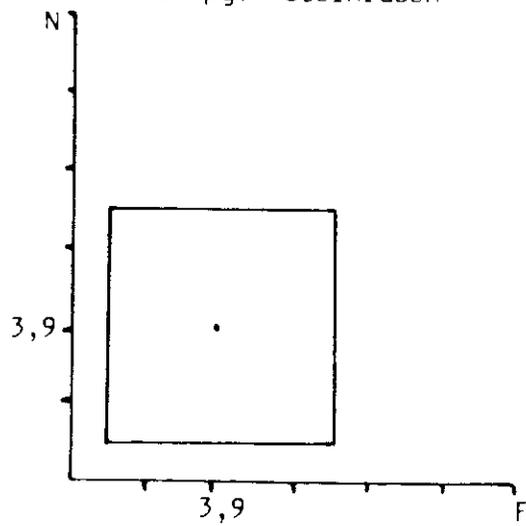
#### **6.1.5. DIE ÖKOGRAMME**

Die in der Arbeit abgebildeten Ökogramme sind auf folgende Art erstellt: Auf der X-Achse wurden die Feuchtezahlen (nach ELLENBERG, 1986), auf der Y-Achse die Nährstoffzahlen (nach ELLENBERG, 1986) aufgetragen. Das äußere Rechteck zeigt die jeweiligen Extremwerte der in der jeweiligen Pflanzengesellschaft vorkommenden Arten. Der Punkt in der Mitte kennzeichnet den Schnittpunkt der mittleren Nährstoffzahl mit der mittleren Feuchtezahl.

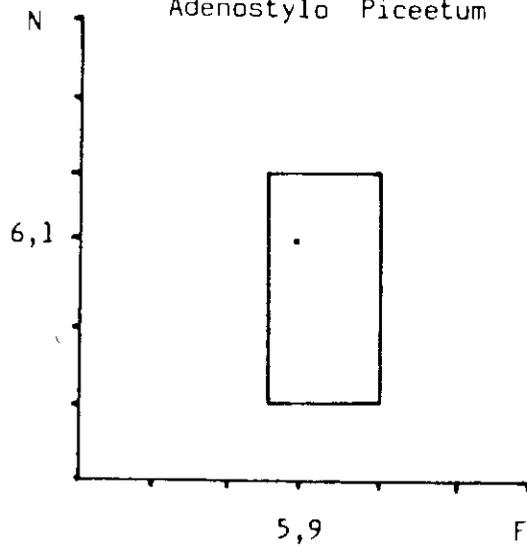
Die Mittelwerte der Ellenbergzahlen wurden unter Berücksichtigung der jeweiligen Deckungswerte errechnet. Somit wurden Arten hoher Deckung stärker berücksichtigt. Dabei wurden die Deckungswerte  $r$ ,  $+$  und  $1$  als  $1$ , die anderen dem jeweiligen Deckungswert entsprechend verrechnet. Hinterher wurden die Deckungswerte wieder hinausdividiert.



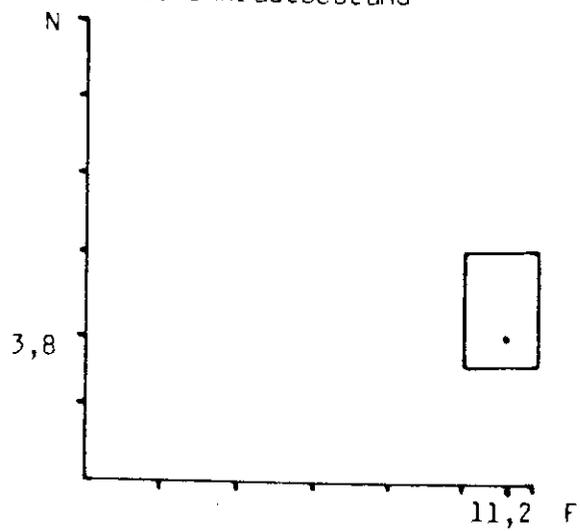
Anthrpg. Steinrasen



Adenostylo Piceetum



Laichkrautbestand



## 6.2. DIE PFLANZENGESELLSCHAFTEN

### 6.2.1. WASSERPFLANZENGESELLSCHAFTEN

Im Stappitzer See, beziehungsweise auch in Teilen seiner Zu- und Abflüsse sind insgesamt drei verschiedene Wasserpflanzengesellschaften zu beobachten, die nun besprochen werden sollen. Vorweg sei nur noch auf einen gemeinsamen Aspekt dieser Wasserpflanzengesellschaften hingewiesen: K. DIERSSEN (1984) schreibt über "Gefährdung und Rückgang von Pflanzengesellschaften": "Erwartungsgemäß zeigen Spezialisten-Gesellschaften... die stärkste Rückgangrate." Daher sind viele Wasserpflanzengesellschaften, insbesondere oligotropher Gewässer "überdurchschnittlich gefährdet". Durch den massiven Gewässerausbau, künstliche Uferprofilgestaltung, vor allem aber die fortschreitende Eutrophierung der Gewässer sind viele dieser Gesellschaften vom endgültigen Verschwinden bedroht. Daher muß gerade in einem Nationalpark die besondere Sorge und Aufmerksamkeit auch diesen Pflanzengesellschaften gelten!

#### 6.2.1.1. DER BESTAND DES WASSERHAHNENFUSSSES

*Ranunculetum aquatilis* (GEHU, 1961) <Aufn. 50>

##### Beschreibung

Der Gemeine Wasserhahnenfuß (*Ranunculus aquatilis*) tritt am Stappitzer See in einer für Kärnten einzigartigen Üppigkeit auf. Er zieht als ein an manchen Stellen mehrere Meter breites Band rund um den See. Das Band ist sehr kompakt und ist gegenüber dem Schnabelseggenried, dem Bestand des Teichschachtelhalms und dem freien Wasser scharf abgegrenzt. Lediglich am Nordufer löst sich das Band fleckenartig auf. Der Grund dafür wird an späterer Stelle noch genauer besprochen werden.

Der Wasserhahnenfuß besiedelt eine ziemlich konstante Wassertiefe von etwa 0,8 - 2,2 m. Sein Bestand markiert somit sehr genau jenen Bereich, wo die Litoralzone in einem abrupten "Abbruch" in die Profundalzone des Sees übergeht. (Diese Tatsache wurde auch bei der Berechnung des Seevolumens verwertet.) In einem kleinen Bereich des südwestlichen Seeufers erreicht der Wasserhahnenfuß eine Tiefe von 2,6 m. Die fleckenartigen Bestände am Nordufer kommen bis auf eine Wassertiefe von 0,5 m herauf.

Nicht nur im stehenden Wasser des Sees bildet *Ranunculus aquatilis* seine dichten Einartbestände: auch im zum Teil sehr rasch fließenden Wasser der Zu- und Abflüsse ist er zum Teil reichlich vorhanden. Etwa im Abfluß I kann er sich vereinzelt hinter Steinen etc. bei Geschwindigkeit von 0,4 m/sec halten und bildet zusammen mit einer dunkelgrünen Alge dichte Bestände. Hier genügt ihm offensichtlich bereits eine Wassertiefe von mindestens 30 cm zum prächtigen Gedeihen. In der Literatur wird *Ranunculus aquatilis* jedoch als Besiedler sehr trög fließender Gewässer angegeben (Vergl. OBERDORFER, 1983).

Gegen Ende Juli bildet der Wasserhahnenfuß einen flächendeckenden, weißen Blühaspekt. (Siehe: Foto Nr.6)

##### Syntaxonomie

Die einzige Art des Bestandes ist die Charakterart des *Ranunculetum aquatilis*. Diese Batrachidengesellschaft oligo - mesotropher Gewässer wurde von GEHU (1961) erstmals beschrieben.

Da Wasserpflanzengesellschaften durchwegs von sehr wenigen (einer einzigen), aber dominanten Arten aufgebaut werden, ist eine pflanzensoziologische Hierarchie sehr schwer herzustellen, da durchgehende Kennarten höherer Taxa fehlen. Zudem können "fast alle Arten in fast allen Mengenverhältnisse zueinander vorkommen." WIEGLEB (1981) sagt sogar: "Strenge Charakterarten im klassischen Sinn gibt es bei Wasserpflanzengesellschaften nicht."

Dementsprechend gehen auch die Meinungen der Zuordnung derartiger Batrachidenbestände weit auseinander.

PASSARGE (1964) faßt das *Ranunculetum aquatilis* und *Hottonietum palustris* zum Verband des *Ranunculion aquatilis* zusammen. (Daß PASSARGE allerdings von einer Gesellschaft "eutropher, periodisch trocken fallender Standorte" spricht, stimmt mit den Beobachtungen am Stappitzer See nicht überein.)

HARTOG & SEGAL (1964) fassen das *Ranunculion aquatilis* und *Parvopotamion* zur Ordnung der *Parvopotametalia* (Kleinlaichkrautgesellschaften) zusammen, einer "floristisch extrem divergenten Einheit" (WIEGLEB, 1981). Demgegenüber stehen die *Magnopotametalia* (Großlaichkrautgesellschaften). *Magnopotametalia* und *Parvopotametalia* werden in der Klasse der *Potametea* zusammengefaßt. < ELLENBERG (1986) teilt die *Potametea* anders ein: *Ranunculus aquatilis*-Gesellschaften sind mit den *Hottonia palustris*-Gesellschaften im Verband des *Nyphaeion* zusammengefaßt. >

### Ökologie

ELLENBERG (1986) mißt dem Gemeinen Wasserhahnenfuß eine Stickstoffzahl von 6 zu, also Orten durchaus nicht minimaler Stickstoffversorgung. WIEGLEB (1981) spricht davon, daß sich in oligo - bis leicht mesotrophen Gewässern reine Batrachiden - Bestände ausbilden, möglicherweise als Ergebnis mangelnder Konkurrenz. In eutropheren Gewässern mischen sich zahlreiche andere Arten und auch Lebensformen (z.B. *Lemna sp.*) in die Bestände. Aus dieser Sicht läßt sich der *Ranunculus*-Reinbestand sehr gut mit den (oligotrophen) Nährstoffverhältnissen in Zusammenhang bringen.

Die üppige Biomasseproduktion jedoch weist dennoch auf reichliche Nährstoffversorgung hin. Zum Beispiel wurde im Frühjahr 89 der Wasserhahnenfuß (aus Sorge des Besitzers und Fischereiberechtigten) in großen Mengen - an einigen Stellen quantitativ - ausgerissen und aus dem Wasser geholt. Innerhalb von drei Monaten hatte sich der Bestand wieder weitgehend regeneriert. Lediglich die Blüte (Mitte Juli) fiel längst nicht so reichlich aus wie im Jahr zuvor.

Die Fleckenmusterbildung am Nordufer des Sees hat ihre Erklärung in den Überschwemmungen des Seebaches, mit denen große Mengen feinen Sandes und Schlammes in den See eingetragen werden. Dadurch wird der Hahnenfuß an einer üppigen Entwicklung immer wieder gehindert. Er wird vom eingetragenen Material einfach zugedeckt. Die kräftige Gasentwicklung, die durch aufsteigende Luftblasen zu beobachten ist, weist deutlich auf starke Fäulnisprozesse hin. Der Hahnenfuß überwächst dann das angelagerte Material wieder, bis er das nächste Mal zugedeckt wird. Es zeigt sich, daß die Größe der *Ranunculus aquatilis* - Flecken mit größerer Nähe zum Ufer abnimmt. Somit hat der Hahnenfuß die Funktion, das feine Material sozusagen zurückzuhalten, das dadurch nicht ins eigentliche Seebecken gelangen kann.

Wird der Hahnenfuß nun bekämpft, um die Verlandung hintanzuhalten, ist dies nicht nur aus naturschützerischen Überlegungen bedenklich, sondern auch im Hinblick auf die Verlandung unzweckmäßig. Das Material kann ungehindert ins Seebecken einströmen. Wird das Seebecken aber zu stark aufgefüllt, fallen die für die Verlandungsgesellschaften begrenzenden Wassertiefen eines Tages schließlich weg.

Bekämpfung des Hahnenfußes am Nordufer des Sees beschleunigt den Verlandungsprozeß.

Auch in einer anderen Hinsicht sind die dichten Hahnenfußbestände für die Synökologie des Sees von Bedeutung wie auch von fischereilichem Interesse. Ein ausgeprägter Blattdimorphismus scheidet die breit nierenförmigen Schwimmblätter von den feinhaarigen Unterwasserblättern. Im Gegensatz zu den Schwimmblättern überdauern die Unterwasserblätter auch den Winter. Auf den Unterwasserblättern findet sich ein üppiger Aufwuchs mikroskopischer Algen, die sich mit einer vielfältigen Garnitur tierischer Organismen zu Mikrobiozöten zusammenschließen. Nimmt man ein Unterwasserblatt des Hahnenfußes in die Hand, bleiben größere Mengen braungrünen Schleims zurück: eben jene Mikrolebensgemeinschaften, die über eine kurze Nahrungskette wirbelloser Tiere auch den berühmten Saiblingen des Stappitzer Sees zu Gute kommen.

Ebensolche Aufwüchse zeigen die basalen Teile von *Potamogeton natans*. RUTTNER (1952) hat Aufwüchse auf den Blättern von *Myriophyllum* am Lunzer Untersee untersucht (Abb.9). Es zeigte sich eine überraschende Vielfalt von Mikroorganismen, die hier epiphytisch leben. Der Beitrag dieses Aufwuchses zur Gesamtbiozönoseproduktion eines Sees darf nicht unterschätzt werden. Somit stehen diese Mikroorganismen am Beginn einer kurzen Nahrungskette, die auch den Fischen des Sees zu Gute kommt.



Aufwuchs auf einem *Myriophyllum*-Blatt aus dem Lunzer Untersee. Vergr. etwa 50mal

Mit breiter Fläche dem Blatt unmittelbar aufsitzend: die Diatomeen *Cocconeis* (l), *Epithemia* (h); mit Gallertknöpfen bzw. kurzen Stielchen: die Diatomeen *Synedra* (i), *Tabellaria* (Zickzackketten) (f), *Achnanthes* (k); in Gallertschläuchen: die Diatomee *Encyonema* (g); mit langen, zum Teil verzweigten Stielen: die Diatomeen *Cymbella* (d), *Gomphonema* (e) und das Glockentierchen *Vorticella* (a); mit Haftscheiben festhaltende Algenfäden: *Oedogonium* (b), *Bulbochaete* (c)

### 6.2.1.2. DER LAICHKRAUTBESTAND

*Potamogeton natans* - Ass. < Aufn. 101, 102 >

#### Beschreibung

Hinter dem Bootshaus am südöstlichen Seeufer befindet sich ein Ausläufer des Sees, der weit in das Schnabelseggenried hineinreicht (Vergl. Vegetationskarte Anhang 13.1.). Dieser Bereich ist vom übrigen See weitestgehend abgeschnitten. Wasserzirkulation kann kaum erfolgen. Die Wassertiefe beträgt maximal 50 cm. Ausschließlich an dieser Stelle findet man einen Bestand, der aus drei verschiedenen Laichkräutern gebildet, aber völlig vom Schwimmenden Laichkraut (*Potamogeton natans*) dominiert wird. In größerer Menge vorhanden ist noch das Alpen-Laichkraut (*Potamogeton alpinus*), sehr spärlich vertreten noch ein Laichkraut aus der *Potamogeton-pusillus*-Gruppe. Zu einer exakteren Bestimmung reichte das vorhandene Material nicht aus. Zudem finden sich noch ein Wasserstern (*Callitriche* sp.), und die Nadelbinse (*Eleocharis acicularis*) im Bestand.

#### Syntaxonomie

*Potamogeton natans* wird als Charakterart des *Polgygono-Potametum natantis* angegeben (OBERDORFER, 1983). Da die zweite Charakterart dieser Assoziation, *Polgyonum amphibium* am Stappitzer See allerdings fehlt, scheint diese Benennung nicht treffend zu sein. CASPER und KRAUSCH (1980) geben an, daß *Potamogeton natans* in höheren Lagen oft einen Reinbestand ausbildet, also ein "*Potametum natantis*", das sie allerdings nicht explizit so bezeichnen.

Eine andere Interpretation wäre, daß hier ein *Potametum alpini* vorliegt, wie es GAMS (1936) für den Schwarzkarlsee (2170m) im Glocknergebiet angibt. Hier ein "Tieflagenvorkommen" anzunehmen, in den *Potamogeton alpinus* weitgehend durch *Potamogeton natans* ersetzt ist, und nur mehr quasi im "Unterwuchs" vorkommt, ist allerdings sicher gewagt.

<PASSARGE (1964) gibt die Artenkombination *Ranunculus aquatilis*, *Callitriche* sp., *Potamogeton alpinus*, *Potamogeton pusillus* und *Potamogeton natans* (allerdings bei dominierender *Elodea canadensis*) als charakteristisch für das *Eleodeetum canadensis* (Verb. *Potamion*) an.>

OBERDORFER (1977) beschreibt *Potamogeton natans*-Gesellschaften als "extrem artenarme Gesellschaften von weiterer Verbreitung".

*Potamogeton natans* als Verbandscharakterart (OBERDORFER, 1983) verweist diesen Bestand auf jeden Fall in den Verband des *Nymphaeion* und im weiteren in die Ordnung der *Potametalia* (*Potametea*).

*Eleocharis acicularis*, die in Aufnahme 101 eine Deckung von 2 erreicht ist Charakterart des *Eleocharietum acicularis*, welches KOCH (1926) beschrieb. ANT und DIEKJOBST (1967) geben für ihre Aufnahmen des *Eleocharietum acicularis* durchgehend Deckungswerte von 5 an. Es scheint wahrscheinlich, daß die randlichen Bereiche des Laichkrautbestandes für sich betrachtet ebenfalls wesentlich höhere Deckungswerte ergeben. Wahrscheinlich ist in meinen Aufnahmen durch ungeschickte Wahl der Aufnahmeflächen hier ein *Eleocharietum acicularis* in den Laichkrautbestand "hineinvermischt" worden.

#### Ökologie

Der dichtblättrige Bestand der *Potamogeton natans*-ass. wurzelt in sehr weichem, tiefen Faulschlamm. Bei Betreten des Schlammes steigen große Mengen an

"Luftblasen" (Faulgase) auf. Offensichtlich ist dieser Schlamm dichtest durchwurzelt. Ein einziges, ausgegrabenes Rhizomstück war 80 cm lang und brachte fünf "seperate" Pflanzen hervor. Wir haben es hier mit einer klonalen Population zu tun, die nur von wenigen Individuen, möglicherweise auch nur von einem einzigen gebildet wird.

*Potamogeton alpinus* und *pusillus* überwintern mit eigenen Brutknospen des Rhizoms. *Potamogeton natans* übersteht den Winter als ganze Pflanze, jedoch ohne Schwimmblattspreiten.

*Potamogeton natans* (N-Zahl:6), *P. pusillus* (N-Zahl:8) und *Callitriche sp.* weisen den Standort als reichlich mit Nährionen versorgt aus. Nach BURRICHTER (1969) wäre in diesem Bereich also die "Gefahr" der Überwucherung durch das Schnabelseggenried (und somit einer rasch fortschreitenden Verlandung) sehr groß, zumal ja auch tiefenmäßige Barrieren wegfallen. Nach BURRICHTER wird allerdings die Ausbreitung der Schnabelsegge dann wieder stark verlangsamt, wenn im Wurzelbereich starker Konkurrenzdruck um den Sauerstoff des Bodens herrscht. Dies ist hier sicherlich der Fall, da der Sauerstoff im Faulschlamm des Untergrundes sicherlich knapp bemessen ist. Dennoch wird auf längere Sicht die Verlandung dieses Bereiches kaum aufzuhalten sein.

Die dichten Laichkrautestände, vor allem des *Potamogeton alpinus* werden von Raubfischen gerne als Einstand genutzt, worin auch der Volksname "Hechtloch" seine Erklärung findet.

Schwimmblätter und aufrecht flutende Stengel der Laichkräuter besitzen mehrere Luftkanäle. Auch die Früchtchen besitzen ein eigenes Schwimmgewebe, mittels dessen die Verdriftung auf der Wasseroberfläche als Ausbreitungsstrategie ermöglicht wird. Die Bestäubung erfolgt normalerweise durch den Wind.

### 6.2.1.3. QUELLMOOSBESTAND

*Fontinaletum antipyreticae* (KAISER, 1926) <Aufn. 117, 99, 97>

#### Beschreibung

In strömenden Bereichen eines der Abflüsse wie auch des Zuflusses befinden sich sehr massive Bestände des Flutenden Quellmooses (*Fontinalis antipyretica*)

Vom Zufluß reicht der *Fontinalis*-Bestand noch etwa zehn Meter in den See hinein. Der Quellmoospolster ist an dieser Stelle über 1,5 Meter dick, schwimmt obenauf und endet abrupt. Unmittelbar angrenzend, jedoch scharf getrennt schließt das *Ranunculetum aquatilis* an. Beim Einflußbereich in den See bildet *Fontinalis antipyretica* einen einartigen Bestand, in den nur ganz wenige Exemplare des Wasserhahnenfußes eingestreut sind.

In den flacheren, durchströmten Bachbereichen finden sich im Bestand des Quellmooses ein weiteres Wassermoose (*Hygrhypnum luridum*), eine Kleinart des Wiesenschaumkrautes (*Cardamine rivularis*) und vereinzelt auch die Schnabelsegge (*Carex rostrata*).

#### Syntaxonomie

Die bestandesbildende Art *Fontinalis antipyretica* ist die Charakterart des *Fontinaletum antipyreticae*, welches KAISER (1926) erstmals beschrieb. HÜBSCHMANN (1986) stellt das *Fontinaletum antipyreticae* mit mehreren anderen Assoziationen flutender Wassermoose stehender bis langsam fließender Gewässer in den Verband des *Fontinalion antipyreticae* und des weiteren in die Klasse der *Fontinaletea antipyreticae*.

## Ökologie

Nach HÜBSCHMANN sind bis zu 50 % aller Quellmoosbestände einartige Bestände. Sonst ist das Quellmoos meist mit anderen Moosen, gelegentlich auch mit Arten des *Phragmition* oder *Magnocaricion* (hier: *Carex rostrata*) vergesellschaftet. Fest verankert auf Gestein oder Holz, läßt das Quellmoos seine "buschigen Wedelquasten" (HÜBSCHMANN, 1986) flußabwärts treiben. Das *Fontinaletum antipyreticae* ist eigentlich eine weit verbreitete Pflanzengesellschaft, ist jedoch durch die Eutrophierung vor allem der größeren Flüsse stark im Rückzug begriffen.

## 6.2.2. DIE VERLANDUNGSGESELLSCHAFTEN

### 6.2.2.1. DAS SCHNABELSEGGENRIED

*Caricetum rostratae* (RÜBEL, 1912) <Aufn. 76, 11>

#### Beschreibung

Bis auf das nördliche Ufer säumt ein unterschiedlich breites Schnabelseggenried das gesamte Seeufer. Es wird einerseits von der freien Wasseroberfläche begrenzt, andererseits vom Grauerlenwald, mit dem es in unauflösbarer Weise verwoben ist. (Am westlichen Seeufer zieht sich die Schnabelsegge durch den gesamten Erlenwald hindurch bis dorthin, wo sich das durch den Erlenwald sickende Wasser wieder zu einem Bach sammelt.)

Seine breiteste Ausbildung hat das Schnabelseggenried am südlichen Seeufer, wo es eine Breite von etwa 60 m erreicht. Am östlichen Ufer ist der Bestand wenige m breit, am westlichen bis ca. 45 m.

Bezüglich der Wassertiefe reicht das Schnabelseggenried von Stellen, die gerade noch dauernd überflutet sind, bis hin zu Wassertiefen von 50 cm. An der tiefsten Stelle (in Südwesten des Sees) steht die Schnabelsegge in 65 cm Tiefe. An diesen tiefsten Stellen kann eine morphologische Veränderung beobachtet werden. Die Pflanzen sind auffallend dunkelgrün, kräftiger entwickelt und haben auch mehr weibliche Ährchen: Während die Schnabelsegge an den anderen Stellen etwa 2-4 weibliche Ährchen aufweist, sind hier 3-5 (-7) Ährchen zu beobachten. Auch die Blätter scheinen um etwa einen mm breiter zu sein.

LACKNER (1985) weist in ihrer Arbeit über die "Ökologie des *Caricetum rostratae*" darauf hin, daß es "eine enge Beziehung zwischen Pflanzendichte und Wasserbedeckungsbedingungen zu geben" scheint. Bei irregulären Austrocknungen ist die Wuchsdichte an trockeneren Stellen erhöht. In dichten Beständen sind die Sprosse bis zu zwei Dezimeter kürzer.

Das Schnabelseggenried am Stappitzer See ist ein Einartbestand, gebildet aus der Schnabelsegge (*Carex rostrata*). Nur völlig vereinzelt schwindeln sich gelegentlich Bitteres Schaumkraut (*Cardamine arvensis*) oder Teichschachtelhalm (*Equisetum fluviatile*) ein. Einzelne schon stark zersetzte Holzstückchen sind Substrat für einige Moose, vor allem *Drepanocladus revolvens* und *Climacium dendroides*.

#### Syntaxonomie

Die einzige Art des Schnabelseggenriedes, *Carex rostrata* ist die Charakterart des *Caricetum rostratae*. Diese Assoziation wurde erstmals von RÜBEL (1912) als *Caricetum inflatae* beschrieben. Neu gefaßt wurde sie von DIERSSEN (1982).

Heute wird das *Caricetum rostratae* in den Verband des *Magnocaricionis* (Ordn. *Phragmitetalia*) gestellt (ELLENBERG, 1986).

### Ökologie

Generell gilt das *Caricetum rostratae* als die Verlandungsgesellschaft oligotropher Stillgewässer, insbesondere auch sehr hoch gelegener Seen. Für Graubünden wird *Carex rostrata* noch für 2400 m angegeben (HEGI). GAMS (1936) gibt das *Caricetum rostratae* für das Glocknergebiet bis 2250 m an.

Wie alle Seggen ist auch *Carex rostrata* anemogam. Eine Besonderheit, die sie nur mit sehr wenigen Arten teilt, ist ihre Schwimmverbreitung: in den aufgeblasenen Schläuchen ist genügend Luft enthalten, um die Früchtchen längere Zeit über Wasser zu halten.

Im Untergrund des *Caricetum rostratae* und ähnlicher Großseggenrieder entsteht eine mächtige Schicht Seggentorf, feinstes, schwarzes, unvollständig abgebautes Material. Eine improvisierte "Bohrung" am Südufer des Stappitzer Sees ergab eine mindestens mehrere dm dicke Schicht aus Seggentorf.

Im dichten Wurzel- und Ausläuferfilz der Schnabelsegge fangen sich kleine Schwebstoffe, die festgehalten und verfestigt werden. So kommt es im Laufe der Zeit zur biogenen Verlandung.

Die Geschwindigkeit der Verlandung ist schwer zu beurteilen. Das Tempo der Verlandung dürfte jedoch von Besitzer wie auch Nationalparkverwaltung wesentlich überschätzt worden sein. Da sich das *Caricetum rostratae* am gesamten Ost- und Süd-, wie auch fast am gesamten Westufer bereits bis an den Beginn des Abfalls zum eigentlichen Seebecken erstreckt (siehe Profile), sind allein schon durch die Wassertiefe Grenzen gesetzt, die prinzipiell nicht überwunden werden können.

Lediglich ein kleiner Bereich am Westufer wie auch die unbedeutenden Bestände am Nordufer des Sees könnten sich prinzipiell noch ausweiten. Über die Geschwindigkeit dieser Ausbreitung ist in der Literatur nichts Genaues bekannt. BURRICHTER (1969) weist darauf hin, daß gute Stickstoffversorgung die Ausweitung des Schnabelseggenriedes begünstigt. Eutrophierung (durch Fischfütterung, Düngung, Vieh, Touristen) sollte also auch aus diesem Grund so weit als möglich hintangehalten werden!

### Nutzung

Zur Zeit wird das Schnabelseggenried in keiner Weise genutzt. Es wird jedoch berichtet, daß früher die Seggen als Stalleinstreu verwendet wurden. Genaueres (wie z.B., wann diese Nutzung eingestellt wurde) ist jedoch nicht bekannt. Ende der Sechziger Jahre wurde probeweise noch einmal gemäht.

### 6.2.2.2. BESTÄNDE DES TEICHSCHACHTELHALMS

*Equisetum fluviatile* - Ass. < Aufn.32 >

### Beschreibung

In einer großen Fläche des nordwestlichen Seebereiches wächst ein dichtes nur aus einer Art gebildetes Röhricht des Teichschachtelhalm (*Equisetum fluviatile*). Es ist in diesem Bereich mehrere Meter breit, findet sich in einer etwa 30 cm breiten, sehr dichten Ausbildung auch an einer Stelle des Südufers, wo es dem Schnabelseggenried unmittelbar vorgelagert ist. Auch in einigen Bereichen des Abflusses ist das

Schachtelhalmröhricht ausgebildet, hier allerdings in geringerer Dichte, jedoch dennoch ohne Beimischung anderer Arten.

Der Bestand findet sich in einer konstanten Tiefe von etwa 60 - 90 cm. Lediglich im Ausflußbereich reicht er bis auf 30 cm tiefe Stellen herauf. Wahrscheinlich ist die geringe Wassertiefe auch der Grund für die geringe Deckung. Je näher beim Ufer und in je geringerer Tiefe, desto lichter wird auch der Bestand, bis schließlich andere Arten (v.a. *Callitriche sp.* und *Eleocharis acicularis*) das *Equisetum* ablösen.

### Syntaxonomie

Der Einartbestand von *Equisetum fluviatile* wird von zahlreichen Autoren als typischer Bestand für die Uferbereiche oligotropher (bis mesotropher) Gewässer, vor allem höherer Lagen, angegeben. Eine Gesellschaft des *Equisetum fluviatilis* wird allerdings bei keinem der Autoren explizit beschrieben. Laut DIERRSSEN (1982) ist noch nicht einmal geklärt, ob die Bestände von *Equisetum fluviatile* eher in die Klasse der *Phragmitetea* oder der *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* zu stellen sind. OBERDORFER (1977) stellt die *Equisetum fluviatile* Bestände in den Verband des *Phragmition*, in die Ordnung der *Phragmitetalia* und in die Klasse der *Phragmitetea*.

Der einzig mögliche Arbeitstitel, der dem Bestand am Stappitzer See verliehen werden kann, ist somit *Equisetum fluviatile* - Ass.

### Ökologie

*Equisetum fluviatile* wird in den Alpen bis 2400 m angegeben. Es bevorzugt mäßig nährstoffreiche Gewässer und wird in den tieferen Lagen zumeist von Schilf (*Phragmites australis*) abgelöst.

Durch sein intensiv wucherndes (orangefarbenes) Rhizom ist es ein wesentlicher Träger der Verlandung wenig nährstoffreicher Gewässer.

Auch am Stappitzer See konnte eine massive Ausweitung des Bestandes, insbesondere im nordwestlichen Seebereich beobachtet werden. Auf einem alten und undeutlichen Foto ("Kärntner Volksblatt", 25/1958) sind noch keinerlei Bestände des Schachtelhalms zu beobachten. Gegenüber einem Luftbild aus dem Jahr 1983 konnte eine Ausweitung des in den See hereinreichenden "Zahns" des *Equisetum*-Bestandes um etwa ein Viertel (in fünf Jahren) festgestellt werden.

Die massive Ausweitung des Bestandes dürfte damit zusammenhängen, daß offensichtlich durch die sedimentative Verlandung mit einem Schlag jenes Tiefenniveau erreicht wurde, welches der Schachtelhalm zum Gedeihen benötigt (90cm).

Die Ausbreitungsrichtung des Schachtelhalms läßt sich durch eine Art "Wallbildung" an der vordersten "Front" der Ausbreitung leicht erkennen. Hier wachsen die einzelnen Halme noch wesentlich dichter und auch deutlich erkennbar höher als im restlichen Bestand (z.B. im nordöstlichen Bereich des Schachtelhalm"zahnes" zu beobachten). In Bereichen, wo die Ausweitung des Bestandes zum Stillstand gekommen ist, ist der Bestand lichter und auch niedriger wüchsig. Zu beobachten sehr deutlich an jenen Stellen, wo die Wassertiefe zu groß wird und die vordersten Halme die Wasseroberfläche kaum mehr erreichen, wie auch in jenen Bereichen (etwa des Ausflusses), wo die zu geringe Wassertiefe eine Auflichtung des Bestandes bewirkt.

Dadurch kann eine Vorhersage der Bestandesausweitung gemacht werden, wie dies im Kapitel "Verlandungsprognose" versucht wird.

### 6.2.2.3. MÄDESÜSSBESTAND

Bereiche des *Caricetum nigrae* und *Alnus incana* - Ass.  
< Aufn. 109, 103 >

#### Beschreibung

In jenem Bereich, wo sich das durch den Erlenwald sickende Wasser zum Seeaufluß sammelt, findet sich ein optisch auffälliger Bestand von Mädesüß (*Filipendula ulmaria* ssp. *denudata*). Hier erreicht das Mädesüß Deckungswerte bis zu 3, ohne daß sich jedoch die restliche Artengarnitur nennenswert ändern würde. Lediglich das Sumpf-Helmkraut (*Scutellaria galericulata*) tritt ausschließlich in jenen Bereichen auf.

#### Syntaxonomie

Obwohl OBERDORFER (1983) sogar eine Verband des *Filipendulion* mit mehreren Assoziationen angibt, ergeben die Mädesüßbestände am Stappitzer See keine eigene soziologische Einheit. Bereiche, in denen *Filipendula* optisch stark in Erscheinung tritt, werden vom TWINSPAN - Programm einerseits zum Braunseggenried gezogen (Aufn.109), andererseits zum Erlenbruchwald (Aufn.103). Bereiche, in denen *Filipendula* optisch in Erscheinung tritt, müssen also als (möglicherweise besser nährstoffversorgte) Teile dieser beiden Gesellschaften gelten.

Um dem optischen Eindruck zu entsprechen, werden die Mädesüß-Bestände auf der Vegetationskarte (Anhang 13.1.) dennoch separat ausgewiesen.

#### Ökologie

*Filipendula ulmaria* tritt sehr häufig in Naßwiesen, Gräben, Moorwiesen, an Ufern, Quellen und in Auengebüschen auf. Sie bedarf also guter Wasserversorgung. OBERDORFER (1983) billigt dem Mädesüß auch "großes Nährstoffbedürfnis" zu. Dies paßt auch hier am Stappitzer See sehr gut ins Bild. *Filipendula* tritt nur an jenen Stellen auf, wo sich das durch den Erlenwald sickende Wasser offensichtlich stärker mit Nährstoffen anreichern konnte.

### 6.2.3. DER GRAUERLENWALD

#### Beschreibung

Die sicherlich augenfälligste Vegetationseinheit rund um den Stappitzer See ist der ausgedehnte Grauerlenwald, der den See in allen Himmelsrichtungen quasi einrahmt. Lediglich am nördlichen Ufer ist der Grauerlenwald weit zurückgedrängt und beginnt erst nördlich des Seebaches. Die Fläche des Grauerlenwaldes nimmt mehr als ein Drittel des Untersuchungsgebietes ein.

Der Grauerlenwald ist zu beiden Seiten mit dem Schnabelseggenried einerseits und dem Fichtenwald andererseits eng verwoben. Die Aufnahmen zeigen alle Übergänge. Zudem stocken auch entlang des Seebaches schmale Grauerlengebüsche. Diese sind als Überreste ehemaliger Grauerlenauen zu deuten.

Bereits auf den ersten Blick zerfällt der Erlenwald in zwei verschiedene Bereiche: Zum einen in denjenigen Teil, der ständig, zu allen Jahreszeiten und weiträumig überflutet ist. In seinem Unterwuchs findet sich hauptsächlich, zum Teil fast ausschließlich die Schnabelsegge, *Carex rostrata*. Die Grauerle bildet im Schnabelseggenried gleichsam Pulte, auf denen sie wie auch einige ihrer Begleiter gedeihen.

Zum anderen in jenen Bereich, der zwar auch sehr feucht, jedoch nicht flächendeckend überflutet ist und während des Hochsommers in weiten Bereichen trockenfällt.

Floristisch lassen sich diese beiden Bereiche sehr leicht und scharf gegeneinander abgrenzen: Wie schon erwähnt ist der ständig überflutete Teil durch die Schnabelsegge (*Carex rostrata*) gekennzeichnet, während der Kriechende Hahnenfuß (*Ranunculus repens*) und das Moos *Calliergonella cuspidata* ausschließlich in den austrocknenden Bereichen gedeihen. Diese Arten schließen einander aus: von 22 Aufnahmen aus dem Grauerlenbereich gibt es nur vier, in denen *Carex rostrata* (mit minimalsten Deckungen) zusammen mit *Ranunculus repens* zusammen erscheint, keine einzige, wo *Ranunculus repens* im Bereich von *Carex rostrata* auftritt.

### 6.2.3.1. STÄNDIG ÜBERFLUTETER GRAUERLENBRUCHWALD

*Alnus incana*-Bruchwaldgesellschaft

<Aufn. 12, 14, 15, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 9, 10, 11, 76>

#### Beschreibung

Am südlichen Seeufer existiert ein breiter Streifen von ständig überfluteten Erlenbeständen, die erst landeinwärts langsam in den wechselnd überfluteten Erlenbestand übergehen. Dieser Streifen zieht, sich stark verbreiternd, über das gesamte westliche Seeufer hin und erstreckt sich westlich bis zum Ende des Erlenwaldes. Er ist dabei stellenweise sehr stark aufgelichtet und die Grauerle erreicht in manchen Aufnahmen nur mehr Deckungswerte von 2, bei gleichzeitiger Deckung der Schnabelsegge von bis zu 5.

Die Erlen stehen über weite Strecken auf (selbstgebildeten) Pulten über dem Wasser und beherbergen darauf einige wenige Begleitarten. Neue Keimereignisse (abseits der Pulte) können ausgeschlossen werden.

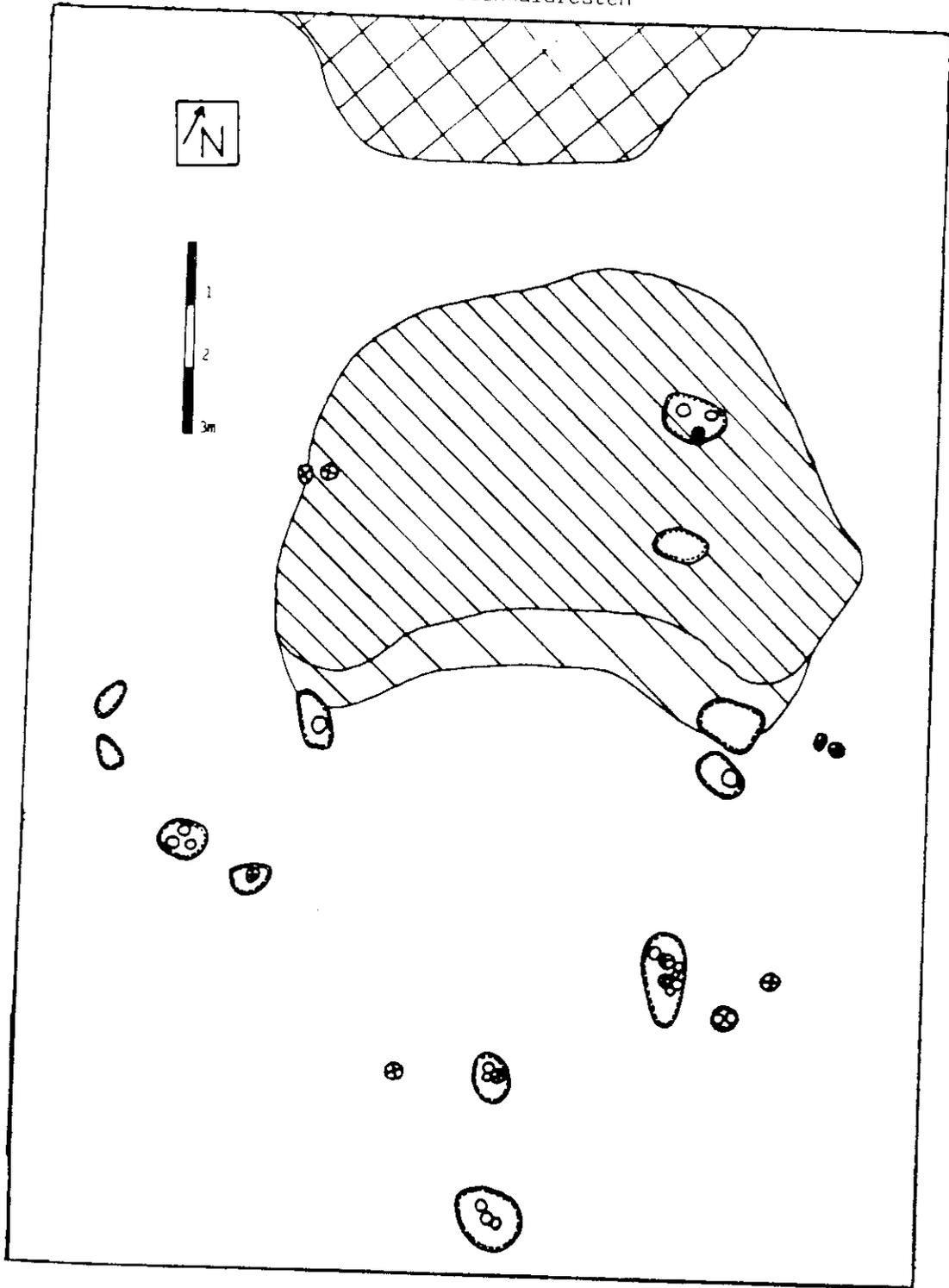
An Begleitarten sammeln sich vor allem verschiedene Arten aus dem Fichtenwald (*Dicranum scoparium*, *Homogyne alpina*, *Thelypteris phegopteris*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Solidago virg-aurea*, *Mainathemum bifolium*). Auffallend ist die große Anzahl abgestorbener Fichten. Als einzige zusätzliche Gehölze treten stellenweise die Schwarze Heckenkirsche (*Lonicera nigra*) und die Blaue Heckenkirsche (*Lonicera caerulea*) auf. Auffällig sind noch die stellenweise mächtig entwickelten Torfmoospulte (*Sphagnum palustre*, *Sphagnum girgensohnii*, *Sphagnum squarrosum*).

Insbesondere in den Bereichen, wo der Grauerlenwald sich langsam auflöst und ins Schnabelseggenried übergeht, ist eine große Anzahl bereits abgestorbener Erlen zu beobachten. (Nach dem Stand ihrer Zersetzung dürften sie alle gleichzeitig abgestorben sein.) Deutlich zu sehen ist dies auch im Bereich des nordöstlichsten Seeufers, wo eine größere Anzahl abgestorbener, bzw. noch "kämpfender" Erlen praktisch im freien Wasser stehen. (Abb. 10) An ihren Wurzelstöcken haben sich deutliche Formen eines Erosionsufers (Hohlkehlen) gebildet (Foto Nr.3).

#### Ökologie

Die Ökologie dieser Bereiche ist sicherlich bestimmt durch das Wasser, das den gesamten Bereich überflutet. Es sickert in minimalen Geschwindigkeiten aus dem See durch den Erlenwald hindurch und sammelt sich unterhalb des Waldes zu einem Bach. Bei diesem Durchfluß wird das Wasser offenbar mit Nährstoffen angereichert, wie ein größerer Mädesüß-Bestand (*Filipendula ulmaria*) am unteren Ende des Erlenwaldes anzeigt.

Abb.10 Erosionsufer mit Erlenbruchwaldresten



- |                                                                                     |                               |                                                                                     |                                |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---|
| ○                                                                                   | <i>Alnus incana</i>           |  | Enge Schraffur:                |   |
| ⊕                                                                                   | <i>Alnus incana</i> , abgest. |  | <i>Carex rostrata</i>          | 5 |
|  | Bewachsener Wurzelstock:      |  | Weite Schraffur:               | 2 |
|                                                                                     | <i>Deschampsia caespitosa</i> |                                                                                     | <i>Carex rostrata</i>          |   |
|                                                                                     | 2                             |                                                                                     | Uferwiese:                     |   |
|                                                                                     | <i>Callitha palustris</i>     |                                                                                     | <i>Trifolium reptans</i>       | 2 |
|                                                                                     | 1                             |                                                                                     | <i>Agrostis stolonifera</i>    | 2 |
|                                                                                     | <i>Myosotis palustris</i>     |                                                                                     | <i>Juncus bufonis</i>          | 2 |
|                                                                                     | 1                             |                                                                                     | <i>Poa trivialis</i>           | 1 |
|                                                                                     | <i>Carex nigra</i>            |                                                                                     | <i>Ranunculus reptans</i>      | x |
|                                                                                     | 1                             |                                                                                     | <i>Carex nigra</i>             | x |
|                                                                                     | <i>Viola biflora</i>          |                                                                                     | <i>Myosotis palustris</i>      | x |
|                                                                                     | 1                             |                                                                                     | <i>Carex leporina</i>          | r |
|                                                                                     | <i>Galium uliginosum</i>      |                                                                                     | <i>Eleocharis quinqueflora</i> | x |
|                                                                                     | 1                             |                                                                                     | <i>Glyceria declinata</i>      | r |
|                                                                                     | <i>Carex leporina</i>         |                                                                                     |                                |   |
|                                                                                     | x                             |                                                                                     |                                |   |
|                                                                                     | <i>Ranunculus repens</i>      |                                                                                     |                                |   |
|                                                                                     | x                             |                                                                                     |                                |   |
|                                                                                     | <i>Galium palustre</i>        |                                                                                     |                                |   |
|                                                                                     | r                             |                                                                                     |                                |   |

Die massive Durchflutung des Erlenwaldes in diesem Bereich muß sicherlich mit der Wasserspiegelanhebung vor etwa 20 Jahren in Verbindung gebracht werden. Damals wurde im Bereich des einen Abflusses eine Schwelle eingefügt, die den Wasserstand um ca. 15 Zentimeter angehoben hat.

Auf diese Weise werden auch die zahlreichen abgestorbenen Erlen am Übergang zum Schnabelseggenried erklärbar. Die Erlen dringen natürlich so weit ins Feuchte vor, wie sie es gerade noch ertragen können. Steigt in dieser "Kampfzone" der Wasserspiegel auch nur unwesentlich, ist ihr Schicksal besiegelt. Das gleiche läßt sich für die Fichten sagen, die innerhalb des Grauerlenwaldes so weit nach vor gedrungen sind, wie es gerade noch erträglich war. Mit dem Steigen des Wasserspiegels ist ihr Absterben (zumindestens in der vordersten Reihe) naheliegende Konsequenz. Die "Kampfzone" wird weiter nach hinten verlagert. Auf den höherliegenden Wurzelstöcken der Fichten können sich aber die typische Fichtenwaldpflanzen noch halten.

Berichten des Besitzers zufolge konnte er noch vor etwa 20 Jahren mit seinem Boot bis an die Erlen heranfahren. Daß dies heute nicht mehr möglich ist, hängt vermutlich weitaus stärker mit dem Zurückweichen der Erlen zusammen als mit der Ausbreitung des Schnabelseggenriedes.

Die verbliebene Artengarnitur legt nahe, daß der Erlenwald sich in diesem Bereich nicht wesentlich vom restlichen, auch heute nicht überfluteten unterschieden hat. Seine Syntaxonomie wird zusammen mit dem übrigen Erlenwald besprochen.

#### 6.2.3.2. PERIODISCH TROCKENFALLENDER ERLENWALD

*Alnus incana*-Bruchwaldgesellschaft

< Aufn. 58, 57, 48, 47, 46, 13, 108, 45, 44, 44, 43, 42, 41 >

##### Beschreibung

Vor allem im östlichen Teil des Erlenwaldes wie auch im unmittelbaren Kontakt zum angrenzende Fichtenwald entlang des südlichen Seeufers finden sich jene Bereiche des Erlenwaldes, die periodisch trockenfallen, beziehungsweise in kleinen Bereichen überhaupt nie unter Wasser stehen.

In jenen kleinen Teilen, die nie unter Wasser gesetzt werden, findet Beweidung statt. Hier (z.B. Aufn. 41, 42, 43) stellen sich die Arten des *Caricetum nigrae* (*Viola palustris*, *Carex echinata*, *Juncus filiformis*), zwei Ampferarten (*Rumex obtusifolius* in beiden Unterarten und *Rumex alpestris*), erste Hochstauden (*Chaerophyllum hirsutum*, *Angelica sylvestris*) und auch Schachtelhalme (vor allem *Equisetum palustre*) ein. In einigen schlammigen Bereichen finden sich Blaugrünes Süßgras (*Glyceria declinata*) und Roter Fuchsschwanz (*Alopecurus aequalis*). Zudem tritt in diesem Bereich die Mandelweide (*Salix triandra*) in Erscheinung.

In den im Frühsommer unter Wasser stehenden, im Hochsommer hingegen weithin trockenfallenden Teilen des Erlenwaldes hat sich ein interessantes Vegetationsmosaik herausgebildet.

Das Vegetationsgeschehen spielt sich auf zwei verschiedenen Ebenen ab. Zum einen sind es die stark schlammigen, lange Zeit unter Wasser stehenden Schlenken, in denen sich Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*), Kriech-Hahnenfuß (*Ranunculus repens*) eine Kleinart des Wiesen-Schaumkrautes (*Cardamine rivularis*), Waldschachtelalm (*Equisetum sylvaticum*) wie auch zwei Moose (*Calliergonella cuspidata* und *Calliergon cordifolium*) einstellen.

Auf den mehr oder weniger trockenen Bulten, die sich um die Stämme der Gehölze bilden, entwickelt sich kleinräumige eine völlig andere Vegetation. Auf den Bulten rund um die Grauerlen finden sich vor allem die Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*), Bäumchenmoos (*Climacium dendroides*) und Wenighaarmoos (*Atrichum undulatum*).

In den nicht so hohen Bulten, die sich rund um Traubenkirsche (*Prunus padus*), der Schlucht-Weide (*Salix appendiculata*) und Heckenkirsche (*Lonicera nigra* und *caerulea*) finden sich verschiedene Hochstauden: Meisterwurz (*Peucedanum ostruthium*), Wald-Engelwurz (*Angelica sylvestris*), Sumpf-Pippau (*Crepis paludosa*), Österreichische Gemswurz (*Doronicum austriacum*), Wiesenraute (*Thalictrum aquilegifolium*) und Greiskraut (*Senecio fuchsii*) wie auch Gescheckter Eisenhut (*Aconitum variegatum*).

Auf den besonders hoch aufragenden Bulten rund um die Fichte, gedeihen die Begleiter der Fichte gut: Schattenblümchen (*Maianthemum bifolium*), Wald-Habichtskraut (*Hieracium sylvaticum*), Heidelberre (*Vaccinium myrtillus*), Eichenfarn (*Gymnocarpium dryopteris*) und Buchenfarn (*Thelypteris phegopteris*), Sauerklee (*Oxalis acetosella*), Alpen-Brandlattich (*Homogyne alpina*), wie die Waldmoose *Dicranum scoparium* und *Hypnum cupressiforme*.

Aus dieser Mosaikstruktur der Vegetation ergibt sich der Aspekt, daß Arten des Fichtenwaldes, der Hochstaudenfluren und des Grauerlenwaldes auf engstem Raum nebeneinander gedeihen.

Je größer die Entfernung vom See, desto größer wird der Anteil der Fichtenwaldarten.

### Ökologie

ELLENBERG (1986) trifft die Unterscheidung zwischen Bruch- und Auwald anhand mehrerer standörtlicher Parameter.

- Im Bruchwald steht das Wasser dauernd nahe der Oberfläche, während der Auwald episodisch oder periodisch überschwemmt wird.

- Durch die Überschwemmungen werden im Auwald anorganische, mineralische Sedimente abgelagert, die einen wesentlichen Teil des Bodens ausmachen. Der Bruchwald hingegen stockt auf "selbstgemachtem" Bruchwaldtorf, mindestens 10-20 cm tief und ausschließlich aus (abgebauter) organischer Substanz bestehend.

- Bruchwaldböden bleiben nach der Schneeschmelze sehr lange naß, während Auwaldböden schon wenige Tage oder Wochen nach ihrer Überflutung trocken fallen.

Hier zeigt sich schon die Schwierigkeit, den Erlenbestand am Stappitzer See einem Bruchwald einerseits und einem Auwald andererseits zuzuordnen. Das völlige Fehlen mineralischer Sedimente im Oberbodenbereich, die langanhaltende Überflutung wie auch der permanente Grundwasserpegel nahe der Oberfläche (stauende Nässe) sprechen eindeutig dafür, die Bestände als Bruchwald zu bezeichnen.

Die starke Differenzierung in Bulte und Schlenken, vor allem aber die Tatsache, daß große Teile des Erlenwaldes als Resultat der Seenverlandung zu sehen sind, weist den Erlenwald ebenfalls in die Gruppe der Bruchwälder.

Allerdings habe ich in der Literatur Grauerlenbruchwälder nirgendwo erwähnt oder pflanzensoziologisch beschrieben gefunden.

## Syntaxonomie

AICHINGER und SIGRIST (1930) haben das *Alnetum incanae* für die (längst schon bis auf winzige Restbestände vernichteten) Auwälder der Drau beschrieben. Sie beschreiben dabei einen typischen Auwald (der ELLENBERG'schen Definition), wie auch aus den umfangreichen Bodenuntersuchungen hervorgeht. Daraus ergibt sich schon, daß diese Beschreibung nur bedingt für den Bestand am Stappitzer See gelten kann. Außer der dominierenden Grauerle hat der Bestand am Stappitzer See von den 16 Charakterarten, die AICHINGER für das *Alnetum incanae* angibt, nur eine Art (Traubenkirsche, *Prunus padus*) aufzuweisen. Dies mag auch damit zusammenhängen, daß die von AICHINGER beschriebenen Auwälder um mehrere hundert Meter tiefer liegen und daher Arten wie *Humulus lupulus* oder *Lithospermum officinale* nicht mehr vorkommen können.

MAYER (1984) weist auf eine montane Hochstaudenausbildung des *Alnetum incanae* hin, die nach verschiedenen Autoren durch *Chaerophyllum hirsutum*, *Ranunculus aconitifolius*, *Doronicum austriacum*, *Matteuccia struthiopteris*, *Crepis paludosa* und ähnlichen Arten bestimmt wird. Auch diese Assotiation ist jedoch als typischer Auwald beschrieben.

Möglicherweise handelt es sich bei den Beständen am Stappitzer See um eine bislang nicht beschriebene Assotiation. Auch aus Tirol sind derartige Grauerlenbrücher bekannt.

Jedenfalls wird diesem Grauerlenbruchwald am Stappitzer See noch besonderes Augenmerk zu schenken sein.

Einstweilen wird sie pflanzensoziologisch neutral *Alnus incana*-Bruchwaldgesellschaft genannt.

### 6.2.3.3. BACHBEGLEITENDES GRAUERLENGEBÜSCH

Unvollständiges *Alnetum incanae* (AICHINGER, 1930)

#### Beschreibung

Entlang des Seebaches zieht sich ein sehr schmales, meist nur aus einer Stammreihe bestehendes Grauerlengebüsch. Es fällt jedoch auf, daß die Artengarnitur unter diesem schmalen Erlengebüsch in keiner Weise von den angrenzenden Tritt- und Weiderasen zu unterscheiden ist, weshalb auch keine eigenen Aufnahmen gemacht wurden. Optisch treten diese Gebüschstreifen natürlich stark in Erscheinung, weshalb sie auch in den Vegetationskarten (Abb.2 und Anhang 13.1) berücksichtigt wurden.

In sehr kleinen Bereichen gehen diese bachbegleitenden Erlenbestände nahtlos in Grauerlenhangwälder über. Diese Bereiche wurden jedoch nicht genauer untersucht und sind auch in der Vegetationskarte nicht eigens ausgewiesen.

#### Ökologie

Der wohl prägendste ökologische Parameter für diese Gebüschstreifen ist die Beweidung, die bis an die Stämme herangeht.

Die Bereiche um die Erlen werden (wie ein großer Teil der Tritt- und Weiderasen übrigens auch) bei Hochwasser überflutet. Im kärglichen Gebüschband können sich aber keine Auwaldarten einstellen.

#### Syntaxonomie

Die Gebüschstreifen sind sicherlich als Reste des von AICHINGER und SIGRIST (1930) beschriebenen *Alnetum incanae* zu deuten. Es kann als sicher gelten, daß die

Bestände früher viel schöner ausgeprägt waren, etwa in der Art, wie sie weiter oben im Seebachtal durchaus noch anzutreffen sind.

ELLENBERG (1986) stellt das *Alnetum incanae* in den Verband des *Alno-Ulmions*, im Weiteren in die Ordnung der *Fagetalia* und die Klasse der *Quercu-Fagetea*.

#### 6.2.3.4. VOM SCHNABELSEGGENRIED ZUM HOCHSTAUDEN-FICHTENWALD

Um die Abfolge der Pflanzengesellschaften von der Verlandungszone bis hin zur zonalen Vegetation mit ihren ökologischen Parametern anschaulich zu machen, wird ein Gradient vom Schnabelseggenried bis zum Hochstauden-Fichtenwald gelegt. Folgende Pflanzengesellschaften werden dabei der Reihe nach besprochen: *Caricetum rostratae*, *Alnus incana* Bruchwald mit *Carex rostrata*, *Alnus incana* Bruch, *Alnus incana* Gesellschaft mit stärker werdenden Fichten und schließlich *Adenostylo-Piceetum*.

Die Ökogramme der angeführten Gesellschaften (Abb. 11) zeigen deutlich die Änderungen in Wasser- und Nährstoffversorgung: Abnahme der Wasserversorgung und Zunahme der Nährstoffversorgung.

Die durchschnittlichen Wasser- und Nährstoffzahlen der Bestände:

Gesellschaft:	Wasser	Nährstoff
<i>Caricetum rostratae</i>	10	3
<i>Aln. inc. Ass. mit Car. rost.</i>	8,7	3,5
<i>Aln. inc. Ass.</i>	7,7	5
<i>Aln. inc. Ass. mit Picea abi.</i>	6,7	4,7
<i>Adenostylo-Piceetum</i>	5,9	6,1

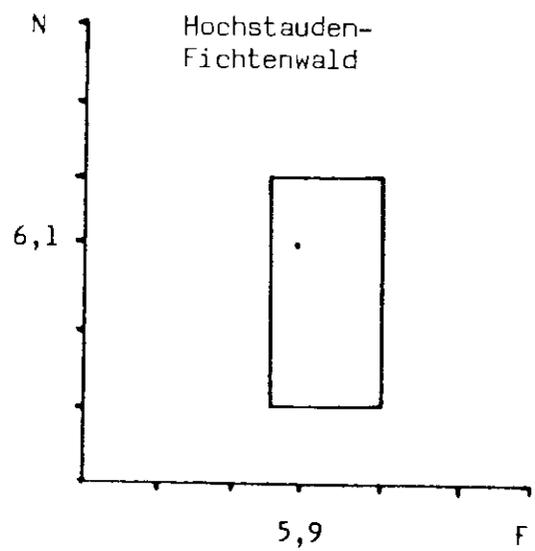
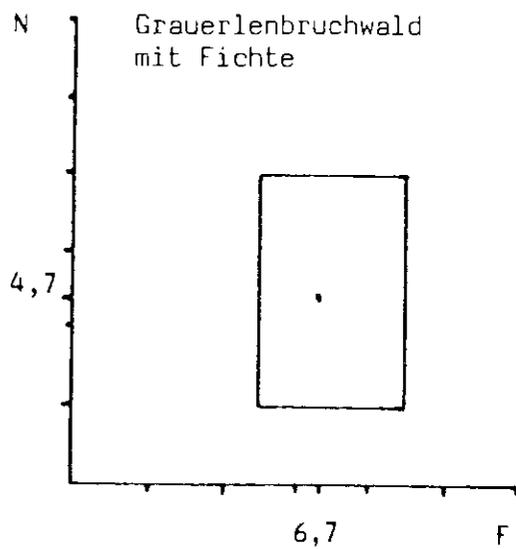
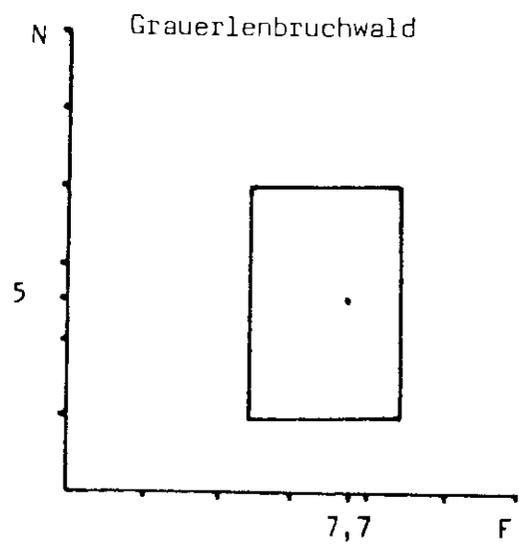
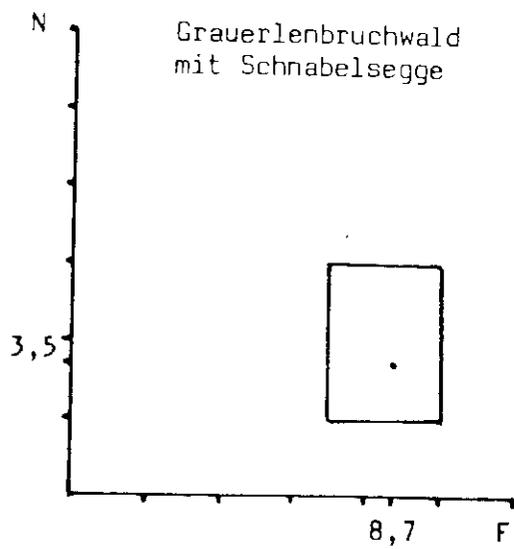
#### 6.2.4. DIE TRITT- UND WEIDERASEN

In weiten Bereichen vor allem im Westen des Untersuchungsgebietes befinden sich Rasengesellschaften, die vom Bürstling (*Nardus stricta*) dominiert werden.

In kleinen Bereichen des Weges findet sich eine Gesellschaft, die von Großen Wegerich (*Plantago major*) und dem Einjährigen Rispengras (*Poa annua*) dominiert wird.

Am Nordufer des Sees sind drei Pflanzengesellschaften zu beobachten: eine, die hauptsächlich vom Weißen Straußgras (*Agrostis stolonifera*) gebildet wird, eine weitere, die von der Braunsegge (*Carex nigra*) dominiert wird und eine letzte, die im Schlamm des unmittelbaren Uferbereiches angesiedelt ist und vor allem durch das Rote Fuchsschwanzgras (*Alopecurus aequalis*), das Blaugrüne Süßgras (*Glyceria declinata*) und den Flammenden Hahnenfuß (*Ranunculus flammula*) charakterisiert wird.

Abb. 11 Vom Schnabelseggenried zum Hochstauden-Fichtenwald



Diese drei Gesellschaften liegen in enger Verzahnung vor und sind auch in der TWINSPAN-Tabelle nicht ordentlich von einander getrennt worden. Dies vor allem deshalb, weil die meisten Arten auch auf die anderen Gesellschaften übergreifen. Zudem kommt noch, daß im Frühsommer (Mai) die Braunsegge eine flächendeckenden Aspekt bildet und erst im Sommer dann zu Gunsten des Weißen Straußgrases zurüchweicht.

Eine "reine" Aufnahme liegt deshalb nirgends vor, die Aufnahmen können nur tendenziell zugeordnet werden. Bei Beobachtung im Freiland lassen sich die Gesellschaften dennoch optisch klarer trennen als auf der Tabelle, die etliche Übergangsgesellschaften enthält.

#### 6.2.4.1. DAS BRAUNSEGGENRIED

*Caricetum nigrae* (BRAUN-BLANQUET, 1915)

< Aufn. 28, 29, 30, 110, 111 >

##### Beschreibung

Es wurde schon kurz erwähnt, daß die Braunsegge (*Carex nigra*) im Frühsommer am gesamten Nordufer des Stappitzer Sees einen durchgehenden Aspekt bildet. Erst gegen Anfang Juni tritt die Braunsegge zugunsten des Straußgrases optisch zurück. Dies scheint damit zusammenzuhängen, daß im Frühsommer der Boden weithin feucht und schlammig ist, im Sommer hingegen weitgehend austrocknet. Lediglich an feuchteren Stellen bleibt die Braunsegge erhalten. Mit ihr eine Artengarnitur, die aus oben erwähnten Gründen nicht ganz einfach herauszulösen ist.

Tendenziell sind es die Arten: Grausegge (*Carex canescens*), Kuckuckslichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*), das Sumpfveilchen (*Viola palustris*), welches aber vor allem auch in den Erlenbereichen sehr massiv auftritt, die Igelsegge (*Carex echinata*), das Hain-Vergißmeinnicht (*Myosotis nemorosa*), welches wiederum zusätzlich im Erlenbereich massiv in Erscheinung tritt, und das Moor-Labkraut (*Galium uliginosum*), ebenfalls im Erlenbereich stark präsent.

Zudem sind in diesen Bereichen noch die Fadenbinse (*Juncus filiformis*), das Gewöhnliche Rispengras (*Poa trivialis*) und mehrere Moose (*Climacium dendroides*, *Pleurozium schreberi* und *Sphagnum teres*) vertreten.

Manche Aufnahmen des Braunseggenriedes wiesen auch schon stark zu den Aufnahmen des *Nardetum* hin (Aufn. 110, 111).

##### Syntaxonomie

Die Arten *Carex nigra*, *Juncus filiformis*, *Carex canescens* und *Carex echinata* weisen diese Gesellschaft stark in den Typus des *Caricetum nigrae*, welches BRAUN-BLANQUET (1915) (damals als *Caricetum fuscae*) für die Cevennen beschrieben hat. Mehrere Assotiationen rund um das *Caricetum nigrae* werden zum Verband des *Caricion nigrae* zusammengefaßt. Dieser Verband ist in der Ordnung der *Scheuchzerietalia* zusammengefaßt, die mit der Ordnung der Kalkkleinseggenrieder (*Tofieldietalia*) in der Klasse der *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* gesammelt werden. (ELLENBERG, 1986).

##### Ökologie

Das *Caricetum nigrae* wird als "euryök und wenig standortspezifisch" und als "typische Moorandgesellschaften" (DIERSSEN, 1982) angegeben.

Hinsichtlich seiner Wasserversorgung steht es am Stappitzer See etwa zwischen den relativ trockenen *Agrostis*-Beständen und den feuchten Schlammfluren des Litoralbereiches. Bezüglich des Untergrundes steht das *Caricetum nigrae* ebenfalls zwischen dem *Agrostis*-Bestand, der praktisch ausschließlich auf abgelagertem

Feinsand des Seebaches fußt und den Standorten des Schlammes, die einen größeren Anteil organischer Substanz aufweisen.

Das das *Caricetum nigrae* überall am Nordufer gleichmäßig beweidet (Pferde) wird, finden sich auch einige Arten des Bürstlinggrases als Zeiger dieser Beweidung: allen voran der Scharfe Hahnenfuß (*Ranunculus acris*).

#### 6.2.4.2. BESTAND DES WEISSEN STRAUSSGRASES

*Agrostis stolonifera* ass. < Aufn. 33, 2, 4, 35, 34, 40, 112 >

##### Beschreibung

Die zweite augenfällige Pflanzengesellschaft des nördlichen Seeufers wird gebildet aus dem Weißen Straußgras (*Agrostis stolonifera*), welches in sehr hohen Deckungswerten (stellenweise sogar: 5) auftritt. Der Straußgrasbestand ist stark mit kleinen Binsen durchsetzt: die Krötenbinse (*Juncus bufonius*), die Plathalmbinse, (*Juncus compressus*) die Fadenbinse (*Juncus filiformis*) und die Gliederbinse (*Juncus articulatus*). Auch die Wenigblütige Sumpfsimse (*Eleocharis quinqueflora*) ist spärlich, in einem Bereich allerdings sehr massiv vertreten.

Zudem fügen sich noch mehrere Arten, die auf den starken Betritt hinweisen, wie etwa der Weißklee (*Trifolium repens*), das Einjährige Rispengras (*Poa annua*) und der Große Wegerich (*Plantago major*). Solche Arten nehmen in der Nähe der Fahrstraße stark zu.

Im Bereich jener Seebachablagerungen, die noch nicht vollständig wiederbesiedelt sind, findet sich noch eine Artengarnitur, die weiter unten noch genauer behandelt wird, sich jedoch durch Dominanz des Bunten Schachtelhalms (*Euquisetum variegatum*) auszeichnet.

##### Syntaxonomie

Die zwar vorhandenen, jedoch nur in sehr geringen Deckungen auftretenden *Juncus*-Arten besitzen einigen Aussagewert für die Ökologie dieses Trittrasens, sind aber sicherlich für die synsystematische Zuordnung bedeutungslos. Dominiert wird die Gesellschaft von *Plantaginetalia*-Arten.

Die dominierende Art *Agrostis stolonifera* gilt zwar als Kennart des *Rorippo-Agrostidetum stoloniferae* (MOOR, 1958), welches nach MÜLLER (1975) in den Verband des *Agrostion stoloniferae* und des weiteren in die Ordnung der *Agrostidetalia stoloniferae* zu stellen ist. (Die Klasse der *Agrostidetea* besteht laut OBERDORFER (1983) aus "versuchsweise zusammengeschlossenen Gesellschaften")

Sie wird aber von mehreren Autoren (z.B. ANT und DIECKJOBST, 1967) an vergleichbaren Standorten auch als Kennart der *Plantaginetalia* angeführt. Das *Rorippo-Agrostidetum stoloniferae* wird als Flutrasen beschrieben, ist also ökologisch sehr stark von der hier auftretenden Assotiation unterschieden.

Der Straußgras-Rasen am Stappitzer See ist geprägt durch sehr starken Betritt, worauf eine ganze Reihe von Arten hinweist: der Kriechklee (*Trifolium repens*), das Einjährige Rispengras (*Poa annua*), den Großen Wegerich (*Plantago major*), die Plathalm-Binse (*Juncus compressus*), der Herbstlöwenzahn (*Leontodon autumnalis*) oder auch die Zarte Binse (*Juncus tenuis*), die sehr vereinzelt hier auftritt.

In den zehn Assotiationsgruppen, die PASSARGE (1979) in "Mitteleuropäisch-montane Trittrasengesellschaften" anführt, lassen sich die Aufnahmen vom Stappitzer See zwar nirgends unmittelbar einordnen, weisen aber beträchtliche Ähnlichkeit mit den *Juncetum tenuis*, wie auch dem *Poetum annuae* auf.

## Ökologie

Drei Faktoren prägen die Ausbildung der *Agrostis stolonifera* ass. in diesem Bereich des Seeufers:

Periodisch:

- Die starke Feuchtigkeit im Frühjahr
- Der starke Betritt wie auch die Beweidung während der Sommermonate; zu dieser Zeit auch eine starke Austrocknung des Bodens.

Episodisch:

- Die Überlagerung durch Feinsande und Tone nach einer Überschwemmung durch den Seebach; diese Ablagerungen werden in einer eigenen Sukzession wiederbesiedelt.

Die starke Feuchtigkeit im Frühjahr ist offenbar dadurch bedingt, daß das Schmelzwasser in diesen Bereichen (wegen des tonigen Untergrundmaterials) nicht versickern und (wegen der sehr geringen Neigung) auch nicht abrinnen kann. Es bleibt an Ort und Stelle und weicht den Boden sehr stark auf. (In dieser Zeit ist der Boden auch durch Betreten und Befahren stark gefährdet. Jugendliche Ralleyfahrer hinterlassen dezimetertiefe Spuren! (Foto Nr.4, Siehe auch: Pflegeplan).

Die große Feuchtigkeit des Frühlings ist die Erklärung für die Anwesenheit von Arten wie *Carex nigra*, *Juncus filiformis*, *Juncus bufonius* und auch *Juncus articulatus*, die aus dem sommerlichen Aspekt mit trockenem und verhärtetem Boden nicht erklärbar wäre.

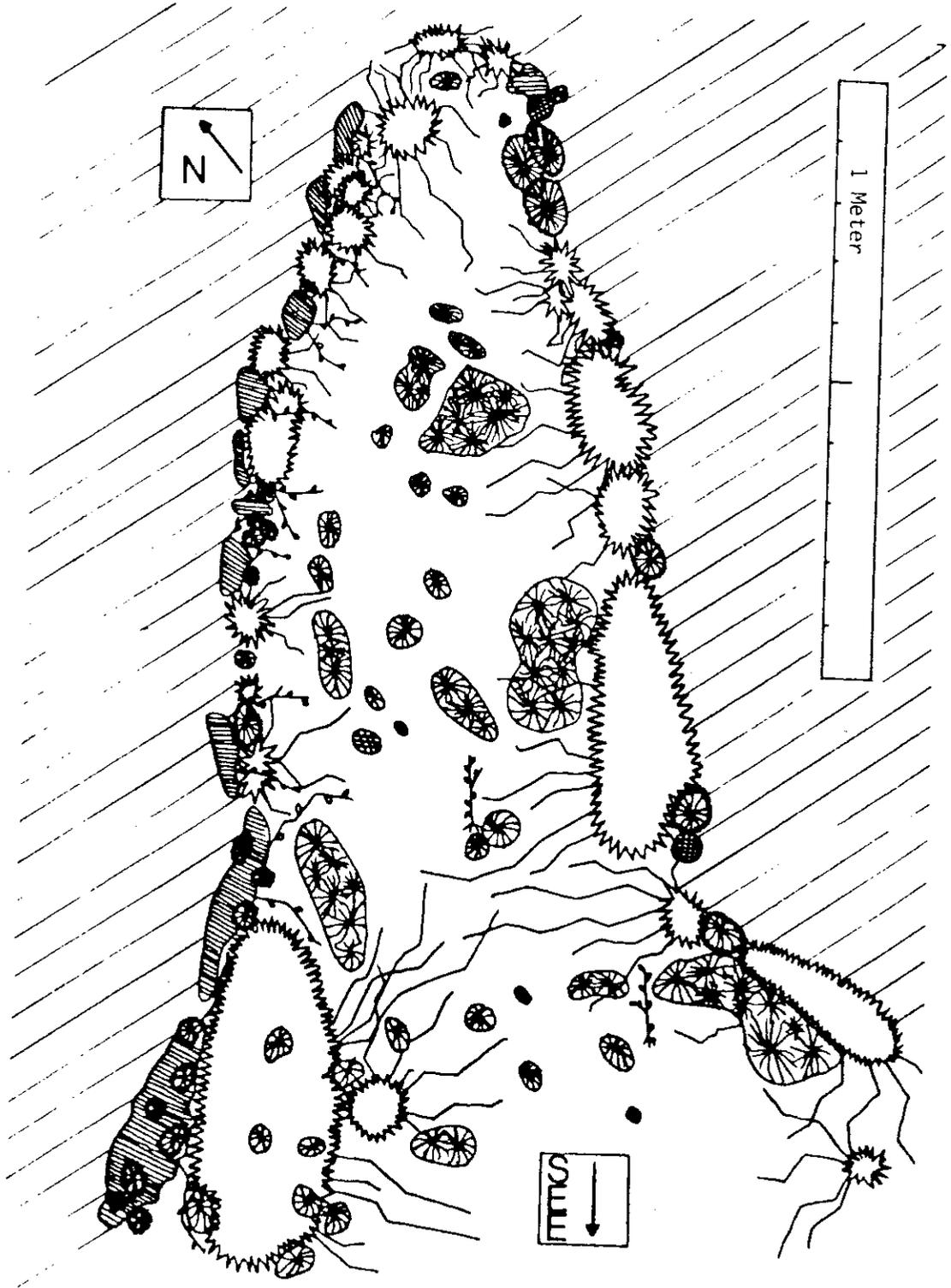
Der Beginn der Austrocknung fällt ungefähr mit dem Beginn der Beweidung durch schwere Pferde wie auch mit Einsetzen des Besucherdruckes zusammen (Mai). Die Pflanzendecke besteht größtenteils aus Pflanzen, die auch starken Betritt ertragen, beziehungsweise sogar benötigen: Artengarnitur siehe oben! (Somit sind auch bei sehr starkem Besucherdruck keinerlei negative Auswirkungen auf die Pflanzendecke zu erwarten. Siehe Zonierung!)

Den vielleicht interessantesten Aspekt bietet die *Agrostis stolonifera* ass. jedoch, wenn nach mehr oder weniger großen Hochwässern der gesamte Bereich des nördlichen Seeufers oder auch nur Teile davon mit feinem Sandmaterial überlagert sind. Die Wiederbesiedelung geht sehr rasch vor sich:

Nach dem großen Hochwasser im Frühjahr 1987 war bereits im Jahr darauf, dem ersten Untersuchungsjahr die Vegetationsdecke fast völlig geschlossen. Lediglich einige mehrere m<sup>2</sup> große Flecken waren noch ausgespart. Das Weiße Straußgras mit seinen langen Ausläufern ist in der Lage, sehr rasch verlorenes Terrain wiederzugewinnen. TÜXEN (laut OBERDORFER, 1983) spricht von "Invasionspionieren". (Ein anderer Name von *Agrostis stolonifera*, Flecht-Straußgras, weist auf die Fähigkeit, den Boden in kürzester Zeit wieder zuzuflechten hin.) Zudem treten auch Arten in Erscheinung, die im geschlossenen Rasen keine Lebensgrundlage haben: allen voran der Bunte Schachtelhalm (*Equisetum variegatum*), aber auch das Alpenmastkraut (*Sagina saginoides*) oder das Kriechende Gipskraut (*Gypsophila repens*).

Die Wiederbesiedelung geht nach folgendem Schema vor sich: Arten mit Ausläufern oder unterirdischen Rhizomen dringen in den vegetationsfreien Raum vor und hinter ihnen rückt quasi der geschlossene Rasen nach (Abb. 12). Im Zentrum der Ablagerungen, die 1988 bzw. 1989 noch nicht vollständig besiedelt waren, findet sich der Bunte Schachtelhalm. Er breitet sich mittels seiner Rhizome aus, die wenige Zentimeter unter der Bodenoberfläche ein Netzwerk bilden und somit auch den

# SCHEMA DER BESIEDELUNG VON FRISCH ABGELAGERTEM FEINSAND (SEEBACH)



-  *Agrostis stolonifera*
-  *Equisetum variegatum*
-  *Juncus articulatus*
-  *Trifolium repens*
-  *Salix nigricans*
-  *Plantago major*

Geschlossener Rasen:

- Agrostis stolonifera* 2
- Trifolium repens* 3
- Poa annua* 2
- Juncus bufonis* 1
- Juncus articulatus* 1
- Eleocharis quinqueflora* 1
- Leonthodon autumnalis* x
- Juncus filiformis* x
- Plantago major* r
- Ranunculus repens* r

Boden festigen. Oberflächlich dringt *Agrostis* in den unbesiedelten Bereich vor. Seine Ausläufer können bis zu 60 cm lang werden, wurzeln in Abständen von wenigen Zentimetern und bilden neue Horste. Unmittelbar nach dem Straußgras, offensichtlich erst, wenn der Boden teilweise bereits gefestigt ist, dringen auch die kürzeren Ausläufer des Kriechklee vor.

Dann erst folgen *Poa annua* (sehr massiv), *Juncus articulatus* und die restliche Artengarnitur der *Agrostis stolonifera* ass.

#### 6.2.4.2.1. KLEINSTANDORTE IM AGROSTISBESTAND

Innerhalb des *Agrostis stolonifera* ass. sind aufgrund dieser Wiederbesiedelungsdynamik, wie auch aufgrund des von Jahr zu Jahr unterschiedlichen Wasserangebots 3 verschiedene Kleinstandorte ausgebildet, die man als eigene Gesellschaften beschreiben könnte. Es scheint mir dies jedoch sinnvoller, diese Gesellschaften als Teile des *Agrostis stolonifera* ass. zu verstehen, die je nach Bedingungen einmal da und einmal dort auftreten, mitunter wohl auch ganz verschwinden, können.

- Der massive Bestand des Bunten Schachtelhalms (Aufn. 39, 37, 36) im Zentrum unbesiedelter Ablagerungen könnte als *Equisetetum variegati* bezeichnet werden, wie es GAMS (1936) für einen feinen Glimmersandboden am Naßfeld überm Glocknerhaus beschreibt.

- In einem Bereich, wo der Seebach so gut wie jedes Jahr über die Ufer tritt, bei Normalhochwasser jedoch nur sehr wenig und gröberes Material zurückläßt (bei Gatter), tritt die Wenigblättrige Sumpfsimse (*Eleocharis quinqueflora*) stark in den Vordergrund und erreicht stellenweise Deckungswerte bis zu 3. (Aufn. 38). LÜDI hat 1921 ein *Eleocharietum quinqueflorae* beschrieben, welches DIERSSSEN (1982) "auf vegetationsfreien Flächen als Pioniergesellschaft" angibt, wenngleich auf basenreichem Substrat.

- An feuchteren und offensichtlich gut stickstoffversorgten Stellen (Aufn.30) findet sich noch *Blysmus compressus*, der Deckungswerte von 3 erreicht. Zusammen mit der zweiten Charakterart *Juncus compressus* könnte man diese kleinräumigen Bereiche wohl als *Blysmo-Juncetum compressi* bezeichnen, in dem Sinn, wie es TÜXEN (1950) verstand.

Diese Bereiche sind durch massives Vorkommen von *Nostoc* sp. gekennzeichnet. Diese Blaualgen sind in der Lage, Stickstoff zu binden und treten hier als gallertige Klumpen massiv in Erscheinung.

#### 6.2.4.3. BESTAND DES GROSSBLÄTTRIGEN WEGERICHS

*Lolio-Plantaginetum* (PASSARGE, 1979) <Aufn. 112>

##### Beschreibung

Im Bereich des Fahrweges am südöstlichsten Punktes des Untersuchungsgebietes wie auch im Bereich der Fahrstraße am nördlichen Seeufer (hier allerdings nicht so deutlich) hat sich unter ständigem Betritt ein Bestand von *Plantago major* entwickelt, der nur in den unmittelbaren Spurrillen der Fahrzeuge fehlt. Zusätzlich bestehen diese Trittrasen noch aus Einjährigem Rispengras (*Poa annua*), Gänse-Fingerkraut (*Potentilla anserina*), Gemeinem Natternkopf (*Echium vulgare*), Strahlenloser Kamille (*Matricaria discoidea*), Zarter Binse (*Juncus tenuis*), Bürstling (*Nardus stricta*), Kriechendem Klee (*Trifolium repens*) und Herbst-Löwenzahn (*Leontodon autumnalis*).

## Syntaxonomie

Die Charakterarten *Plantago major*, *Trifolium repens*, *Matricaria discoidea*, *Poa annua* und *Potentilla anserina* verweisen diese Assoziation in die Gesellschaft des *Lolio-Plantaginetum*, wie es PASSARGE (1979) faßt, obwohl *Lolium perenne* als zweite namengebende Art in der Region (aufgrund der Höhe) nicht mehr vorkommt. Systematisch ist die Assoziation in der Ordnung der *Plantaginetales majoris* und des weiteren in der Klasse der *Plantaginetea majoris* eingeordnet.

## Ökologie

Die Ökologie dieser Gesellschaft ist bestimmt durch den starken Streß durch Tritt.

### 6.2.4.4. BÜRSTLINGSRASEN

In weiten Bereichen des Untersuchungsgebietes finden sich Rasen, die vom Bürstling (*Nardus stricta*) meist zwar nicht dominiert, aber in hohem Maße mitgebildet werden. Vor allem finden sich die Bürstlingsrasen im Bereich des großen Schwemmkegels, den der Tauernbach gebildet hat. Dieser Bereich wird einerseits als Weide andererseits als Schipiste intensiv genutzt. Zudem finden sich auch in der Nähe des Sees wie auch im Bereich des südlichen Ufers Bürstlingsrasen, hier allerdings nur sehr kleinräumig ausgebildet und von einer etwas unterschiedlichen Artengarnitur gebildet, die auf größere Feuchtigkeit schließen läßt.

#### 6.2.4.4.1. DER TROCKENE BÜRSTLINGSRASEN

*Nardetum alpigenum* (OBERDORFER, 1950)  
< Aufn. 51, 52, 53, 54, 56, 59, 68 >

#### Beschreibung

Die trockene Ausbildung des Borstgrasrasens findet sich überwiegend im Bereich des Tauernbachschwemmkegels, der durch menschliche Nutzung sehr stark geprägt ist. Hier findet sich ein Bürstlingsbestand, der durch eine Vielzahl von Arten gekennzeichnet ist:

So treten Feld-Hainsimse (*Luzula campestris*), Kleines Labkraut (*Galium pumilum*), Gold-Fingerkraut (*Potentilla aurea*), Pyramidengünsel (*Ajuga pyramidalis*), Bergveilchen (*Viola montana*), Mondrautenfarn (*Botrychium lunaria*), Gemeiner Hornklee (*Lotus corniculatus*), Behaarte Hainsimse (*Luzula pilosa*), Silberdistel (*Carlina acaulis*), Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*), Ruchgras (*Antoxanthum odoratum*), Pillen-Segge (*Carex pilulifera*), Besenheide (*Calluna vulgaris*), Margerite (*Leucanthemum vulgare*), Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) (nur in Aufnahme 59, hier aber massiv), in Aufnahme 68 auch Vielspaltiger Mondrautenfarn (*Botrychium multifidum*) auf.

Zudem noch eine Anzahl von Arten, die schon auf die montane Lage hinweisen: Katzenpfötchen (*Antennaria dioica*), Deutscher Enzian (*Gentianella germanica*), Lebendgebärender Knöterich (*Polygonum viviparum*), Berg-Kreuzblume (*Polygala alpestris*), Gold-Pippau (*Crepis aurea*), Stengelloser Enzian (*Gentiana acaulis*), Arnika (*Arnica montana*), Frühlings-Enzian (*Gentiana verna*), und die Alpenanemone (*Pulsatilla alpina*).

Vor allem auf einigen Kuppen finden sich Arten, die auf ziemliche Trockenheit hinweisen: Zottiges Habichtskraut (*Hieracium pilosella*), Kleiner Sauerampfer (*Rumex acetosella*), Thymian (*Thymus pulegioides*), eine Rentierflechte (*Cladonia rangiferina*) und ein Moos (*Rhacomitrium canescens*).

## Syntaxonomie

Eine große Zahl von Charakterarten (*Nardus stricta*, *Potentilla aurea*, *Ajuga pyramidalis*, *Crepis aurea*, *Lotus corniculatus*) weist die Aufnahmen in die Gesellschaft des *Nardetum alpigenum* wie es OBERDORFER (1950) faßt. OBERDORFER (1978) gibt als Charakteristikum des *Nardetum alpigenum* an: in dieser Gesellschaft "herrschen allein die *Nardion*-Arten." Diese Forderung ist für die gemachten Aufnahmen im Bereich des Tauernbach-Schwemmkegels fast ausnahmslos erfüllt.

Das *Nardetum alpigenum* wird im *Nardion*-Verband und im Weiteren in der Ordnung der *Nardetalia* und schließlich in der Klasse der *Nardo-Callunetea* gesammelt. (OBERDORFER, 1978)

## Ökologie

*Nardeten* sind ausschließlich durch den Menschen ((Brand, Rodung, Beweidung) hervorgebrachte Ersatzgesellschaften für Wald - oder Knieholzgesellschaften. OBERDORFER (1978) vermutet die ursprünglichen *Nardeten* im Bereich subalpiner Schneeböden, Wächtenhänge und Lawinenbahnen.

Das *Nardetum alpigenum* des großen Schuttfächers des Tauernbaches ist neben starker Beweidung und Betritt durch wenig nährstoffreichen, flachgründigen und trockenen Boden charakterisiert. Ein Großteil der Artengarnitur (s.o.) weist auf Aushagerung und Trockenheit hin, vor allem aber *Calluna vulgaris* und *Hieracium pilosella*.

Da ein *Nardetum* generell eine auf starken Betritt adaptierte Pflanzengesellschaft ist, kann in Bereichen eines *Nardetums* der Natur auch durch sehr starke Beanspruchung kaum Schaden zugefügt werden. Wenn im Nationalpark tatsächlich diverse Infrastruktur (Grillplätze, etc.) geschaffen werden soll, sind die Bereiche eines *Nardetums* sicherlich die geeignetsten. (siehe Zonierungsvorschlag)

### 6.2.4.4.2. DER FEUCHTE BÜRSTLINGSRASEN

*Nardetum alpigenum* (OBERDORFER, 1959), feuchte Variante  
< Aufn. 16, 25, 67, 116 >

## Beschreibung

Im Gebiet des Seeabflusses, vor allem aber am südlichen (schattigeren und feuchteren) Seeufer sind auf relativ kleinen Bereichen ebenfalls Bürstlingsrasen entwickelt, hier natürlich aufgrund höherer Feuchtigkeit und offensichtlich auch reicheren Nährstoffangebotes in anderer Ausbildung.

Unterschieden von den anderen Bürstlingsrasen sind sie daher vor allem durch das Fehlen der Trockenheits- und Magerkeitszeiger. An deren Stelle treten vor allem der Horst-Schwengel (*Festuca nigrescens*), die Kleine Brunelle (*Prunella vulgaris*), die Gras-Sternmiere (*Stellaria graminea*), der Herbst-Löwenzahn (*Leontodon autumnalis*), verstärkt der Scharfe Hahnenfuß (*Ranunculus acris*) und zum Teil auch das Weiße Straußgras (*Agrostis stolonifera*).

Zudem gesellen sich auch noch einige Arten des *Caricetum nigrae*, auch die Braunsegge selbst dazu. Die Deckungswerte dieser Arten bleiben jedoch gering. Besonders augenfällig ist in diesen *Nardus*-Beständen das massive Vorkommen von *Rhytidiadelphus triquetrus*, der zum Teil beträchtliche Deckungswerte von bis zu 4 erreicht.

## Syntaxonomie

Zu dem oben beschriebenen *Nardetum alpigenum* der trockenen Bereiche besteht trotz augenfälliger Unterschiede floristischer Kontakt und auch Einiges an Übereinstimmung, die auch in der TWINSPAN-Tabelle zum Ausdruck kommt. Es dürfte daher gerechtfertigt sein, dieses *Nardetum* lediglich als feuchte Variante des *Nardetum alpigenum* anzusprechen.

Die Literatur jedenfalls bietet keine Gesellschaft an, die dem Aufnahmematerial besser entsprechen würde.

Unzweifelhaft steht jedoch fest, daß aufgrund zahlreicher Charakterarten (*Carex pallescens*, *Trifolium pratense*, *Potentilla aurea*, *Ranunculus acris*) die Aufnahmen in den Verband des *Nardion* zu stellen sind.

## Ökologie

Die Standortbedingungen dieses *Nardetum alpigenum* wurden oben bereits genau beschrieben.

### 6.2.5. SCHLAMMVEGETATION DES UFERBEREICHES

*Alopecuretum aequalis* (RUNGE, 1966)

< Aufn. 31, 104, 6, 8 >

#### Beschreibung

In jenem Bereich des Ufers, welcher von den (geringfügigen) Wasserstandsschwankungen im Frühsommer noch unter Wasser gesetzt, im Spätsommer jedoch trockenfällt, von Wellenbewegungen aber dennoch befeuchtet wird, fügt sich eine eigene Pflanzengesellschaft zusammen.

An flachen Uferteilen ist diese Gesellschaft naheliegenderweise sehr stark ausgebildet, während in steileren Uferbereichen, dieser Schlammsaum auf wenige cm reduziert ist und somit auch die Gesellschaft nur rudimentär ausgebildet ist. Somit ist diese Gesellschaft vor allem am nördlichen Seeufer, wie auch im Bereich des Seeausflusses (hier sogar sehr massiv) zu finden.

Die beiden stetigsten Pflanzen dieses Bereiches, das *Blaugrüne Süßgras* (*Glyceria declinata*) und der Rote Fuchsschwanz (*Alopecurus aequalis*) finden sich jedoch in allen Uferbereichen, die nicht von der Schnabelsegge (*Carex rostrata*) beherrscht werden.

Auf größeren Flächen gesellen sich der Flammende Hahnenfuß (*Ranunculus flammula*), der Sumpfschachtelhalm (*Equisetum palustre*), die Gewöhnliche Sumpfbirse (*Eleocharis palustris*) und auch die Braunsegge (*Carex nigra*) mit ihren Begleitern dazu. Auch das Bäumchenmoos (*Climacium dendroides*), *Philonotis fontana* wie auch einige floristische Besonderheiten. Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*) und der Schildfrüchtige Ehrenpreis (*Veronica scutellata*) treten in dieser Gesellschaft in Erscheinung.

#### Syntaxonomie

RUNGE (1966) beschreibt eine Assoziation des *Alopecuretum aequalis*, die laut OBERDORFER (1983) immer an "mehr oder weniger schlammigen Böden gedeiht." In diesen Assoziationen erreicht *Alopecurus aequalis* allerdings wesentlich höhere Deckungswerte als am Stappitzer See (hier max.3). Sie enthalten auch nicht die anderen ins Auge springenden Arten. Aufgrund der ökologischen Angaben (Schlammboden, geringeres Nährstoffangebot, breites Spektrum von Ausbildungen

der Assotiation) dürften die Aufnahmen vom Stappitzer See allerdings diesem *Alopecuretum aequalis*, allenfalls einer eng verwandten Gesellschaft zuzurechnen sein.

Systematisch steht das *Alopecuretum aequalis* im Verband des *Bidention tripartitae* und im Weiteren in der Klasse der *Bidentalia*. (OBERDORFER, 1983)

### Ökologie

Das *Alopecuretum* besiedelt genau jene Bereiche des Sees, die von den eigentlichen Wasserpflanzen wegen zeitweiser Trockenheit, von den Landpflanzen wegen zeitweiser Überflutung nicht in Besitz genommen werden können.

OBERDORFER (1983) behauptet, daß "*Alopecurus aequalis* gegen gelegentliche Überflutungen empfindlich ist". Dies deckt sich in keiner Weise mit den Beobachtungen am Stappitzer See! *Glyceria*, *Alopecurus* und *Ranunculus flammula* scheinen geradezu prädestiniert für derartige amphibische Standorte zu sein.

Das *Alopecuretum* gilt als die Gesellschaft des *Bidention*-Verbandes, die die geringste Nährstoffversorgung hat, weswegen die dicht schließende Entfaltung der *Bidention*-Stauden völlig fehlt.

Es muß angenommen werden, daß die Standorte des *Alopecuretum* sehr empfindlich gegen starken Betritt sind, da im weichen Schlamm jeder Tritt tiefe Spuren hinterläßt.

Das im Frühling überschwemmte *Alopecuretum* ist außerdem (neben Bereichen des *Caricetum rostratae*) Hauptlaichgebiet für *Rana temporaria*. Grund dafür dürfte die starke Erwärmung des dunklen Schlammes bereits durch die schwache Frühjahrs-sonne sein. Diese beiden Aspekte sind für den erarbeiteten Zonierungsplan von Bedeutung.

### 6.2.6. HOCHSTAUDENREICHE BESTÄNDE SÜDLICH DES SEES

Auf den sehr steilen Nordhängen südlich des Sees haben sich vor allem Gesellschaften entwickelt, die sehr reich an verschiedensten Hochstauden sind. Auf den ersten Blick trennt man sehr schnell in einen Fichtenwald, Bestände der Schluchtweide, reine Hochstaudenfluren und (kleine) Bestände, in denen die Grünerle stark entwickelt ist. Bei eingehender floristischer Analyse zeigt sich jedoch, daß sich eine fast völlig gleichbleibende Hochstauden-Artengarnitur konstant durch den gesamten Bereich zieht. Auch die TWINSPAN-Tabelle widerspricht dem ersten optischen Eindruck und gruppiert Schluchtweide, Grünerle, Fichte und "reine" Hochstaudenfluren dicht nebeneinander und zum Teil ineinander verwoben. Die Bestände sind kaum von einander abgegrenzt. Am deutlichsten abgesetzt sind noch jene Aufnahmen, in denen Fichte dominiert. Die anderen Bestände sind lediglich tendenziell von einander zu trennen. Dennoch wird dies im weiteren versucht, da die Vegetationskarte den im Freiland gewonnenen Eindruck wiedergeben soll.

Der Einfachheit halber sollen die prägenden Hochstaudenarten vorweg kurz aufgezählt werden: Weiße Pestwurz (*Petasites albus*), Hain-Rispengras (*Poa neoralis*), Fuchs'sches Greiskraut (*Senecio fuchsii*), eine Kleinart des Fuchs'schen Greiskrautes (*Senecio caccaliaster*), Wald-Sternmiere (*Stellaria nemorum*), Brennesselblättriges Ehrenpreis (*Veronica urticifolia*), Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*), Rundblättriger Steinbrech (*Saxifraga rotundifolia*), Gelber Eisenhut (*Aconitum vulparia*), Kletten-Distel (*Carduus personata*), Berg-Weidenröschen (*Epilobium montanum*) und Goldnessel (*Lamium montanum*). Zudem noch, in geringerer Stetigkeit, aber gleichmäßig verteilt: Wolliges Reitgras (*Calamagrostis villosa*), Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*) und Eichenfarn (*Gymnocarpium dryopteris*).

### 6.2.6.1. DER HOCHSTAUDEN-FICHTENWALD

*Adenostylo alliariae-Piceetum* (MAYER, 1984)

Übergänge zu *Piceetum montanum* (MAYER, 1974)

< Aufn. 98, 105, 106, 113, 91, 92, 94, 96, 61, 83, 84, 55 >

#### Beschreibung

Unmittelbar südlich des Sees zieht sich ein zerrissener Waldbereich die Trogschulter hinauf. Der Wald ist immer wieder durchbrochen von Felsbändern (vertikal und horizontal), Schuttkegeln, und vielfältigen Beständen von Hochstauden. Diese Hochstauden prägen auch praktisch das gesamte Waldbild. Somit ist der Wald in relativ kleine Bereiche aufgelöst. Der Wald besteht hauptsächlich aus Fichte (*Picea abies*), Lärche (*Larix decidua*) ist in geringer Menge beigemischt. Weiter oben (bereits außerhalb des Untersuchungsgebietes) tritt die Lärche immer deutlicher hervor.

Gegenüber den übrigen hochstaudenreichen Beständen lassen sich die Fichten-dominierten noch am leichtesten abgrenzen: Wegen der Dominanz von *Picea* treten die Hochstauden zumindestens in ihren Deckungswerten etwas zurück. Das Lebermoos *Plagiochila asplenoides*, und der Feingliedrige Dornfarn (*Dryopteris assimilis*) treten fast ausschließlich in diesen Bereichen auf, das Lebermoos *Conocephalum conicum*, das Zweiblütige Veilchen (*Viola biflora*) und die Goldnessel (*Lamium montanum*) treten zumindestens tendenziell stärker hervor.

Die Fichtenbestände sind in diesem Bereich naturnahe strukturiert, es treten alle Altersklassen nebeneinander auf. Kernbohrungen haben ergeben, daß die ältesten Bäume im östlichsten Bereich des Untersuchungsgebietes über 150 Jahre alt sind. Einige nicht fortgeräumte, modernde Stämme wie auch zahlreiche Stelzwurzler zeugen noch von einer natürlichen Verjüngung.

Ganz anders die Fichtenbestände, die südöstlich des Sees an den gerade beschriebenen Waldbestand anschließen (Aufn. 105, 113): in einer großen geschlossenen Fläche stehen durchwegs etwa vierzigjährige Fichten. Durch den sehr dichten Bestand besteht kaum Unterwuchs, Hochstauden kommen nur rudementär vor. Die Drahtschmiele (*Avenella flexuosa*) und Sprossender Bärlapp (*Lycopodium annotinum*) treten auf. An lichtereren Stellen allerdings stellt sich sofort die auf diesem Nordhang übliche Hochstaudengarnitur wieder ein.

An der Nordseite des Sees, durch Südexposition begünstigt, fällt ein Großteil der Hochstaudenarten völlig aus (Aufn. 55). In diesen Bereichen häufen sich auch die Arten des Bürstlingsrasens wie auch des montanen Fichtenwaldes (Aufn. 114, 68).

#### Syntaxonomie

MAYER (1984) beschreibt ein *Adenostylo alliariae-Piceetum* als subalpinen Hochstauden-Fichtenwald. Eine typische, subalpine Klimaxgesellschaft, die durch Grünerlenbusch- und Hochstaudenelemente bestimmt wird. Zwar fehlt die namengebende Art, der Graue Alpendost (*Adenostyles alliariae*), die große Anzahl der weiters als charakteristisch angegebenen Arten: *Saxifraga rotundifolia*, *Viola biflora*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Athyrium filix-femina*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Petasites albus*, wie auch *Aconitum paniculatum* (als ostalpine Differentialart angegeben), weisen die Aufnahmen sehr stark in diese subalpine Ausbildung des Fichtenwaldes. (Das montane *Veronico urticifolio-Piceetum*, für des ebenfalls mehrere Charakterarten sprechen würden, hat jedoch nicht den ausgeprägten und auf große Feuchtigkeit hinweisenden Hochstaudenbestand).

Die Waldfragmente des nördlichen Untersuchungsgebietes sind wohl als *Piceetum montanum* im Sinne von MAYER (1974) aufzufassen. Sie sind in der Vegetationskarte auch separat ausgewiesen.

Zwischen *Adenostylo alliariae-Piceetum* und *Piceetum montanum* gibt es eine Reihe von Übergängen. Hier herein fallen auch die Aufnahmen der stark forstwirtschaftlich genutzten Waldstücke (Aufn. 113, 105)

ELLENBERG (1986) faßt die Fichtenwälder im Verband des *Vaccinio-Piceion* zusammen, der in die Ordnung der *Vaccinio-Piceetalia*, bzw. die Klasse der *Vaccinio-Piceetea* gestellt wird.

### Ökologie

Die Hochstauden, die sich im Unterwuchs so üppig ausbreiten, zeigen die beiden vorherrschenden Faktoren an, die diesen Wald bestimmen: gute Wasser- und ausgiebige Nährstoffversorgung. MAYER (1984) weist darauf hin, daß die astreine Fichte "in aufgelockerten Beständen (dieses Typs) ihre besten subalpinen Wuchsleistungen" erreicht.

In zu dichten Beständen, wie sie im südwestlichen Bereich des Untersuchungsgebietes vorliegen, kann man der Fichte ihren kümmerlichen Wuchs hingegen ansehen. Es steht außer Zweifel, daß sich bei entsprechend aufgelichteten Beständen dieser Teil des Waldes sich ebenfalls sofort wieder mit Hochstauden auffüllen, und wohl auch die Wuchsleistungen sich verbessern würden. (Entsprechende Pflege tut hier sicher not, Siehe: Pflegeplan). Ohne Zweifel jedoch kann dieser Bereich des Waldes trotz leicht unterschiedlicher Artengarnitur als verarmter Hochstaudenfichtenwald (im Übergang zum *Piceetum montanum*) gelten.

Das *Adenostylo alliariae-Piceetum* südöstlich des Sees kann als wunderschön strukturiert gelten, die große Naturnähe wurde bereits erwähnt. Längerfristig wäre es sicherlich wünschenswert, diese Fläche von Nutzung auszunehmen und hier Verwurdungstendenzen nicht entgegen zu wirken. Aller Voraussicht nach würde in diesem Bereich die Verwurdung schnell vor sich gehen, da einerseits der jetzige Bestand schon sehr naturnahe ist, andererseits durch die weit in den Bestand hereinreichende Lawinenbahn mittelfristig einiges an herabgeworfenem Holzmaterial zu erwarten ist.

### 6.2.6.2. BESTAND DER SCHLUCHTWEIDE

*Salicetum appendiculatae* (OBERDORFER, 1957)  
(Aufn. 92, 94, 96, 22, 60, 65, 71, 73)

#### Beschreibung

Randlich der Hochstaudenfluren finden sich Bereiche, in denen verstärkt Gebüsch aufkommt, das sich allerdings zum Teil auch in niedrigerer Form in die Hochstaudenfluren hinein fortsetzt. In diesen Gebüschten oder stärker gebüschigen Bereichen treten die Schlucht-Weide (*Salix apendiculata*) und die Alpen-Heckenkirsche (*Lonicera alpigena*) auf; die Himbeere (*Rubus idaeus*) tritt tendenziell ebenfalls verstärkt auf.

Die Aufnahmen haben gezeigt, daß das Verhältniss von Himbeere und Schluchtweide in diesen Gebüschten indirekt proportional sind, was in der Aufnahmeserie 22, 60, 65, 71, 73 besonders auffällig ist:

Aufn. Nr.	22	60	65	71	73
Deckg. <i>Rubus idaeus</i>	1	2	3	2	2
Deckg. <i>Salix appendiculata</i>	3	2	1	2	2

Dennoch lassen sich diese beiden Gebüschern nicht in unterschiedliche Gesellschaften trennen. Die gesamte übrige Artengarnitur ist identisch.

### Syntaxonomie

OBERDORFER (1957) beschreibt ein *Salicetum appendiculatae* als typisches Gebüsch der subalpinen Knieholzstufe. Daß BRAUN-BLANQUET (1950) dieses Gebüsch noch als Subassoziaton zum *Alnetum viridis* stellte, zeigt sehr deutlich die enge Beziehung dieser subalpinen hochstaudenreichen Bestände, wie sie auch in der Tabelle sehr deutlich zum Ausdruck kommt.

Nach OBERDORFER (1978) wird das *Salicetum appendiculatae* in den Verband des *Adenostylylion alliariae* und des weiteren in die Klasse der *Betulo-Adenostyletea* gestellt.

### Ökologie

Ausschlaggebend für die üppige Entwicklung des *Salicetum appendiculatae* ist die gute Nährstoff-, Wasser-, wie auch Basenversorgung. Das Vorkommen in den randlichen Bereichen der Hochstaudenfluren dürfte vor allem damit zusammenhängen, daß die Gehölze dem mechanischen Streß nicht so gut gewachsen sind wie die Hochstauden. Die oberirdischen Organe der Hochstauden sterben ja im Winter ab und sind somit nicht wie die Gehölze dem Schneedruck und den Lawinen ausgesetzt. (Siehe auch: Abb.13)

#### 6.2.6.3. HOCHSTAUDENFLUR

Verband des *Adenostylylion alliariae*

<Aufn. 18, 23, 66, 72, 87, 88, 95, 17, 19, 20, 85, 86>

#### Beschreibung

Entlang der Lawinenbahnen wie auch an Wasserläufen am gesamten nördlichen Seeufer haben sich üppige Hochstaudenfluren etabliert. Sie sind charakterisiert durch die eingangs aufgezählte Artengarnitur, wie durch das Fehlen von verschiedenen Gehölzen.

Die Hochstaudenflur kann als die charakteristische Vegetationseinheit des nördlichen Seeufers gelten und hat ihre Ausläufer hinein in alle anderen Vegetationseinheiten dieses Bereiches.

Ausgehend von der Hochstaudenflur finden sich:

- in nicht von Lawinen gestörten Bereichen:  
Übergänge zum Schluchtweidenbestand
- auf tiefergründigen Böden:  
Übergänge zum Hochstaudenfichtenwald
- in trockeneren Bereichen:  
Übergänge zur Steinschuttvegetation
- in felsigen Bereichen:  
Übergänge zur Felsvegetation
- in quelligen Bereichen:  
Übergänge zur Rieselflurvegetation

Diese Ansätze einer Rieselflurvegetation sind vor allem in den Aufnahmen 88 und 89 gut zu beobachten: Durch Arten wie Fetthennen-Steinbrech (*Saxifraga aizoides*), Sumpf-Herzblatt (*Parnassia palustris*), Schuppen-Segge (*Carex lepidocarpa*) und Eisige Segge (*Carex frigida*) wird trotz dominanter Hochstauden hier Austritt und Rieseln von offensichtlich basenreichem Wasser angezeigt.

Bei starker mechanischer Beanspruchung mischt sich das Zarte Straußgras (*Agrostis schraderana*) sehr stark unter die Hochstauden (Aufn.85, 86). Vor allem in jenen obersten Bereichen von Schutthalden, wo diese unmittelbar an den anstehenden Fels stoßen, ist *Agrostis schraderana* regelmäßig zu finden.

### Syntaxonomie

Praktisch die gesamte Hochstaudengarnitur weist die Hochstaudenfluren am Stappitzer See in den Verband des *Adenostylion alliariae*, wo die Staudengesellschaften frischer, nährstoffreicher, gut durchlüfteter Böden hochalpiner bis submontaner Bereiche zusammengefaßt sind.

Der Verband steht wiederum in der Klasse der *Betulo-Adenostyletea*. (OBERDORFER 1978)

### Ökologie

Nährstoff- und Basenreichtum, gute Wasserversorgung und die gut durchlüfteten Böden über dem groben Gesteinsmaterial sind die bestimmenden Umweltfaktoren derartiger Bestände, die charakteristisch für hochmontane Lagen sind, in so schattigen Gebieten wie am Stappitzer See aber auch weiter herunter reichen können.

#### 6.2.6.4. GRÜNERLENGEBÜSCH:

*Alnetum viridis* (Braun-Blanquet, 1918)  
<Aufn.75>

Jene kleinen Bereiche, in denen die Grünerle (*Alnus viridis*) optisch in Erscheinung tritt, wurden in der Tabelle unter die Aufnahmen der Hochstaudenbestände gemischt. Um dennoch den optischen Eindruck wiederzugeben, wird der Grünerlenbusch von Aufnahme 75 (Deckung von *Alnus viridis*: 3) in der Vegetationskarte gesondert angeführt.

## 6.2.7. FELS- UND SCHUTTVEGETATION

### 6.2.7.1. FELSVEGETATION

*Asplenio-Cystopteridetum fragilis* (OBERDORFER, 1977)  
< Aufn. 24, 74, 90, 93 >

#### Beschreibung

Auf der steilen Trogschulter, die sich südlich des Stappitzer Sees erhebt, sind immer wieder kleinere und größere Felsbänder und Felsen sichtbar. Während die großen Felswände relativ trocken sind und auch nicht mehr unmittelbar ins Untersuchungsgebiet fallen, sind die meisten kleineren felsigen Abschnitte sehr feucht. Daher ist auf diesen Felsen auch die Moosflora mächtig entwickelt. Vor allem mehrere Lebermoose (*Conocephalum conicum*, *Metzgeria furcata*) und überraschender Weise auch das Kalkmoos *Neckera crispa* und das ebenfalls kalkholde Moos *Tortella tortuosa*.

In den zahlreichen Ritzen und Fugen gedeihen auch höhere Pflanzen: der Zerbrechliche Blasenfarn (*Cystopteris fragilis*), Gemeiner Tüpfelfarn (*Polypodium vulgare*), Rundblättrige Glockenblume (*Campanula rotundifolia*), Braunstielliger Streifenfarn (*Asplenium trichomanes*), Alpen-Maßliebchen (*Aster bellidiastrum*) und Resedenblättriges Schaumkraut (*Cardamine resedifolia*). Eine trockenere Variante enthält zusätzlich Stengelumfassendes Habichtskraut (*Hieracium amplexicaule*), Breitblättriges Laserkraut (*Laserpitium latifolium*) und Bleichen Schöterich (*Erysimum crepidifolium*). Zusätzlich sind immer vereinzelte Elemente der Hochstaudenfluren beigemischt.

#### Syntaxonomie

*Asplenium trichomanes*, *Cystopteris fragilis* und *Aster bellidiastrum* weisen diese Gesellschaft in die Assoziation des *Asplenio-Cystopteridetum*, wie es OBERDORFER (1977) faßt. Es ist hier die typische Alpenform des *Asplenio-Cystopteridetum fragilis* ausgebildet. *Neckera crispa* wie auch *Tortella tortuosa* werden von OBERDORFER als typische Begleiter angegeben.

Die Assoziation wird von OBERDORFER (1977) in den Verband des *Cystopteridion* gestellt, des Weiteren in die Ordnung der *Potentilletalia caulescentis* und in die Klasse der *Asplenieta rupestris*.

#### Ökologie

Was natürlich schon auf den ersten Blick auffällt ist die starke Ansammlung von kalksteten beziehungsweise kalkholden Arten, die hier im sauren Zentralgneis am allerwenigsten zu erwarten wären.

Dies sind etwa: *Laserpitium latifolium* (ELLENBERG'sche Reaktionszahl: 7), *Erysimum crepidifolium* (RZ 7), *Moehringia muscosa* (RZ 9), *Aster bellidiastrum* (RZ 8), wie auch die beiden Kalkmoose *Neckera crispa* und *Tortella tortuosa*.

Es zeigt sich, daß im gesamten Bereich des südlichen Seeufers jene Pflanzengesellschaften, die in direktem Kontakt zum Gestein stehen (Schuttvegetation wie auch anthropogene Steinrasen), einen deutlichen Hinweis auf Basenreichtum bzw. Kalkgehalt geben.

Das hier gegen Ende des Zeiten Weltkrieges abgebaute Gestein war laut EXNER (1957) saurer Biotitgneis. Die Funde der zahlreichen kalkholden Arten lassen sich aus den geologischen Unterlagen nicht ausreichend erklären.

### 6.2.7.2. SCHUTTVEGETATION

Tieflagenvorkommen des *Oxyrietum digynae* (BRAUN-PLANQUET & JENNY, 1926)

< Aufn. 62, 63, 64 >

#### Beschreibung

In den höchsten Bereichen der konvexen Schuttkegel des südlichen Seeufers fußt schütterere Vegetation.

Neben einigen Hochstaudenelementen, die sich hierher verirrt haben, finden sich im trockenen Regschutt der Gemeine Tüpfelfarn (*Polypodium vulgare*), Schild-Ampfer (*Rumex scutatus*), Braunstieliger Streifenfarn (*Asplenium trichomanes*), Nordischer Streifenfarn (*Asplenium septentrionalis*), Alpen-Säuerling (*Oxyria digyna*), Borstige Bergminze (*Clinopodium vulgare*), Arznei-Baldrian (*Valeriana officinalis*), Steinbaldrian (*Valeriana tripteris*) und die Waldrebe (*Clematis alpina*).

#### Syntaxonomie

Die meisten der hier vorkommenden Arten weisen in unterschiedliche Klassen.

Der sehr stetig auftretende *Rumex scutatus* weist in die Klasse der *Thlaspietea rotundifoliae*, in den Verband des *Androsacion alpinae*. Ebenso *Oxyria digyna*, Charakterart des *Oxyrietum digynae*, wie es BRAUN-PLANQUET und JENNY (1926) beschreiben. Alle anderen Charakterarten der alpinen Silikat-Schuttfluren fehlen hier auf 1300 m Seehöhe.

Die Schuttfluren sind wohl als Tieflagenvorkommen eines *Oxyrietum digynae* zu deuten, welches nur rudimentär ausgebildet ist.

#### Ökologie

Zwei Bedingungen prägen den Lebensraum des *Oxyrietum digynae*. Einerseits ist es der Streß durch den ständig bewegten Schutt, andererseits, die an diesen obersten Bereichen der Schutthalde relative Trockenheit. (Die genauere Gliederung der Schuttfächer siehe im nächsten Kapitel.)

#### 6.2.7.2.1. ZONIERUNG DER SCHUTTHALDEN

Die Schuttkegel sind in Bezug auf ihre Vegetation viergeteilt (Abb. 13).

Die höchsten und zentralen Bereiche der konvexen Schuttfächer sind mit oben beschriebenen *Oxyrietum digynae* schütter bewachsen. Daran anschließend gedeiht ein üppiger Bereich mit Hochstaudenvegetation.

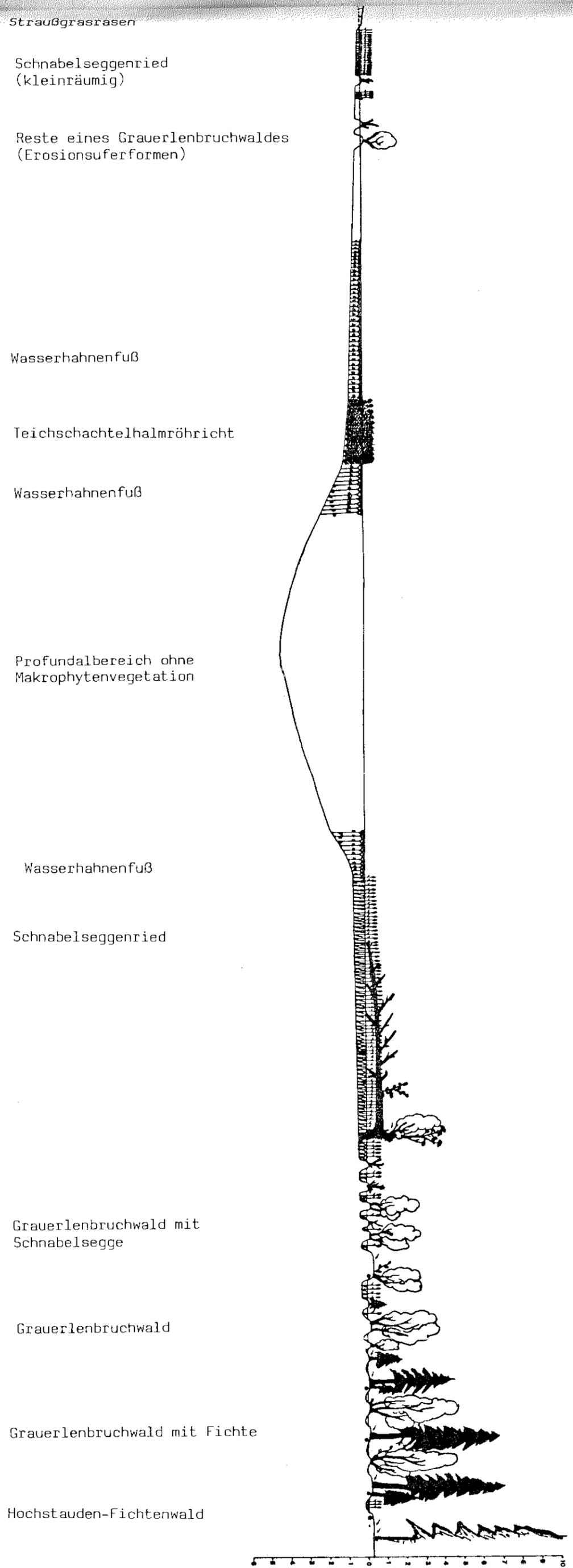
Auch oberhalb des *Oxyrietum* befindet sich ebenfalls ein Bereich von Hochstauden, der sehr stark vom Zarten Straußgras (*Agrostis schraderana*) geprägt wird.

In den unteren und randlichen Bereichen der Schuttkegel bildet sich ein *Salicetum appendiculatae* aus.

Diese Verteilung kommt offensichtlich durch zwei Gründe zustande: einerseits der mechanische Streß, andererseits durch Lawinen, andererseits durch den Regschutt. Auch die Verteilung der Feuchtigkeit spielt eine Rolle.

Abb. 15

Vegetationsprofil über den Stappitzer See  
Verlauf NNE - SSW  
Profil v-v auf Skizze 1



Kleine Pfeile markieren  
Torfmoospolster!

Neben den anorganischen Schichten finden sich im Profil noch 17 organische Schichten. Diese Schichten häufen sich um den, und unterhalb des rezenten Wasserspiegels.

Zwei verschiedene organische Schichten traten zu Tage:

- eine braune, wenig zersetzte, starkes Wurzelwerk zeigende
- eine schwarze, feinsten und völlig zersetzten Humus'

Die Schichtdicken schwanken sehr stark, sind jedoch unter der Höhe des rezenten Wasserspiegels deutlich größer (bis zu 2 cm). Die Schicht des wenig zersetzten Wurzelwerks ist in Foto Nr. 5 abgebildet.

### **Interpretation des vorgefundenen Bodenprofils:**

Unschwer läßt sich das vorgefundenen Bodenprofil als das Ergebnis eines abgeschlossenen Verlandungsvorganges erklären.

Über der stark wasserstauenden Schicht aus Feinsanden und Tonen in etwa 70 cm Tiefe liegt eine massive Schicht feinsten, schwarzen Humus'. Hier ist wohl der ehemalige Seegrund anzunehmen, das feine organische Material ist demnach als ehemaliger Faulschlamm zu interpretieren.

Darüber nun die bereits erwähnten, massiven Wurzelschichten, die sich wohl unschwer als das massive Wurzelwerk eines Verlandungsröhrchts (*Caricetum rostratae*) erklären lassen. Sehr deutlich zeigt sich auch, wie diese Verlandungspflanzen immer wieder von Sediment zugedeckt wurden, und sich erst wieder im nächsten "Stockwerk" etablieren mußten.

Über der Höhe des heutigen Wasserspiegels werden diese Wurzelschichten wesentlich dünner, das Wurzelwerk scheinbar auch zarter. Es könnte von einigen Seggen des *Caricetum nigrae* stammen.

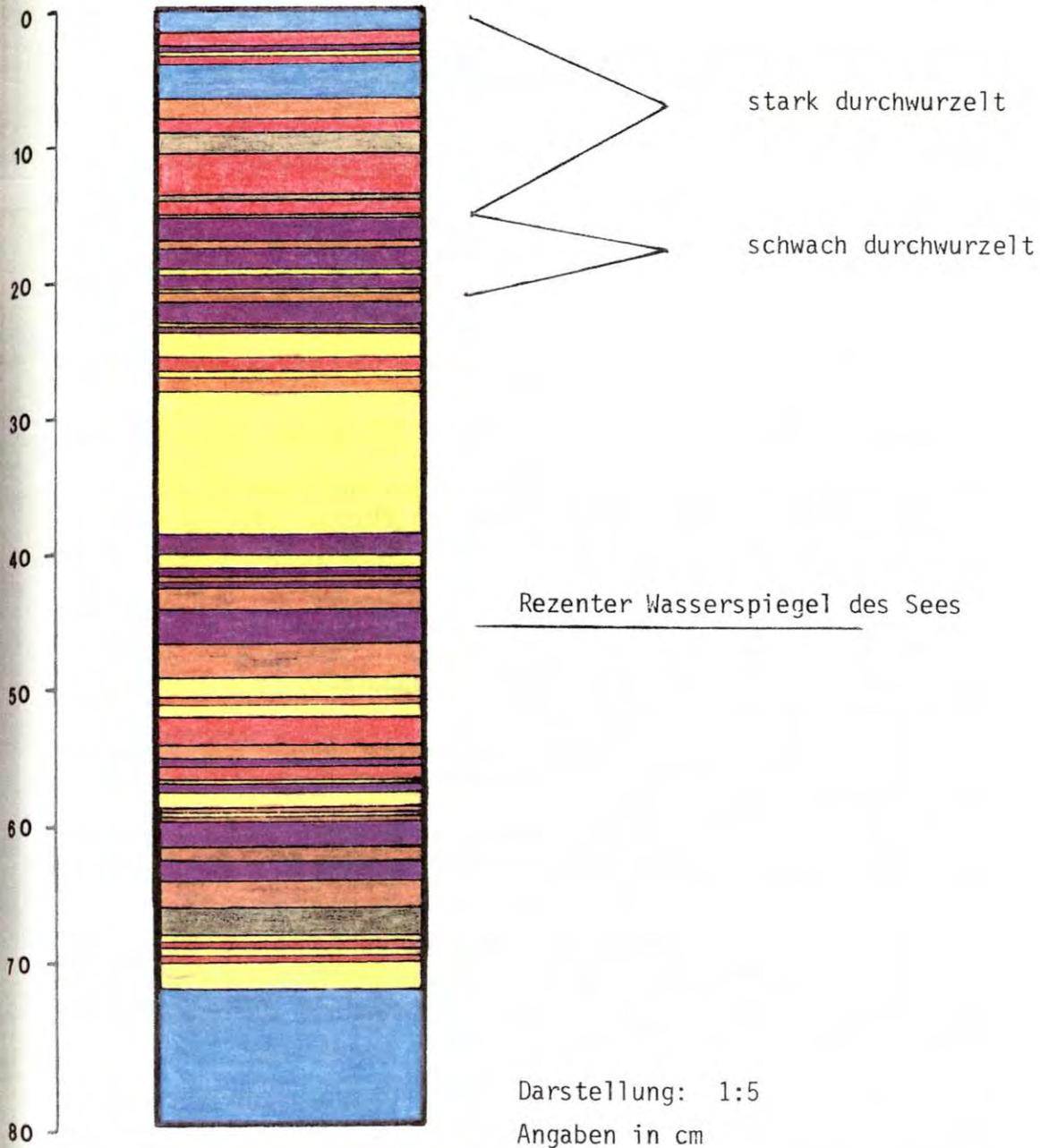
Interessant ist noch eine Schicht von feinem, schwarzen Humus in etwa 10 cm Tiefe. Das Material gleicht sehr stark demjenigen, das sich in den Schlenkensituationen des unregelmäßig überfluteten Erlenwaldes absetzt.

Somit können wir also im Bodenprofil sehr deutlich die einzelnen Schritte der Verlandung nachvollziehen. Beginnend mit dem schlammigen Boden des Seegrundes über ein *Caricetum rostratae*, bis hin zu einem Erlenbestand läßt sich hier die Geschichte dieses Seebereiches deutlich nachvollziehen.

Die erhoffte zeitliche Zuordnung der einzelnen Schichten und damit eine Antwort auf die Frage der Verlandungsgeschwindigkeit konnte leider nicht getroffen werden. Der ursprüngliche Ansatz: dicke Schicht = starkes Hochwasser und somit eine Rückdatierung über bekannte Hochwasserjahre erwies sich als mangelhaft. Eine dicke Schicht kann einerseits bei mehreren hintereinanderfolgenden Hochwässern abgelagert worden sein, andererseits besagt die Schichtdicke generell sehr wenig über die Stärke des Hochwassers.

Um eine Antwort auf diese Frage geben zu können, wäre eine größere Anzahl von Bodenprofilen an unterschiedlichen Stellen des Seebachtales vonnöten.

# BODENPROFIL



-  Grobsand wasserdurchlässig
-  Feinsand wenig wasserdurchlässig
-  Schluff wasserstauend
-  Ton wasserstauend
-  braunes, wenig zersetztes Wurzelwerk
-  schwarzer, völlig zersetzter Humus

#### 6.4.5. VERLANDUNGSPROGNOSE

Aufgrund der oben erwähnten Voraussetzungen wurde in Skizze 3 eine Verlandungsprognose gewagt.

Die stärksten Pfeile signalisieren die massivsten Verlandungstendenzen, schwache Pfeile schwachen Verlandungsdruck. Somit lassen sich die Verlandungstendenzen einzelner Bereiche gegeneinander vergleichen. Über den genauen Zeithorizont lassen sich jedoch keine Prognosen abgeben.

Massive Tendenzen einer biogenen Verlandung zeigt der Bereich hinter dem Bootshaus, der heute durch den Laichkrautbestand gekennzeichnet ist. Die geringe Wassertiefe und gute Nährstoffversorgung lassen eine massive Ausweitung des Schnabelseggenriedes erwarten. Bereits heute ist dieser Teil bereits weitgehend vom Wasseraustausch mit dem übrigen See abgetrennt. In ein bis zwei Jahrzehnten ist hier eine gleichmäßige Fläche des Schnabelseggenriedes zu erwarten.

Der zweite Bereich massiver biogener Verlandung ist der nordwestliche Seebereich innerhalb des Teichschachtelhalmröhrichts. Der Teichschachtelhalm zeigt weiterhin starke Ausweitungstendenzen in östliche und nördliche Richtung. Der seichte, ziemlich ruhige Bereich des freien Wassers zwischen Schachtelhalmbestand, Ufer und Schnabelseggenried wird auf längere Sicht zweifellos von den Verlandungsgesellschaften besiedelt werden, zumal auch die "Bremse" durch Sedimentation in diesem Bereich gering ist.

In allen anderen Bereichen ist der biogenen Verlandung durch die Wassertiefe (bzw. sedimentative Erscheinungen) eine absolute Grenze gesetzt.

Die massivste sedimentative Verlandung ist im nordöstlichen Seebereich zu erwarten. Durch etwas niedrigeres Niveau und große Nähe des Seebaches ist hier auch weiterhin stärkerer Sedimenteintrag zu erwarten, der nach Westen hin langsam abnimmt. Mit dem mehrere Meter breiten Band des Hahnenfußes ist jedoch dem Eintrag des Feinmaterials in das eigentliche Seebecken eine Barriere gesetzt. Darüberhinausgehende Sedimentation in größerem Maße ist nicht zu erwarten.

Somit besteht also keinerlei "Gefahr", das Seebecken könnte in absehbarer Zeit, den nächsten Jahrhunderten, der Verlandung anheim fallen.

#### 6.4.6. MASSNAHMEN

Aus oben abgeführten Gründen sind großangelegte Maßnahmen gegen die Verlandung weder notwendig noch zielführend. Kleinräumig könnten in jenen Bereichen, die massive Verlandungstendenzen zeigen, zwei Maßnahmen gesetzt werden, die sich jedoch bestenfalls auf die Geschwindigkeit der Verlandung der "gefährdeten" Bereiche auswirken können.

-Sedimentativ: Wenn im Bereich der stärksten Überschwemmung ein Gebüsch (zweckmäßigerweise: Weiden) direkt am Seebach angepflanzt wird, kann damit der Eintrag von Feinmaterial verringert werden. Ein Verlangsamen der sedimentativen Verlandung ist zu erwarten, jedoch ohne die negativen Begleiterscheinungen eines Wegfalls der sedimentativen Verlandung.

-Biogen: Da biogene Verlandung durch reicheres Nährstoffangebot beschleunigt wird, ist eine Eutrophierung des Sees (Fischfütterung, Düngung des umliegenden Gebietes, etc.) unbedingt hintanzuhalten, dies natürlich auch aus verschiedensten anderen Gründen!

## 6.5. NUTZUNG DER VEGETATION IM UNTERSUCHUNGSGBIET

Die Nutzung und Beanspruchung der Vegetation durch den Menschen ist für die Ausprägung der Vegetation von entscheidender Bedeutung. Daher sind die wichtigsten Nutzungen der einzelnen Bereiche hier noch einmal kurz zusammengefaßt.

*Nardetum alpigenum*: Intensive Weidenutzung, vor allem Rind.

*Caricetum nigrae*: Intensive Beweidung, vor allem Pferd.

*Agrostis stolonifera* ass.: Intensive Beweidung, vor allem Pferd. Auch starke Beanspruchung durch Tritt.

*Adenostylo-alliariae Piceetum*: Forstliche Nutzung, in manchen Bereichen sehr intensiv.

*Piceetum montanum*: durchwegs intensiv genutzt.

*Alnus incana* ass.: in weiten Teilen ungenutzt, in randlichen Bereichen extensive Niederwaldnutzung.

*Caricetum rostratae*: rezent ungenutzt. Früher jedoch zur Gewinnung von Stalleinstreu gemäht.

### **Der See selbst:**

Der Stappitzer See ist schon von jeher für seinen Fischreichtum bekannt. Eine römische Münze, die direkt am See gefunden wurde, weist wohl auf eine lange Tradition des Fischfanges hin.

Im vorigen Jahrhundert wurden die Saiblinge (sicherlich Kümmerformen) des Dössen Sees gefangen und im Stappitzer See ausgesetzt. Reisende wissen von den ausgezeichneten Saiblingen zu berichten, die die "alte Noisternigg" (heute: Hotel drei Gemen) zu bereiten wußte.

In den sechziger Jahren wurden Kanadische Flußkrebse eingeflogen und ausgesetzt. Diese verschwanden jedoch auf Nimmerwiedersehen im Schlamm des Sees. In diese Zeit fällt auch die Errichtung einer Schwelle im Ausflußbereich des Sees, die das Seeniveau um etwa 15 - 20 cm angehoben hat. In dieser Niveauanhebung finden auch die zahlreichen abgestorbenen, bzw. kümmernden Fichten und Erlen ihre Erklärung.

Heute erfährt der Stappitzer See vor allem eine Nutzung durch Sportfischer.

## 7. TIERWELT DES STAPPITZER SEES

Da die Tierwelt nicht Gegenstand der Untersuchungen war, soll lediglich auf einige bekannte Tiere kurz hingewiesen werden.

Bekannt ist der Stappitzer See schon seit langem für seine Vogelwelt. Diese war auch ausschlaggebend dafür, daß der See bereits lange vor seiner Eingliederung in den Nationalpark Hohe Tauern zum Naturdenkmal erklärt wurde.

Eine Brutvogelkartierung der Österreichischen Gesellschaft für Vogelkunde hat für den kleinen Bereich rund um den Stappitzer See immerhin 49 verschiedene Brutvogelarten erbracht. Zudem gesellen sich zu Zugzeiten noch zahlreiche, zum Teil recht exotisch anmutende Vogelarten: so wurden etwa Purpurreiher und Fischreiher schon am Stappitzer See beobachtet. Auch ein Polartaucher konnte im Sommer 1988 beobachtet werden, bevor er dem "Versehen" eines Jägers zum Opfer fiel. Insbesondere im Frühjahr kann bei Schlechtwettereinbrüchen ein regelrechter Zugstau beobachtet werden, wo sich große Mengen verschiedenster Vögel am Stappitzer See sammeln.

Die Untersuchungen weisen jedoch deutlich darauf hin, daß die Bedeutung des Stappitzer Sees als Vogelparadies seit Errichtung der Fischerhütte deutlich abgenommen hat, da die Beunruhigung der Tiere durch die Fischer offensichtlich sehr hoch ist.

Dies deckt sich auch sehr gut mit Beobachtungen aus dem Gebiet der Donauauen, wo festgestellt wurde, daß Vögel auf Wanderer und Spaziergänger weit weniger empfindlich reagieren als auf Fischer: Während die Vögel (vor allem die brütenden!) auf vorbeiwandernde Spaziergänger lediglich mit kurzem Auffliegen reagierten, sich jedoch sofort wieder beruhigen, wagten sie sich bei den stundenlang ausharrenden Fischern nicht in die Nähe ihrer Nester. Die Fischer werden offensichtlich als stundenlang lauende Jäger und somit als große Gefahr empfunden.

ARNOLD (1890) berichtet noch von fischereiwirtschaftlich "großen Schäden", die eine offensichtlich größere Fischotterpopulation im Seebachtal angerichtet hat. Bereits um die Jahrhundertwende waren diese possierlichen Tierchen ausgerottet. Möglicherweise wäre im nunmehrigen Nationalparkgebiet die Wiedereinbürgerung eines Fischotterpärchens eine interessante und auch öffentlichkeitswirksame Aufgabe (Siehe: Pflegeplan).

Vor allem im Frühjahr ist auch die große Bedeutung des Stappitzer Sees für die Amphibienwelt zu beobachten. Viele Hunderte von Grasfröschen (*Rana temporaria*) finden sich am Stappitzer See zum Laichgeschäft ein (Foto 2).

Die Paarung findet bereits zeitig im Frühjahr statt (Mitte April), wenn der See in manchen Bereichen noch vereist ist. Der Grasfrosch bevorzugt die randlichen Bereiche des Sees, die offensichtlich durch dunklen Schlamm schon früher aufgetaut und auch wesentlich wärmer sind. Zudem sind diese Bereiche auch für räuberische Fische unerreichbar.

Hochinteressant und einer weiteren Untersuchung sicherlich würdig ist auch die vielfältige Insektenwelt des Seebachtales. Bemerkenswert sind auf jeden Fall zwei Kolonien des Sandlaufkäfers (*Cicindela hybrida*) auf den Sandbänken des Seebaches. Ebenso wie die großen Populationen von Sandwespen (*Sphecidae*), die im abgelagerten und wieder bewachsenen Feinsediment des Seebaches ihr räuberisches Leben führen.

Besonders reichhaltiges Insektenleben herrscht auch in den zahlreichen (vor allem den sonnigen) Hochstaudenfluren des Seebachtales, wo zum Beispiel der größte heimische Rüsselkäfer (*Liparus glabirostris*) sehr häufig auftritt.

## 8. ZONIERUNG

### 8.1. DAS PROBLEM

Wenn auch ein Nationalpark verschiedene (vor allem großtechnische) Nutzungsformen kategorisch ausschließt, bleibt dennoch eine große Zahl von Nutzungsinteressen bestehen, die einander gegenüberstehen und einander oft ausschließen.

Die wichtigsten Nutzungsansprüche:

#### **NATURSCHUTZ**

Schutz von Lebewelt

Schutz von unbelebter Natur: Flußläufe, Gletscher, Felsformationen, etc.

Schutz von Unikatslandschaften, Urlandschaften, Naturlandschaften, Kulturlandschaften, etc.

#### **WIRTSCHAFTSRAUM**

Land- und Forstwirtschaft

Jagd und Fischerei

Fremdenverkehr: Förderung infrastrukturschwacher Regionen

#### **ERHALTUNG DES KULTURERBES**

Erhaltung von alter Bausubstanz, altem Brauchtum, etc.

Erhaltung angestammter Nutzungsformen und Kulturlandschaften

#### **FORSCHUNG**

#### **BILDUNG**

Bildungstourismus und entsprechende Infrastruktur

#### **ÖKOLOGISCHE VORBILDREGION**

Verkehrswesen, Tourismus, Abwasser und Müll, etc.

Als wichtigstes Instrument zur Abwägung der einzelnen Interessen dient zur Zeit die Gliederung des Nationalparks in Kernzone und Außenzone, wobei in der Kernzone die Belange des Naturschutzes wie auch der Forschung unbedingte Priorität vor allen anderen Nutzungsinteressen eingeräumt wird. Wobei sicherlich die Konflikte in der Kernzone wesentlich dadurch gemildert werden, daß die Kernzone meist erst in der hochalpinen Zone liegt und somit die anderen Nutzungsinteressen nicht so dicht gesät sind.

In der Außenzone hingegen müssen die einzelnen Interessen unter Bedachtnahme auf die kleinräumigen Voraussetzungen, insbesondere natürlich auf die Naturausstattung gegeneinander abgewogen werden.

Wobei aus Sicht der Nationalparkplanung vor allem der Besucherstrom (BILDUNG, WIRTSCHAFTSRAUM) und die Interessen des NATURSCHUTZES kollidieren.

Wenn zum Beispiel an Spitzentagen bis zu 6500 Besucher die Krimmler Ache (im Salzburger Anteil des Nationalpark Hohe Tauern) besuchen, kann man sich diese Kollision sehr bildlich vor Augen führen.

Daher scheint eine strategische Lenkung des Besucherstromes sehr nützlich, wenn nicht sogar unumgänglich. Grundvoraussetzung für eine sinnvolle Lenkung des Besucherstromes ist eine genaue Kenntnis der Naturlausstattung eines Gebietes. Es ist unmöglich, den (wachsenden) Besucherstrom in sinnvolle Bahnen zu lenken, ohne zuerst ein genaues Inventar belebter und unbelebter Natur erstellt zu haben. Die vorliegende Arbeit versteht sich als ein modellhafter Vorschlag zur kleinräumigen Nationalparkplanung auf der Grundlage der gegebenen Naturlausstattung.

Die grundsätzliche Überlegung dabei ist sicherlich, den Besucher durch geschickte Lenkung bereits in der Außenzone zu halten, um die Kernzone von allzu großem Besucherandrang von vornherein freizuhalten.

Das Problem für die Natur ist sicherlich die massenhaft auftretenden Besucher, nicht so sehr einzelne Personen. Die Bemühungen um die Lenkung des Besucherstromes sollten sich daher am Herdentrieb des Menschen orientieren und so zumindestens den Großteil der Besucher geschickt lenken. Strikte Verbote treffen vor allem den Individualisten, der ohnehin wenig Schaden anrichtet.

## 8.2. 3-ZONEN-PLAN VON REICHELT

Die Grundlage zur Gestaltung der Außenzone bildet ein von REICHELT (Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 20) 1987 vorgelegtes Konzept, in der Außenzone des Nationalparks drei Zonen zu unterteilen:

- eine **ERHOLUNGSZONE**, wo der Besucher durch passende Infrastruktur die Möglichkeit erhalten soll, "Spiel und Spaß" zu frönen. Eine grundsätzliche Diskussion darüber, ob in einem Nationalpark überhaupt Bedarf für eine derartige Zone besteht, ist noch ausständig. Eine im Sommer 1989 durchgeführte Umfrage unter Nationalparkbesuchern im Seebachtal weist deutlich die Ablehnung der Nationalparkbesucher für eine derartige Zone aus. Darüber hinaus muß natürlich erst geklärt werden, inwieweit sich eine Erholungszone mit den Grundvorstellungen eines Nationalpark vereinbaren läßt und ob sie originell und sinnvoll ist.

Neben grundsätzlichen Überlegungen ist die Gestaltung einer derartigen Erholungszone vor allem eine Frage des Geschmacks. Kein Zweifel kann darüber bestehen, daß eine Erholungszone nur in unmittelbarer Nähe zum Nationalparkeingang vertretbar ist.

Trotz verschiedener Bedenken wurde das Konzept einer Erholungszone in die Überlegungen miteinbezogen.

- eine **BILDUNGSZONE**, wo der interessierte Nationalparkbesucher die Möglichkeit haben soll und muß, Naturphänomene und deren Gesetzmäßigkeiten kennzulernen. Die Anlage von naturkundlichen Wanderwegen, von Lehrpfaden, Beobachtungswarten für Tiere und Aussichtspunkten, etc. steht im Konflikt, einerseits den Besucher möglichst nahe an interessante Naturphänomene heranzuführen zu müssen und ihn aber andererseits aus sensiblen Bereichen fernzuhalten. Besondere Bedachtnahme ist von Nöten!

- in der **RESERVATZONE** schließlich muß dem Besucher der Zutritt verwehrt werden, um den Schutz empfindlicher Lebensräume, Tiere und Pflanzenarten zu gewährleisten.

### 8.3. NATURAUSSTATTUNG ALS GRUNDLAGE DER ZONIERUNG

Die einzige Grundlage zur prinzipiellen Zonierung in einem Nationalpark muß natürlich die Naturausstattung sein. Drei Kriterien sollen die Zuordnung zu Erholungs-, Bildungs-, und Reservatzzone ermöglichen:

**DER NATURINHALT:** Die Gesamtheit der Tier- und Pflanzenarten, der von ihnen gebildeten Tier- und Pflanzengemeinschaften ebenso wie die gesamte unbelebte Natur (Bachläufe, Felsformationen, etc.) Wobei im Besonderen natürlich auf seltene, gefährdete, besonders typische oder beispielhafte Lebewesen und Erscheinungen zu achten ist.

#### **GEFÄHRDUNG DES NATURINHALTES:**

Aus Art und Bestand des Naturinhaltes ergibt sich das Maß der Gefährdung und Beeinträchtigung des Naturinhaltes durch die Besucher. So wird etwa eine Schlämmlingsflur oder ein Niedermoor unter starkem Besucherandrang wesentlich mehr zu leiden haben als eine Almweide.

#### **ATTRAKTIVITÄT FÜR DEN BESUCHER**

Da der Besucher normalerweise kein Fachmann ist, muß ein besonderer Naturinhalt nicht im Vorhinein auch große Attraktivität für den Besucher haben. Für ihn sind vielmehr der landschaftliche Eindruck, die leichte Erreichbarkeit und Begehrbarkeit, die Aussicht, das Angebot an Rastplätzen, etc. von Bedeutung.

Diese drei Kriterien können jetzt unterschiedlich kombiniert und zur Zonierung herangezogen werden.

### ZONIERUNG                      ATTRAKTIVITÄT    NATURINHALT    GEFÄHRDUNG

1	Reservatbereich	+	+	+
2	Bildungsbereich	+	+	-
3	Erholungsbereich	+	-	-
4	(Reservatbereich)	-	+	+
	(Bildungsbereich)	-	+	-
5	nur mathemat. Mögl.	(+	-	+) )
	existiert nicht	(-	-	+) )

ad 1) Bei hochwertigem Naturinhalt mit potentieller Gefährdung durch den Besucher und gleichzeitiger großer Attraktivität muß dieses Gebiet als Reservatbereich ausgewiesen werden, da sonst der Naturinhalt nicht geschützt werden kann. Im Prinzip genügt es, die Attraktivität (durch erschwerte Zugänglichkeit zum Beispiel) für den Besucher herabzusetzen.

ad2) Ein Bereich mit hoher Attraktivität für den Besucher und gleichzeitigem hochwertigem, interessanten Naturinhalt, der durch den Besucher nicht gefährdet wird, ist der ideale Bildungsbereich.

ad3) Große Attraktivität für den Besucher bei gleichzeitig nicht hochwertigem Naturinhalt könnte die einzig denkbare Lage für eine Erholungszone sein.

ad4) Durch mangelnde Attraktivität für den Besucher (z.B. sumpfig, steil, unwegsam) ist eine Gefährdung durch den Besucher nicht zu erwarten. Dieses Gebiet ist also von selbst ein Reservatbereich und braucht in der Planung nicht weiter berücksichtigt werden.

ad5) Die Gefährdung eines nicht vorhandenen Naturinhaltes ergibt sich nur als mathematische Möglichkeit.

#### **8.4. DER ZONIERUNGSVORSCHLAG**

Aufgrund der oben ausgeführten Entscheidungskriterien wird nun ein Zonierungsvorschlag ausgearbeitet, der für das Gebiet um den Stappitzer See zwei Reservatbereiche, einen Bildungs-, und einen Erholungsbereich vorsieht.

Daß dieser Zonierungsvorschlag auf der Naturausstattung der jeweiligen Bereiche beruht, wurde vorhin schon erwähnt. Allerdings wurde (mit Ausnahme der Laichbereiche des Grasfrosches) lediglich die botanische Seite in den Überlegungen berücksichtigt. Für eine endgültige Planung wird darüber hinaus auch eine zumindestens überblicksmäßige zoologische Beobachtung unumgänglich sein. Vor allem in Hinblick auf die Verteilung der 43 Brutvogelarten rund um den See wie auch deren mögliche Beeinträchtigung durch diesen Zonierungsvorschlag.

Generell kann jedoch gelten, daß die Etablierung der Reservatbereiche möglichst bald erfolgen sollte, die Einrichtung der Bildungs-, wie auch der Erholungszone kann im Laufe der Zeit und nach reiflicher Überlegung in Angriff genommen werden. In den Reservatbereichen muß etwas geschehen, in den Bildungs- und Erholungsbereichen kann etwas geschehen! Hier ist jedoch keine Eile geboten. Insbesondere die Gestaltung des Erholungsbereiches wird viel Geschmack und Fingerspitzengefühl bedürfen.

Die Einrichtungen der einzelnen Zonen sollen dem Nationalparkbesucher in keiner Weise zu Bewußtsein kommen, geschweige denn durch Tafeln, Ge-, und Verbote markiert sein. Sie sind lediglich als Anhaltspunkte für die Nationalparkverwaltung gedacht, in welchen Bereichen der Besucherstrom gefahrlos konzentriert werden kann, aus welchen der Besucher ferngehalten werden sollte. Der Besucher soll durch geschickte Anlage der Wege, Tafeln wie auch den Naturkundlichen Wanderführer so gelenkt werden, wie es der Zonierungsvorschlag ausgearbeitet hat.

Überblick über die einzelnen Zonen in Skizze 5: Zonierungsvorschlag

#### 8.4.1. RESERVATBEREICH 1

Ausdehnung: Reservatbereich 1 umfaßt die westlichen Bereiche des nördlichen Seeufers. Er schließt südlich an den Bildungsbereich an und wird seinerseits südlich vom freien Wasser, vom Schnabelseggenried wie auch vom Erlenwald begrenzt.

##### Naturinhalt:

##### Gefährdung durch den Besucher:

- Braunseggenried ( <i>Caricetum nigrae</i> )	gering
- Schlammvegetation ( <i>Alopecuretum aequalis</i> mit <i>Alisma plantago-aquatica</i> und <i>Veronica scutellata</i> )	groß
- Laichbereich des Grasfrosches	groß
- Straußgrasrasen ( <i>Agrostis stolonif. ass.</i> )	keine
- Erosionsuferformen der Erlen	gegeben

Attraktivität: durch trockenen Zugang (*Agrostis stolonifera ass.*) zu den "Sehenwürdigkeiten" sicherlich gegeben. Durch Seeufer und Sitzbänke noch erhöht. Interessant wäre es außerdem, einen zumindest kleinen Teil dieses Rasens am nördlichen Seeufer für eine Zeit lang auch außer Beweidung zu stellen. Die Entwicklung der Vegetation ohne Betritt und Beweidung in diesem Bereich wäre sicherlich aufschlußreich, nicht zuletzt für die Verlandungsproblematik.

Empfohlene Maßnahmen: Bänke entfernen, bereits entstandenes Steiglein schlecht passierbar machen, Besucher durch attraktives Ziel im Bildungsbereich vorbeilenken, eventuell durch (bodenständigen) Zaun Besucher und Weidetier fernhalten.

#### 8.4.2. RESERVATBEREICH 2

Ausdehnung: Reservatbereich 2 umfaßt jenen Bereich, wo das durch den Erlenbruch sickernde Wasser sich wieder zu einen Bächlein sammelt, dessen Mündung in den Seebach, wie auch den Seebach samt seiner weiten Mänderschlinge.

##### Naturinhalt:

##### Gefährdung durch den Besucher:

Schnabelseggenried ( <i>Caricetum rostratae</i> )	keine
Quellmoosbestand ( <i>Fontinaletum antipyret.</i> )	keine
Wasserhahnenfußbestand ( <i>Ranunculium aqua.</i> )	keine
Bürstlingsrasen ( <i>Nardetum alpigenum</i> )	keine
Teichschachtelhalmbestand ( <i>Equisetum fluviatile</i> )	keine
Braunseggenried ( <i>Caricetum nigrae</i> )	gering
Schlammvegetation ( <i>Alopecuretum aequalis</i> )	groß
Laichplatz des Grasfrosches ( <i>Rana tempor.</i> )	groß
Einstandsplatz für Jungfische	groß
Flußmäander mit Prall- und Gleithang	groß

**Attraktivität:** für den Besucher ist sicherlich gegeben, Weg führt quer durch den gesamten Bereich, ufernahe Bereiche laden ein zum Baden, Zelten und Lagerfeuer.

**Vorgeschlagene Maßnahmen:** Abbauen der kleinen Brücke aus Eisenträgern (keinesfalls deren Ausbau!). Verwachsen lassen des Trampelpfades von Osten. Zugang von Seite des Munitionsdepots erschweren.

### 8.4.3. BILDUNGSBEREICH

**Ausdehnung:** der vorgeschlagene Bildungsbereich erstreckt sich entlang des gesamten nördlichen Seeufers, mit Ausnahme des westlichsten Gebietes. Er reicht vom Ufer des Sees bis zurück zum Ufer des Seebaches. Dem vielfältigen, beobachtbaren Naturinhalt steht eine minimale Gefährdung durch den Besucher gegenüber.

#### Naturinhalt:

#### Gefährdung durch den Besucher:

Braunseggenried ( <i>Caricetum nigrae</i> )	gering
Straußgrasrasen ( <i>Agrostidetum stolon. ass.</i> )	keine
Schnabelseggenried ( <i>Caricetum nigrae</i> )	keine

#### Beobachtbare Naturinhalte:

Wasserhahnenfußbestand ( <i>Ranunculetum aquat.</i> )	keine
Verlandungsgesellschaften und Verlandung	keine
Vogelwelt	?????
Dammbildung des Seebaches	keine
Erlenwald	keine
Laichbereich des Grasfrosches ( <i>Rana tempor.</i> ) durch Wassertiefe im Schnabelseggenried	gering

Zudem gute Übersicht über die Talform, den Seebach und die Morphologie des Seebeckens möglich.

**Attraktivität:** für den Besucher ist durch Seenähe, leichte Erreichbarkeit, gute Aussicht, sonnigen Bereich, Sitzbänke und entsprechendes Bildungsangebot sicherlich gegeben. Der Besucher kann in diesem Bereich auf vielfältige Naturphänomene hingewiesen werden.

**Vorgeschlagene Maßnahmen:** Hintanhalt von Freizeitaktivitäten, diverse Bildungsaktivitäten (Naturkundlicher Wanderführer, nötigenfalls durch Tafeln ergänzen, Schautafel: Vogelwelt, Abhalten diverser Übungen, Spiele und Führungen). Sitzbänke sinnvoller gruppieren, ev. ein oder zwei Tische. Vogelbeobachtungswarte vermutlich nicht sinnvoll.

#### 8.4.4. ERHOLUNGSBEREICH

Abgrenzung: Der Erholungsbereich könnte im unmittelbaren Eingangsbereich zum Nationalpark liegen. Er würde somit etwa vom Nationalparkbeginn bis zum ehemaligen Munitionsdepot reichen.

**Naturinhalt:**

**Gefährdung durch den Besucher:**

Bürstlingsrasen ( <i>Nardetum alpigenum</i> )	keine
Waldreste ( <i>Piceetum montanum</i> )	keine

**Attraktivität:** des Erholungsbereiches ist durch reichliche Strukturierung des Geländes (Wald/Wiese, Kuppen/Mulden, sonnig/schattig), leichte Erreichbarkeit, schöne Aussicht und entsprechende Infrastruktur sicherlich gegeben.

**Vorgeschlagene Maßnahmen:** Wenn auch an Naturinhalten nicht viel zerstört oder beeinträchtigt werden kann, sind dennoch Maßnahmen für einen derartigen Erholungsbereich eine Frage des Fingerspitzengefühls und des guten Geschmacks. Zudem ist es sicherlich notwendig, die Vorstellungen des Nationalparkbesuchers genau zu erfassen.

Eine Umfrage unter 140 Nationalparkbesuchern im August 89 erbrachte für alle vorgeschlagenen Maßnahmen im Erholungsbereich sehr schlechte Beurteilungen durch die Nationalparkbesucher:

Auf einer Skala von 1 - 5 (Sehr gut - sehr schlecht) beurteilten die Nationalparkbesucher (Nationalparkpaten des Alpenvereins) die angebotene Infrastruktur der Erholungszone sehr kritisch:

Grillplätze	4,2
Fitness-Parcour	3,6
Geschnitztes Eingangstor	2,9
Kinderspielplatz	2,5

Einige der Vorschläge fanden ein höheres Maß an Zustimmung:

Unterstände	1,8
WC-Anlagen	1,7
Informationsstand	1,7
Rastplätze	1,6

Im Vergleich zu einigen Gestaltungsvorschlägen für die Bildungszone (z.B. Lehrpfade 1,5) ist also zumindest ein Großteil der Nationalparkbesucher sehr skeptisch gegenüber Infrastruktureinrichtungen im Erholungsbereich. Am Fragebogen angefügte Zusatzbemerkungen lassen auch eine beträchtliche Skepsis an der Notwendigkeit eines Erholungsbereiches erkennen. Mit mehr Verständnis können aber offensichtlich kleine, aber notwendige Einrichtungen wie WC-Anlagen, ein Informationshäuschen oder Rastplätze. Gerade der Wert eines kleinen Informationshäuschens wäre sicherlich nicht zu unterschätzen: es könnte dem Besucher einerseits verschiedenste Informationen und Unterlagen (von Wanderkarten, über kleine Prospekte bis hin zu wissenschaftlicher Literatur) liefern. Gleichzeitig könnte von hier aus auch der Erholungsbereich überwacht werden, ohne den Besucher mit uniformierten "Rangern" zu nerven.

Aufgabe eines derartigen Erholungsbereiches kann also vor allem sein, den Besucher in einer Art Eingangssituation mit notwendiger Information und "Know-how" für den Nationalparkbesuch auszustatten.

Empfohlene Maßnahmen: Kleines Informationshäuschen, bereits wenige Meter am Weg vom Parkplatz zum See. Schaffung einiger Sitz- und Eßgelegenheiten in der Nähe des Häuschens. WC-Anlagen, deren Notwendigkeit ein kleiner Spaziergang in den Wald hinter dem Parkplatz unschwer belegt.

Vorsicht bei Maßnahmen, die nicht jedermanns Geschmack sind: Fitness-Parcour, Kinderspielplatz, Grillplätze, Souvenir-Kram, aufwendige Eingangssituation! Gerade im unmittelbaren Eingangsbereich könnte hier viel falsch gemacht werden.

## 9. PFLEGEPLAN

Abschließend sollen hier nun die verschiedenen nötigen und wünschenswerten Maßnahmen rund um den See zusammengefaßt werden. Einige der Maßnahmen können nur eine längere Zeitspanne hindurch betrieben werden. Die meisten können allerdings schon durch sehr punktuelle Eingriffe eine wesentliche Verbesserung bringen. Es wäre zu überlegen, ob nicht eine einzelne größer angelegte Aktion erfolgversprechend wäre. Konkret gedacht ist hier an eine "Umweltbaustelle" der Alpenvereinsjugend oder eine ähnlich organisierte Aktion mit Mallnitzer Schulkindern und Jugendlichen. Derartige Aktionen finden meist reges Interesse der Medien und könnten auch eine erste Identifikation der Mallnitzer Jugend mit dem Nationalpark bewirken.

Die einzelnen Maßnahmen sind nach Themen geordnet. Der genauere Hintergrund ist dann im entsprechenden Kapitel nachzulesen.

### ALLGEMEINES

- Der starke Autoverkehr und auch begeisterte Motorradfahrer sollten prinzipiell aus dem Nationalpark ausgesperrt sein. Der große Schaden, den trotz Fahrverbotes die motorisierten Besucher in der Vegetation anrichten, ist beträchtlich. (Foto Nr.4)

Die Gendarmerie könnte aufgefordert werden, das bereits bestehende Fahrverbot zu überwachen. Notfalls wäre auch ein kleiner Schranken mit streng begrenzter Schlüsselanzahl (Hüttenwirt, Grundbesitzer und Nationalparkverwaltung) in Betracht zu ziehen.

### VERLANDUNG

- Um die sedimentative Verlandung in ihrer Geschwindigkeit zu verlangsamen, kann im Bereich des Gatters ein Weidengebüsch gepflanzt werden. Weiden, sind in weiten Bereichen um den See ohnehin zu finden, lassen sich leicht aus Stecklingen ziehen, wachsen rasch und werden schon in wenigen Jahren ausreichende rückhaltende Wirkung gegen den Sedimenteintrag entwickeln. Hierfür kommen sowohl Mandelweide (*Salix triandra*) wie auch die Schluchtweide (*Salix apendiculata*) in Betracht

Der gestalterische Wert derartiger Gebüsche sollte nicht übersehen werden, etwa wenn es darum geht, eine Bildungseinrichtung in diesem Bereich dezent in die Landschaft zu fügen.

- Um die biogene Verlandung zu verlangsamen, ist es unbedingt notwendig, eine Eutrophierung auch weiterhin hintanzuhalten. Düngung der umliegenden Bereiche, Fischfütterung, Verschmutzung durch den Gast ist also dringend zu vermeiden.

- Der Wasserhahnenfuß sollte in keinem Bereich des Sees entfernt werden.

### ZONIERUNG

#### RESERVATBEREICH 1

- Unbedingt Autos und Fahrräder fernhalten. Am besten auch den Großteil der Besucher. Dies geschieht am zweckmäßigsten durch einige dichtere Gebüschgruppen. Interessant wäre es, diesen kleinen Bereich auch weidefrei zu halten. Das Vieh ließe sich nur durch eine Zaun fernhalten, der sich in diesem

Bereich wenig störend in die Landschaft fügen würde. (Parallel zu Weg und Erlenwald)

## RESERVATBEREICH 2

- Besucher fernhalten durch einfache Maßnahmen: Das kleine eiserne Brücklein im Westen gänzlich abbauen. Den Zugang von Osten entlang des Baches durch Gebüschgruppen wenig einladend gestalten. Den Zugang von der Seite des Munitionsdepots ebenfalls mit Gebüschgruppen versehen. Hierbei kann neben Weide auch Erle verwendet werden. Den gestalterischen Wert der Gebüsche nicht unterschätzen!

- Freizeitaktivitäten (Kanufahren, Lagerfeuer, Baden, etc.) in diesem Bereich des Seebaches soweit als möglich hintanhaltend, keinesfalls aber fördern.

## BILDUNGSBEREICH

In diesem Bereich sind prinzipiell keine Maßnahmen nötig. Diverse Bildungseinrichtungen sind möglichst geschmackvoll im Gelände unterzubringen.

- Besonders empfohlen wird der Aufbau einer Klimastation, die einerseits mittels anschaulicher Beschreibungen dem Besucher vor Augen geführt werden könnte, andererseits die interessante kleinklimatische Situation am See näher erfassen könnte. Diese Station könnte im nordöstlichen Uferbereich angebracht sein.

Abzurufen ist von der vorgesehenen Plattform zur Vogelbeobachtung. Die interessanteste Zeit zur Vogelbeobachtung ist die Zugzeit, die außerhalb der Saison liegt und wo sicherlich das wertvolle Fernrohr ohnehin abmontiert sein müßte. Die große Zahl kleiner Brutvögel würde sich mit einem sehr guten Fernrohr über den See nur sehr schwer ausmachen lassen. Die größeren (Enten) kann der Besucher ohnehin mit freiem Auge aus nächster Nähe beobachten.

Der "Naturkundliche Wanderweg Seebachtal" befaßt sich in einem ausführlichen Kapitel mit dem Stappitzer See. Sollte darüber hinaus noch Bedarf an Bildungsmaßnahmen bestehen, können einige Tafeln zu bestimmten Themen angebracht werden.

Wichtig ist darüberhinaus, die verstreuten Bänke anders zu gruppieren und darüber hinaus für verschiedene Bildungsaktionen einen oder zwei Tische in einem randlichen Bereich aufzustellen.

## ERHOLUNGSBEREICH

Im Erholungsbereich sind keinerlei Maßnahmen dringend oder unumgänglich nötig.

- Längerfristig sind jedoch ein kleines (mit hochwertiger Information ausgestattetes) Informationshäuschen, WC-Anlagen im Parkplatzbereich wie auch einige Tische und Bänke sicherlich sinnvoll. (Für die Finanzierung der Toilettenanlagen kann sicherlich die Ankogelbahn-Gesellschaft herangezogen werden, sind doch die meisten Gäste, die Erleichterung im Wald suchen, zahlende Benutzer der Bahn)

- Darüberhinaus gehende Maßnahmen im Bereich der Erholungszone sind mit sehr viel Geschmack zu planen und in die Landschaft zu setzen.

## WALD

- Der Wald im südwestlichen Teil des Untersuchungsgebietes ist durch viel zu dichte Aufforstung in einem schlechten Zustand. Der viel zu dichte Wald müßte um gut die Hälfte aufgelichtet werden, um dem dort zu erwartenden Hochstauden-Fichtenwald Platz zu geben. (In einem derartigen Waldtyp ist auch die Produktionsrate wesentlich höher.)

- Im südöstlichen Teil des Untersuchungsgebietes ist der Wald in einem sehr naturnahen Zustand. Auf längere Sicht ließe sich hier sicherlich ein Verurwaldungsprojekt aufziehen. Jedenfalls sollte dieser Teil des Waldes auf keine Fall bewirtschaftet werden. Die große Lawinenbahn, die in den Wald hereinreicht, beschleunigt durch größere Mengen abgelagerten Todholzes sicherlich Verurwaldungstendenzen.

## TIERWELT

- Die Vogelwelt rund um den Stappitzer See und deren Beunruhigung durch die Fischer sind nicht genauer untersucht. Dies wäre wünschenswert. Eine Klärung dieser Frage ist für die weitere Planung sicherlich unumgänglich. Sollte eine ernste Beunruhigung der Brutvögel nachgewiesen werden, gelingt es vielleicht, die Fischereiaktivitäten außerhalb die Brutzeiten zu verlagern.

- Der um die Jahrhundertwende aus dem Seebachtal verschwundene Fischotter war ehemals ein fixer Bestandteil unserer Fauna. Es wäre eine große und lohnenswerte Aufgabe, das mögliche Tierchen wenigstens in einigen Gebieten des Nationalparks wieder heimisch zu machen.

Ein Wiederansiedlungsprojekt für diese bedrohte Tierart ist finanziell ohne weiteres tragbar, ohne Zweifel sehr öffentlichkeitswirksam und der "Schaden", den eine kleine Population anrichten kann, hält sich zweifellos in Grenzen.

Bei prinzipiellem Interesse stehe ich der Nationalparkverwaltung gerne mit Rat und Tat zur Seite!

- Die Insektenwelt des Seebachtales hat sich bei stichprobeartigen Beobachtungen als sehr vielfältig erwiesen. Eine genaue Untersuchung der Insektenfauna (etwa im Rahmen einer Diplomarbeit) zweifellos eine lohnenswerte Aufgabe und würde ein wertvolles Mosaiksteinchen unseres Wissens um die Natur des Nationalparks Hohe Tauern darstellen.

## 10. ZUSAMMENFASSUNG

In vorliegender Arbeit wurde einerseits die Vegetation des Gebiets rund um den Stappitzer See (Seebachtal/Mallnitz/Kärnten) untersucht und monographisch beschrieben, andererseits versucht, diese Erkenntnisse zur Grundlage eines konkreten Gestaltungs-, und Planungsvorschlages für die Außenzone des Nationalparks Hohe Tauern zu machen.

Ein floristisches Inventar ergab 289 Arten höherer Pflanzen. Auffallend dabei ist der hohe Anteil gefährdeter und seltener Arten (18,3%) wie auch Arten, die ozeanisch getönt sind (78,3%).

Ebenso fällt auf, daß entgegen allen Erwartungen einige Arten auf stark basische Bedingungen hinweisen. Andere Arten wiederum kommen hier überraschend und entgegen Angaben der Literatur noch auf 1275 m Seehöhe vor.

Herausragendster floristischer Fund war das Wiederauffinden des Vielspaltigen Mondrautenfarns (*Botrychium multifidum*)

Die Vegetation rund um den See ist aus 24 unterscheidbaren Pflanzengesellschaften zusammengesetzt. Diese sind in einer Vegetationstabelle (des Programmes TWINSPAN) und in einer Vegetationskarte im Maßstab 1: 2150 dargestellt.

Die Abfolge der Pflanzengesellschaften folgt eindeutig den Feuchtegradienten.

Die bemerkenswertesten Pflanzengesellschaften sind ein üppiger Wasserhahnenfußbestand (*Ranunculetum aquatilis*), Schlammfluren (*Alopecuretum aequalis*), ein Grauerlenbruchwald (*Alnus incana* Bruchwaldgesellschaft) und einige Kleinstandorte in einem ausgedehnten Rasen des Weißen Straußgrases (*Agrostis stolonifera* ass.)

Die Frage nach der Geschwindigkeit der Verlandung konnte nicht eindeutig beantwortet werden. Die Geomorphologie des Sees (ein steiler Abfall in die Profundalzone) setzt allerdings der biogenen Verlandung unüberwindliche Grenzen. Der Zeithorizont für die völlige Verlandung des Stappitzer Sees kann somit mit wenigsten mehreren Jahrhunderten angesetzt werden. Eine Verlandungsprognose weist jene Bereiche aus, in denen die Verlandungstendenzen tendenziell stärker zu Tage treten werden.

Ein Bodenprofil legte in unerwarteter (auch in der Literatur nicht gekannter) Deutlichkeit den Ablauf des Verlandungsprozesses dar.

Die weiteren Planungsvorschläge für die Gestaltung der Außenzone des Nationalparks wurde durch die Einführung von drei Zonen (Reservat-, Bildungs-, und Erholungsbereich) auf Grundlage der Naturausrüstung erstellt.

Ein konkret ausgearbeiteter Pflegeplan listet der Nationalparkplanung die einzelnen notwendigen Schritte zur weiteren Gestaltung und Pflege des Gebietes auf.

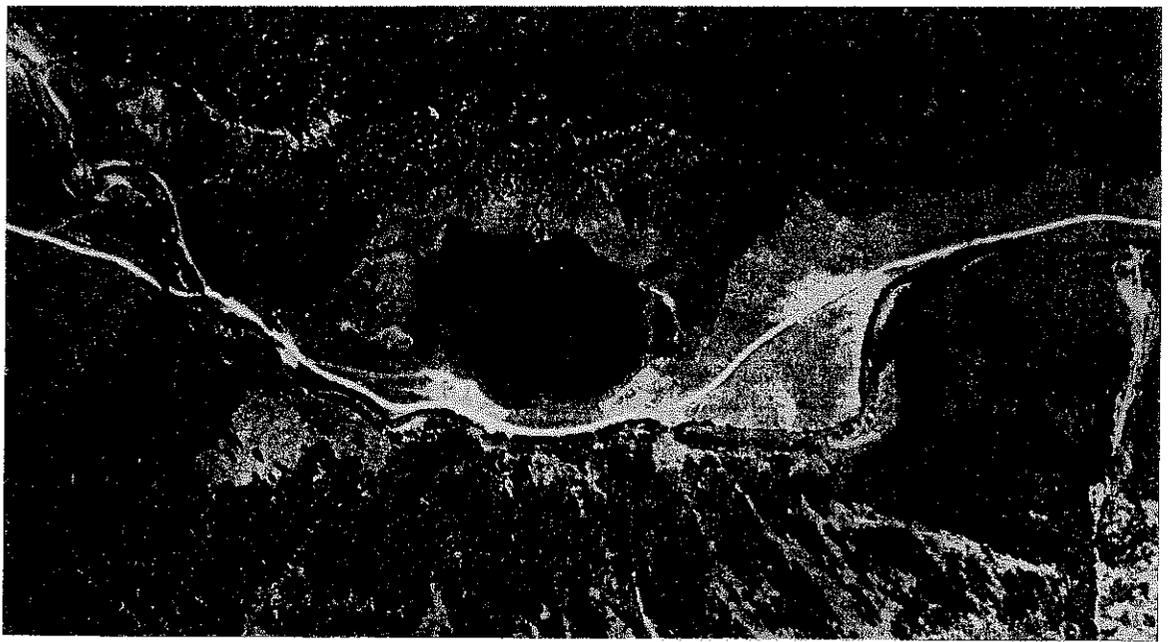


Foto 1                      Luftaufnahme des Stappitzer Sees



Foto 2                      Laichzeit des Grasfrosches

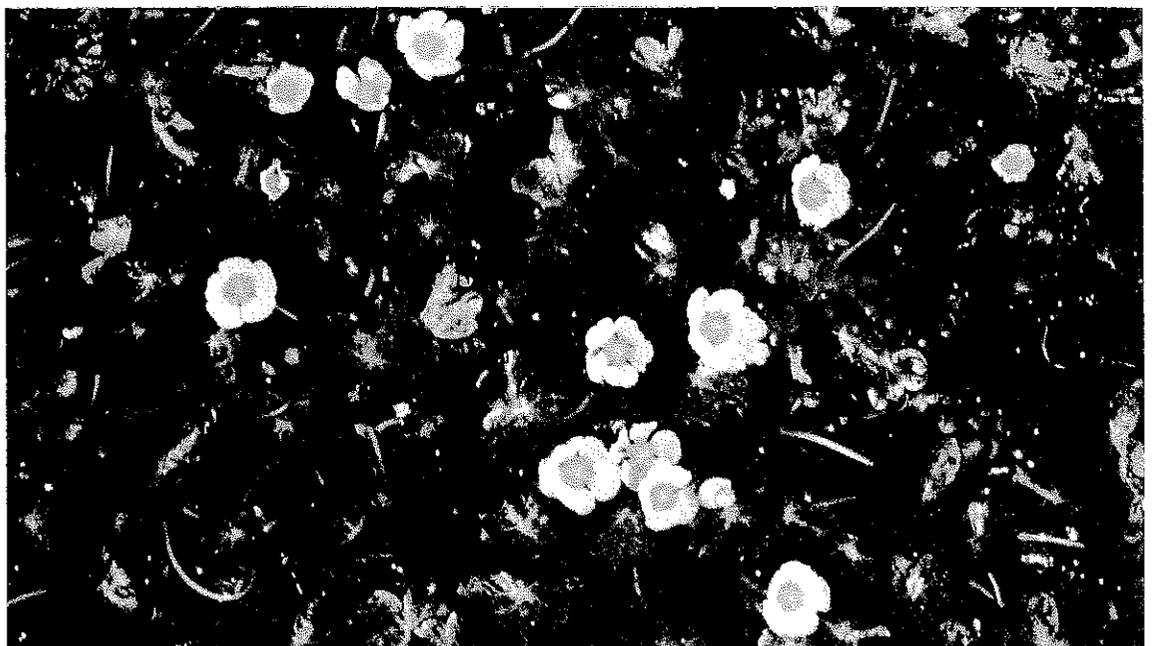


Foto 6                      Wasserhahnenfuß

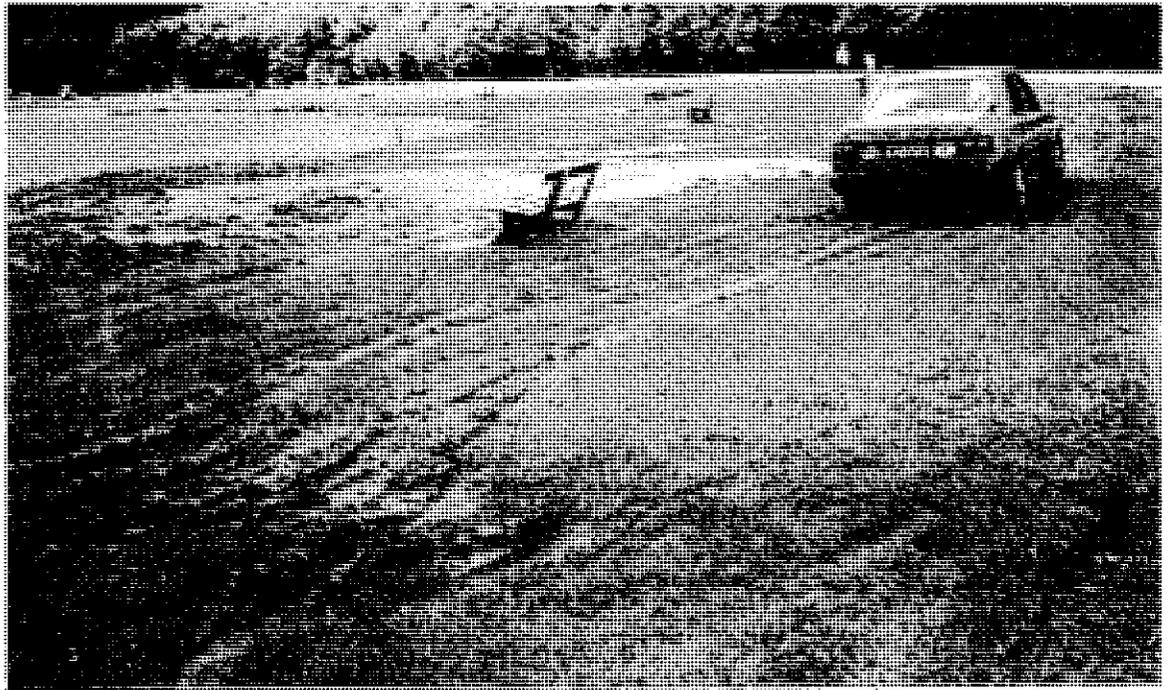


Foto 4 Tiefe Spuren unnötiger Autofahrten

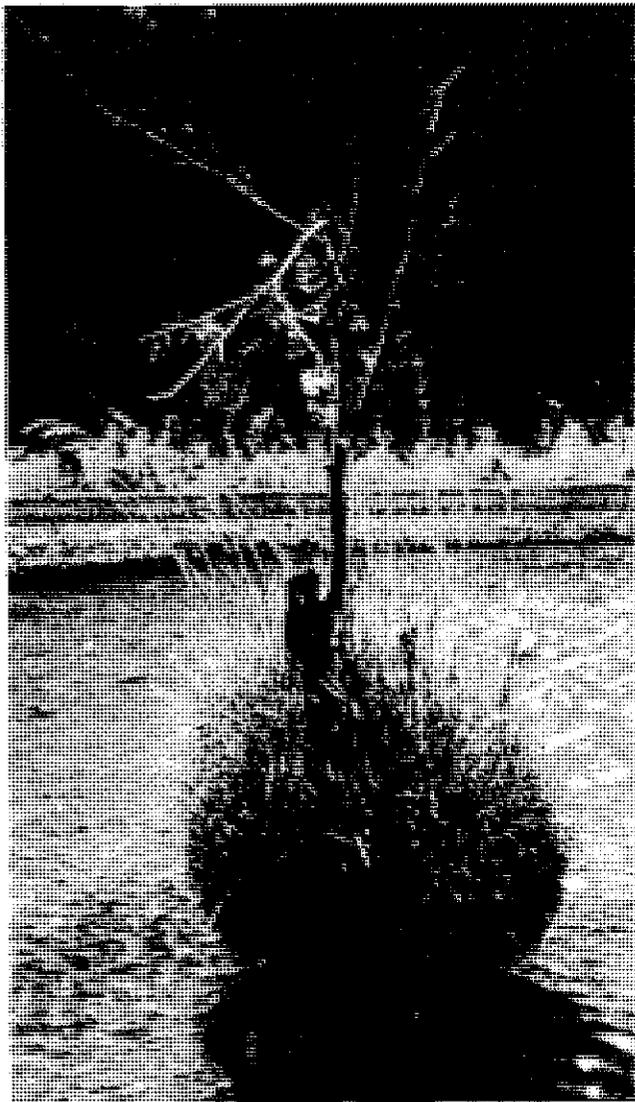


Foto 3 Erosionsuferform



Foto 5 Bodenprofil

## 12. LITERATUR

### 12.1. ALLGEMEINE LITERATUR

BRAUN-BLANQUET, J. (1963)  
Pflanzensoziologie - Grundzüge der Vegetationskunde  
3.Aufl. Springer Verlag Wien-New York, 865 S.

WALTER, H. & LIETH, H. (1960)  
Klimadiagramm-Weltatlas  
VEB Gustav Fischer Verlag Jena

RUTTNER, F. (1952)  
Grundriß der Limnologie  
Verl. Walter de Gruyter, Berlin, 232 S.

### 12.2. ZUR REGION

ANGEL & STABER (1952)  
Gesteinswelt und Bau der Hochalm-Ankogel-Gruppe.  
Wissenschaftl. AV-Hefte, Bd.13, Innsbruck

BRAUMÜLLER, H. (1963)  
Zur Geschichte des Marktes Obervellach  
Carinthia I/154, S.702-712

CREUTZBERG, N. (1921)  
Die Formen der Eiszeit im Ankogelgebiet.  
Ostalpine Formenstudien, Berlin

EXNER, C. (1957)  
Erläuterungen zur Geologischen Karte der Umgebung von Bad Gastein.  
Geolog. BA., Wien, 169 S.

HASSLACHER, P. & LANEGGER, C. (1988)  
Österreichisches Gletscherbachinventar  
Fachbeiträge des Österreichischen Alpenvereins  
Serie: Alpine Raumordnung Nr. 1 Innsbruck

HUTTER, M.C. (1988)  
Nationalparks in Kärnten  
VCM-Verlag Salzburg-Aigen

JUNGMEIER, M. (1990)  
Naturkundlicher Wanderführer Seebachtal  
Naturkundlicher Führer zum Nationalpark Hohe Tauern, Bd 6  
ÖAV Innsbruck

ÖDK (1980)  
Projekt Stappitzer See. Grundsätzliche geologische Beurteilung der im Jahr 1979  
ausgeführten Kernbohrung.  
Unveröff. Gutachten. Archiv ÖDK, Klagenfurt

STINI, J. (1949)  
Baugeologisches Vorgutachten betreffend die Errichtung eines hohen Staudammes  
unterhalb des Stappitzer Sees.  
Unveröff. Gutachten. Archiv ÖDK, Klagenfurt

### **12.3. ZUR FLORA**

CASPER, S.J. & KRAUSCH, H.D.  
Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 24  
Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New York 1981

HEGI, G. (div. Jahrgänge)  
Illustrierte Flora von Mitteleuropa  
Div. Bände, Verlag Paul Parey Berlin Hamburg

OBERDORFER, E. (1983)  
Pflanzensoziologische Exkursionsflora  
Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 1051 S.

ROTHMALER, W. (1985)  
Exkursionsflora, Bände 2, 3, 4  
Verlag Volk und Wissen, O-Berlin

### **12.4. ZUR VEGETATION**

AICHINGER, E. & SIEGRIST, R. (1930)  
Das Alnetum incanae der Auenwälder an der Drau in Kärnten.  
Forstwirtschaftliches Zentralblatt, Bd.52., S.793-809  
Wien

AICHINGER, E. (1963)  
Vom Pflanzenleben der Gurkniederung  
Carinthia II 153, S.227-292

AICHINGER, E. (1959)  
Pflanzensoziologische Studien am Südfuß der Hochalm Spitze  
Carinthia II, 68 Jhg., S.120-138

ANT, H. & DIECKJOBST, H. (1967)  
Zum räumlichen und zeitlichen Gefüge der Vegetation trockengefallener  
Talsperrenböden.  
Arch. Hydrobiol. 62/4, S.439-452  
Stuttgart

BRAUN-BLANQUET, J. (1915)  
Les Cervennes meridionales  
Arch.sc.phys.et.nat. 48

BRAUN-BLANQUET, J. & JENNY, H. (1926)  
Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen.  
Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 63, S. 183-349, Zürich

BRAUN-BLANQUET, J. (1950)  
Übersicht über die Pflanzengesellschaften Rhätens.  
Vegetatio 2, S.214-220

- BURRICHTER, E. & WITTIG, R. (1974)  
Das Hündfelder Moor, seine Vegetation und seine Bedeutung für den Naturschutz.  
Abh. Landesmus. Natkde. Münster/Westfalen 36/1
- DIERSSEN, K. (1982)  
Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Moore NW-Europas.  
Conservatoire et Jardin botanique, Geneve
- DIERSSEN, K. (1984)  
Gefährdung und Rückgang von Pflanzengesellschaften - Zur Auswertung der Roten  
Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins.  
MITT.Arbeitsgem.Geobot.Schleswig-Holstein und Hamburg 33, S.40-62
- ELLENBERG, H. (1986)  
Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen.  
Ulmer-Verl., Stuttgart, 989 S.
- FRANZ, W.R. (1988)  
Bruchwälder und Übergangsbestände zu Eschen-Erlen-Wäldern in Kärnten.  
Carinthia II 178, S.627-645
- FRANZ, W.R. (1983)  
Zum Rückgang der Laichkraut-, Schwimmblatt- und Röhricht-Gesellschaften sowie  
der Schwarzerlen-Waldbestände im Naturschutzgebiet der Spitnik-Teiche.  
Kärntner Naturschutzblätter 22, S.17-29
- FRIEDEL, H. (1956)  
Die alpine Vegetation des Obersten Mölltales (Hohe Tauern)  
Wissenschaftliche Alpenvereinshefte, Heft 16, Innsbruck, 153 S.
- GAMS, H. (1936)  
Die Vegetation des Glocknergebietes.  
Verlag der Zoo-Bot-Ges., Wien
- GEHU, J.-M. (1961)  
Les groupements vegetaux du bassin de la Sambre Francaise.  
Vegetatio 10, S.69-208
- GLANTSCHNIG, T. (1948)  
Der Ahorn-Mischwald im Gößgraben in Kärnten  
Carinthia II Jhg.57, S.51-82
- GRABHERR, G. (1986)  
Botanisch-ökologisches Gutachten über die Ufervegetation des Seefelder Wildsees  
mit besonderer Berücksichtigung der Verlandungstendenzen.  
Unveröff. Gutachten
- GRABHERR, G. (1982)  
Analyse alpiner Pflanzengesellschaften mit Hilfe numerischer Ordinations- und  
Klassifikationsverfahren.  
Stapfia 10, S. 149-160
- HARTOG, C. & SEGAL, S. (1964)  
A new classification of waterplant communities.  
Acta Bot.Neerl. 13, S.367-393

- HARTL, H. & PEER, T. (1987)  
Die Pflanzenwelt der Hohen Tauern  
Universitätsverlag Carinthia, Klagenfurt, 167 S.
- HÜBSCHMANN, A. (1986)  
Prodromus der Moosgesellschaften Zentraleuropas.  
In: Bryophytorum Bibliotheca, Band 32  
Gebrüder Bornträger Verlagsbuchhandl., Berlin-Stuttgart
- KAISER, E. (1926)  
Die Pflanzenwelt des Hennebergisch-Fränkischen Muschelkalkgebietes.  
Rep.spec.nov.veg.44, S.1-280  
Dahlem b. Berlin
- KOCH, W. (1926)  
Die Vegetationseinheiten der Linthebene.  
Jahrbuch d. St.Gall. Naturwiss.Ges. 61, S.1-134
- LACKNER, S. (1986)  
Zur Ökologie des Caricetum rostratae.  
Hausarbeit aus Botanik, Inst.f.Pflanzenphysiologie, Wien
- LÜDI, W.  
Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession.  
Beitr. Geobot.Landesaufn. Schweiz 9  
Bern
- MAYER, H. (1984)  
Wälder Europas.  
Gustav-Fischer-Verlag Stuttgart-New York, 692 S.
- MOOR, M. (1958)  
Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen  
Mitt.schweiz.Anst.f.forstl.Versuchswesen 34
- MÜLLER, T. (1975)  
Zur Kenntnis einiger Pioniergesellschaften im Taubergießengebiet.  
Die Natur-, und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs, Bd.7  
Landestelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg,  
Ludwigsburg.
- OBERDORFER, E. (1950)  
Beitrag zur Vegetationskunde des Allgäu.  
Beitr.naturk.Forsch.Südw.Dtld., Bd.9, S.29-98 Karlsruhe
- OBERDORFER, E. (1977)  
Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil 1  
Gustav Fischer Verlag Jena, 311 S.
- OBERDORFER, E. (1978)  
Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil 2  
Gustav Fischer Verlag Jena, 350 S.
- OBERDORFER, E. (1983)  
Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil 3  
Gustav Fischer Verlag Jena, 456 S.

- PASSARGE, H. (1964)  
Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes 1  
Pflanzensoziologie, Band 13  
G. Fischer Verlag Jena
- PASSARGE, H. (1979)  
Über mitteleuropäisch - montane Trittpflanzen-Gesellschaften.  
Vegetatio Vol.39/2, S.77-84
- POTT, R. (1983)  
Die Vegetationsabfolgen unterschiedlicher Gewässertypen Nordwestdeutschlands  
und ihre Abhängigkeit vom Nährstoffgehalt des Wassers.  
Phytocoenologica 11 (3) S.407-430
- RUNGE, F. (1966)  
Die Pflanzengesellschaften Westfalens und Niedersachsens.  
Münster 236 S.
- SCHIECHTL, H.M. & STERN, R. (1985)  
Materi in Osttirol und Großglockner  
Vegetationskarten 1: 25 000 mit Erläuterungen  
Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, 64 S.
- SEGAL, S. (1968)  
Ein Einteilungsversuch der Wasserpflanzengesellschaften.  
Ber. Int. Sympos. Sozenau 1964, S.191-219
- TÜXEN, R. (1950)  
Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften der Eurosibirischen  
Region Europas.  
Mitt.flor.-soz.Arb.gem.N.F.2, S.94-175
- WIEGLEB, G. (1981)  
Probleme der syntaxonomischen Gliederung der Potametea.  
Ber. Internat. Symp. Int. Vereinig. f. Veg.Kunde.  
Gantner Verlag, Vaduz







