© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Vegetationsökologische Grundlagen zur Ausweisung der Moore am Pass Thurn als Ramsar-Gebiet

C. Keusch & G. M. Steiner

Abstract: The decision of the Austrian Federal Forests to nominate the mires of the Pass Thurn as Ramsar site was an important step for protecting the site efficiently. The data on vegetation, landuse, geology, climate and history gained for this reason gives a good impression of the status and is also an important basis for management measures that had and have to be taken. For the core site of the mire complex, the Wasenmoos, the rehabilitation measures came just in time to prevent the site from being damaged completely. A fence has been built around the mire and the ditches have been blocked with wooden dams.

The vegetation mapping of the Wasenmoos showed up the changs caused by drainage and peat cutting over decades. The drying out of the peat made serious erosion possible and also the trampling by cattle left many traces in the sensitive bog parts of the mire. The fencing out of the site will take away much pressure, but as the fence could not be built around the whole Ramsar site, it is left to the future, if the cattle will use the other unfenced mires instead. As the cattle favoured Wasenmoos in the past, the other sites are in more or less natural conditions.

On the softly sloping terrasses of the Sonnberg percolation mires are abundand, whereas in plain places bogs prevail. Caricetum rostratae and Caricetum limosae dominate in the wettest parts, and in the hollows of the bogs rare species like *Calla palustris* or *Scheuchzeria palustris* occur. The vegetation in the surroundings of the Wasenmoos indicates almost intact hydrological conditions. Beside rare plant species like *Betula nana*, *Dactylorhiza traunsteineri* and *Calla palustris* a number of endangered birds like *Aegolius funereus*, *Dryocopus martius* and *Accipiter gentilis* can be watched frequently. With a number of rare and endangered species and plant communities, growing and peat accumulating mires and ongoing rehabilitation measures the mire complex of Pass Thurn meets at least three criteria necessary for being acceptet by the Ramsar convention and, thus, since the 2nd February 2004 it became a new Ramsar site – a wetland of international importance.

Key words: Pass Thurn, Wasenmoos, mires renaturation, Ramsar, nature conservation, mire, bog, fen, peatland, peatland classification.

Zielsetzung

Im Jahre 1993 stellten die Österreichischen Bundesforste AG alle in ihrem Besitz befindlichen 474 Moore mit einer Gesamtfläche von 1.700 ha freiwillig unter Schutz. Sieben Jahre darauf wurde mit Beteiligung des WWF-Österreich und der Universität Wien die Kampagne „Aktiver Moorschutz" ins Leben gerufen. Ziel dieses ambitionierten Projekts ist die Renaturierung all jener Moorflächen, die durch Torfabbau, Drainagierung, Beweidung und Aufforstung beeinträchtigt wurden. Neben den Renaturierungsmaßnahmen ist die internationale Anerkennung der Feuchtlebensräume von wichtiger Bedeutung. Aus diesem Grund sind die Initiatoren der Kampagne bestrebt einige der ökologisch wertvollsten Moore in den Stand eines Ramsar-Schutzgebietes zu heben. Eines dieser Gebiete sind die Moore am Pass Thurn. Die zahlreichen Einzelmoorflächen bilden einen Moorkomplex aus Nieder-, Übergangs-, und Hochmooren, der aufgrund seine Höhenlage (1.200-1.520 m ü. M., 94% der österreichischen Moore liegen unter 1.000 m ü. M.)[1] und Größe als be-

[1] http://www.aeiou.at/aeiou.encyclop.m/m806369.htm, 11. 2003

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 1: Liste der Ramsar-Schutzgebiete in Österreichs (Stand 03. 2004)

Neusiedlersee (Burgenland)	60 000 ha
Donau-March-Auen (Niederösterreich)	38 500 ha
Untere Lobau (Wien)	1 039 ha
Stauseen am Unteren Inn (Oberösterreich)	870 ha
Rheindelta, Bodensee (Vorarlberg)	1 960 ha
Pürgschachenmoos (Steiermark)	62 ha
Sablatnigmoor (Kärnten)	97 ha
Rotmoos im Fuschertal (Salzburg)	58 ha
Hörfeld-Moor (Kärnten/Steiermark)	133 ha
Waldviertler Teich- und Flusslandschaft (Niederöst.)	13 000 ha
Lafnitztal (Burgenland/Steiermark)	2 180 ha
Nationalpark Kalkalpen (Oberösterreich)	18 532 ha
Moore im Sauerfelder Wald (Salzburg)	119 ha
Moore am Schwarzenberg (Salzburg)	266 ha
Moore am Überling (Salzburg)	264 ha
Moore am Pass Thurn (Salzburg)	190 ha

sonders schützenswert gilt. Die zur Ausweisung als Ramsargebiet benötigten vegetationsökologischen Grundlagen wurden im Zuge der folgenden Diplomarbeit erhoben und verarbeitet. Mittels umfassender Vegetationsaufnahmen (633) in den Moorflächen (39,905 ha) und der daraus erstellten Vegetationskarten ließ sich ein Bild des Ist-Zustandes der Moore zeichnen. Eine solche Zustandserhebung ist für eine effiziente Formulierung der Ziele von Renaturierungsmaßnahmen und deren Monitoring unabdingbar. Außer den Vegetationserhebungen sieht das Prozedere des Ramsar-Ausweisungsverfahrens die Inventarisierung von Geschichte, Klima und Nutzung des Untersuchungsgebiets vor. Um den Gesamteindruck des Gebietes zu komplettieren wurde neben diesen einige weiterführenden Aspekte wie Geologie, Lage und Landschaftsformen erhoben.

Die Ramsar Konvention

Die Ramsar Konvention ist nicht nur das älteste internationale Naturschutzabkommen sondern bis heute auch das wichtigste internationale Übereinkommen zum Schutz von Feuchtlebensräumen. Die erste Unterzeichnungsrunde der 18 Gründungsmitglieder fand am 2. Februar 1971 in einer kleinen iranischen Stadt namens Ramsar an der Südküste des Kaspischen Meeres statt. In Kraft trat die Konvention aber erst vier Jahre später. Mittlerweile sind 138 Vertragspartner beteiligt, die mehr als 1.370 Feuchtgebiete von internationaler Bedeutung ausgewiesen haben. Im Jahr 2003 hatte die weltweite Fläche der Ramsargebiete eine Größe von 111.031,197 Hektar.

Der offizielle Titel der Konvention lautet: „The Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat", bekannt ist das Abkommen aber meist als „Ramsar Konvention". Der offizielle Name deutet darauf hin, dass in den Anfängen der Konvention der Schutz der ziehenden Wasservögel das wichtigste Anliegen darstellte. Im Laufe der Jahre wurden jedoch sämtliche Aspekte von Feuchtgebieten und deren Nachhaltige Nutzung („wise use") mit einbezogen. Der schon erwähnte Begriff des „wise use" der Feuchtgebiete wurde1987 im Zuge der Konferenz in Regina (Kanada) folgenderweise definiert:

„Unter wohlausgewogener Nutzung von Feuchtgebieten ist ihre nachhaltige Nutzung zum Wohle der Menschheit in einer mit dem Erhalt der Naturgüter des Ökosystems im Einklang stehenden Weise zu verstehen".

Die genaue Definition von Feuchtgebieten im Sinne der Ramsar-Konvention lautet: „Feuchtgebiete im Sinne dieses Übereinkommens sind Feuchtwiesen, Moor- und Sumpfgebiete oder Gewässer, die natürlich oder künstlich, dauernd oder zeitweilig, stehend oder fließend, Süß-, Brack- oder Salzwasser sind, einschließlich solcher Meeresgebiete, die eine Tiefe von sechs Metern bei Niedrigwasser nicht übersteigen".

Jeder Mitgliedsstaat muss mindestens ein Gebiet für die Liste international bedeutender Feuchtgebiete nennen. Weiters sind die Teilnehmerstaaten dazu aufgerufen eine nationale Feuchtgebietsstrategie zur Umsetzung der wohlausgewogenen Nutzung zu entwickeln und neben den Ramsar-Schutzgebieten weitere Feuchtlebensräume unter Schutz zu stellen.

Auch die Ausbildung von Fachpersonal zur Betreuung der Schutzgebiete und für Forschungstätigkeiten ist eine Verpflichtung die die Mitgliedsländer eingehen.

Österreich ist seit 1983 Mitglied der Ramsar-Konvention und nominierte bisher 16 Fechtlebensräume als Ramsar-Schutzgebiete (Tab. 1).

Die Aufnahme der Moore in die Liste der Ramsar-Feuchtgebietsliste wurde erst bei

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

der vierten Konferenz im Juli 1990 beschlossen. 1995 betrug die weltweite Anzahl an Moor-Ramsar-Gebieten 75. Im Vergleich zu den meisten anderen Vertragspartnern ist in Österreich der Anteil der Moore relativ hoch und wird in naher Zukunft noch ausgebaut, derzeit ist die Nominierung von 2 weiteren Mooren in Planung. Es sind dies die Moore am Nassköhr (Steiermark) und die Bayerische Wildalm (Tirol).

Die Moore am Pass Thurn wurden Ende 2003 von den Österreichischen Bundesforsten eingereicht und haben seit dem 02.02.2004 offiziellen Status eines Ramsar-Schutzgebietes (Ramsar Site No.: 1367; No.:3AT012).

Geregelt ist die Umsetzung der Ramsar-Konvention in Österreich durch das Bundesgesetzblatt, BGBL. 89. Stück, Nr. 225, 12.April 1993.

Moorschutz

In Mitteleuropa werden Moore nachweisliche schon seit Beginn der Bronzezeit (vor 4000 Jahren) genutzt (SUCCOW & JESCHKE 1986). Der römische Schriftsteller Plinius berichtet schon von Bewohnern der Nordseeküste, die getrockneten Torfschlamm zum Kochen und Heizen benutzten (HUECK 1937). Trotzdem war und ist das Image von Mooren häufig mit negativen Assoziationen behaftet. Nur langsam ändert sich das Bewusstsein gegenüber diesen einzigartigen Naturjuwelen, noch viel zu oft werden die Jahrhunderte alten Vorstellungen vom düsteren Moor gepflegt. Viele im umgangssprachlichen Gebrauch verwendete Redewendungen spiegeln das negative Bild das man den Mooren zuspricht, wider: „Den Sumpf trockenlegen", „Versumpfen", „aussehen wie eine Moorleiche", „im Sumpf stecken" sind nur einige Beispiele dafür. Obwohl die Begriffe Moor und Sumpf nicht gleichbedeutend sind, werden sie in der Alltagssprache oft als solches verwendet. Auch in der Literatur finden sich viele Beispiele, für den Umgang mit dem Naturereignis Moor. Zwei der wohl bekanntesten Werke sind, „Der Knabe im Moor" (Anette Freiin von Droste HÜLSHOFF 1841/42) und „The hound of Baskerville" (Sir Arthur Conan DOYLE 1902). Daneben nutzen zahlreiche Schriftsteller Moorlandschaften als Schauplatz für düstere und mystische Szenen.

Ganz besonders interessant sind die Worte des deutschen Lehrers und Reiseschriftsteller Adolph SCHAUBACH, da dieser sich auf das Gebiet um Mittersill bezieht. Er schreibt 1846 in seinem Werk „Die deutschen Alpen. Ein Handbuch für Reisende.": „Die Gegend um Mittersill ist weit und offen und würde gewiss, ohne die abscheulichen Sümpfe, zu den reizendsten Gegenden der Alpen gerechnet werden" und weiter bemerkt er, „.... den Fremden, der in eine gesegnete Gegend zu blicken glaubt, wie es vielleicht in früheren Zeiten war und durch die jetzigen Entsumpfungsarbeiten wieder werden kann." Die Beobachtungen beziehen sich jedoch auf die in damaliger Zeit weit verbreiteten Versumpfungen in den Tallagen.

Friedrich Engels beschreibt seine Eindrücke im Moor so: „In einer Sturmnacht, wenn die Wolken gespenstisch um den Mond flattern, wenn die Hunde sich von fern einander zubellen, dann jagt auf schnaubenden Rossen hinein in die endlose Heide...; in der Ferne blitzt das Wasser der Moore im Widerschein des Mondes, Irrlichter gaukeln darüber hin, unheimlich ertönt das Geheul des Sturmes über die weite Fläche, der Boden wird unsicher unter euch, und ihr fühlt, dass ihr in den Bereich der deutschen Volkssage gekommen seid".

Manchmal verrät alleine schon der Name eines Moores die Abneigung der Menschen ihnen gegenüber, die Bezeichnung Teufelsmoor ist von Sibirien bis Schottland weit verbreitet. In der vorrömischen Eisenzeit waren Moore gefragte Hinrichtungsstätten und Bestattungsorte für verurteilte Verbrecher. „Sogar im Tode sollten diese armen Seelen ins Moor verbannt werden" (HAYEN 1990, SUCCOW & JESCHKE 1986). Bei der überwiegenden Anzahl der gefundenen Moorleichen (in Nord- und Mitteleuropa über 500) ist Gewaltanwendung als Todesursache nachgewiesen (GÖTTLICH 1990).

In der Landwirtschaft ist die Nutzung der Moore erst im letzten Jahrhundert intensiviert worden (SUCCOW 1998). Aber auch in landwirtschaftlichen Kreisen standen und stehen Moore nicht hoch im Kurs. So werden Moore meist als Öd- oder Unland eingestuft (SCHAUER 1985). Die stark vernässten und oft unproduktiven Moore zählen sicherlich

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 2: Schutzstatus der Moore Österreichs nach STEINER (2003). **TM** = Teilmoore (Einzelmoore und Teile von Moorkomplexen); **Obj.** = Objekte (Einzelmoore und Moorkomplexe); **NSG** = Naturschutzgebiet; **ND** = Naturdenkmal; **GLT** = Geschützter Landschaftsteil; **LSG** = Landschaftsschutzgebiet; **NP** = Nationalpark; *) inkl. Schilfgürtel des Neusiedlersees

Schutzstatus	**gesamt**			**NSG %**			**ND/GLT %**			**LSG %**			**NP %**		
Bundesland	**TM**	**Obj.**	**ha**	**TM**	**Obj.**	**ha**	**TM**	**Obj.**	**ha**	**TM**	**Obj.**	**ha**	**TM**	**Obj.**	**ha**
Burgenland*)	32	12	9833	3,13	8,33	0,07	0	0	0	56,3	16,7	81,1	6,3	8,3	17
Kärnten	354	301	3166	5,37	5,32	12,5	0	0	0	10,5	10,6	28,8	0	0	0
Niederösterreich	87	76	747,6	29,9	29	37,8	5,75	5,26	3,13	9,2	5,26	1,63	0	0	0
Oberösterreich	217	168	1255	26,7	25	46,1	0,92	1,19	0,27	0,46	0,6	1,61	0	0	0
Salzburg	**428**	**328**	**2123**	**13,6**	**11**	**26,5**	**5,37**	**5,18**	**9,79**	**8,18**	**8,23**	**3,98**	**0**	**0**	**0**
Steiermark	321	235	1484	15	15,7	31,3	1,25	1,7	2,09	20,3	16,2	18,1	0	0	0
Tirol	448	368	1274	1,79	2,17	2,96	2,46	2,45	1,52	3,57	4,35	2,31	0	0	0
Vorarlberg	1110	952	6612	4,41	3,15	16,1	0,27	0,21	0,13	0,18	0,21	0,04	0	0	0
Österreich	**2997**	**2440**	**26494**	**8,91**	**7,87**	**12,8**	**1,6**	**1,56**	**1,11**	**6,07**	**5**	**35,1**	**0,1**	**0**	**6,4**

nicht zu den wirtschaftlich rentabelsten Flächen eines landwirtschaftlichen Betriebes. Als Beispiel soll hier ein Zitat eines nordenglischen Bauern dienen: „ .. moor was land that was too poor to be cultivated. „ (PEARSALL 1950). Aus ökonomischen Überlegungen heraus entsteht meist das Bestreben die Moorflächen trocken zu legen um eine bessere Kultivierbarkeit zu erzielen.

Die wenigen „positiven" Assoziationen mit dem Thema Moor sind meist auf die guten Eigenschaften der Moorsubstrates, den Torf, zurückzuführen. Die besonders günstigen Eigenschaften des Torfes im Gartenbau, als Stalleinstreu, als Brennmaterial und in der Balneologie (erst seit der ersten Hälfte des 19. Jhdts bekannt) sind aber gleichzeitig die Ursache der Zerstörung großer Moorgebiete.

Weltweit wurden durch anthropogenen Einfluss ca. 800.000 km² Moorfläche zerstört, davon 50% durch die Landwirtschaft, 30% durch die Forstwirtschaft und 10% durch den Torfabbau (JOOSTEN & CLARKE 2002).

Die Vegetationskunde beschäftigt sich seit etwa einem Jahrhundert intensiver mit Mooren, anfangs nur im Zuge der Torfgewinnung, viel später erst im Hinblick auf die Erhaltung der Feuchtlebensräume (STEINER 1985). So stehen die ersten Internationalen Moorkongresse (1. Kongress 1952 in Salzburg) im Zeichen der wirtschaftlichen Nutzung von Mooren, vor allem in den Bereichen der Industrie, Balneologie, Land- und Forstwirtschaft.

Von den verbleibenden 4 Mio. km² Moorfläche weltweit sind 80% noch intakt und 60% akkumulieren noch Torf. Jährlich gehen rund 1 ‰ der weltweiten Moore verloren, was einen Verlust von 0,5 ‰ Torfmenge bedeutet (JOOSTEN & CLARKE 2002). In Europa ist die Situation noch weitaus dramatischer, hier wurden schon rund 60% der ursprünglichen Moorflächen zerstört. Vor allem die Moore der Tallagen fielen fast zur Gänze der Kultivierung zum Opfer.

In Österreich sind nur noch ungefähr 0.3% (ca. 25.000 ha) der Landesfläche (84 000 km²) von Mooren bedeckt. Die variablen geologischen, morphologischen und klimatischen Verhältnisse Österreichs lassen jedoch eine entsprechend große Vielfalt an Mooren zu. So sind beinahe alle Moortypen Mitteleuropas in Österreich vertreten (STEINER 1988). Landesweit sind mindestens 1300 Moorobjekte schützenswert (STEINER 1992).

In den letzten Jahren ist glücklicherweise ein gewisser Umdenkprozess in Gang gekommen, so wird immer mehr Menschen bewusst, welche außergewöhnliche Landschaft hier angesprochen wird. Denn ganz im Gegenteil zu den Vorstellungen vieler Menschen sind Moore meist Orte des Lichts im sonst schattigen Wald. Ihre primäre Waldfreiheit und die extremen Nährstoff-, Temperatur- und Wasserverhältnisse machen sie zu Lebensräumen von Spezialisten der Fauna und Flora die ganz eng an diese Biotope gebunden sind und mit ihnen wohl aussterben würden. Die zahlreichen Renaturierungsprojekte von Moorlandschaften zeigen einen langsamen Prioritätenwechsel in Richtung Schutz von Mooren. In Tab. 2 ist der aktuelle Schutzstatus der österreichischen Moore aufgelistet.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Gründe für den Moorschutz:

Ausgleich des Landschaftswasserhaushalts: Der enormen Wasserspeicherkapazität und der sehr geringen Wasserleitfähigkeit des Torfs ist es zu verdanken, dass Moore hydrologische Puffer darstellen, die große Mengen an Wasser aufnehmen können und diese nur langsam an ihre Umgebung abgeben.

CO_2-Senke: Intakte, wachsende Moore wirken dem Treibhauseffekt entgegen, obwohl einiges an Kohlenstoff in Form von Sumpfgasen (Methan) entweicht, wird im Verhältnis dazu mehr Kohlendioxid in Form von Torf fest gebunden (KRISAI 2001). Durch eine Entwässerung wird genau das Gegenteil bewirkt, die trockengefallenen Torfkörper können nun durch aerobe Bakterien mineralisiert werden. Die dadurch freigesetzten großen Mangen an Kohlenstoff und Stickstoff belasten als Nährstoffeinträge die Gewässer oder gehen als klimarelevante Gase, Kohlendioxid und Stickoxide, in die Atmosphäre über (KOPISCH & HARTMANN 1998, KRÜGER & PFADENHAUER 1991, MEYER & AUGUSTIN 1998, TREPEL et al. 1998).

Exklaven für boreale Arten: die etwas kühleren kleinklimatischen Verhältnisse, die durch den unbewegten Wasserkörper im Inneren des Torfs entstehen, bedingen das Vorkommen von Arten der Taiga und Tundra in südlicheren Breiten (STEINER 1992).

Moore stellen letzte noch weitgehend natürliche Landschaftselemente außerhalb der Hochgebirge dar.

Archive für Klima- und Vegetationsgeschichte:

Palynologie: Der Ablauf der Wiederbewaldung nach der letzten Eiszeit und der Einfluss des Menschen auf die kann mithilfe von Pollenfunden in datierbaren Torfschichten rekonstruiert werden.

Moorarchäologie: In Hochmooren bleiben viele Materialien wie Holz, Leder, Wolle, Körperhaut, innere Organe, Bronze und Edelmetalle gut erhalten;

Die Zerstörung von Mooren ist, vor allem im Falle von Hochmooren, kaum rückgängig zu machen. Auch umfassende Renaturierungsmaßnahmen können nur eine Wiedergutmachung darstellen, niemals jedoch eine komplette Wiederherstellung garantieren.

Der Einfluss eines Moores auf die Tierwelt reicht noch weit über seine Grenzen hinweg, denn alpine Moore wie die Moore am Pass Thurn können als Habitatinseln (ARTHUR & WILSON 1963) gesehen werden (GROSS 1992). Nach der Theorie der Habitatinsel korreliert die Größe eines Moores positiv mit der Diversität der Moorfauna. Ebenso hängt das Ausmaß der Isolation eines Moores negativ mit der Zoodiversität zusammen. Die Zerstörung eines Moores hat somit indirekten Einfluss auf die Fauna aller benachbarten Moore.

Vegetationskarten und Geographisches Informationssystem (GIS)

Das Digitalisieren der handschriftlichen Aufzeichnungen die im Laufe der Freilandarbeit vor Ort in die stark vergrößerten Echtfarben-Orthofotos eingezeichnet wurden erfolgte mittels der Programme ArcInfo und ArcView digitalisiert. Anhand der geschätzten Verortung im Freiland und den manchmal sehr gut erkennbaren Farbunterschieden am Orthofoto ließen sich die Vegetationsgrenzen relativ präzise einzeichnen. Vor allem die Latschengebüsche und die sehr feuchten Bereiche (dunkel) waren sehr gut über die Luftbildinterpretation erkennbar, in einigen Fällen war auch die Führung der Loipen und Schlittenfahrtrouten zu erkennen. An einigen Stellen war die Abgrenzung der Gesellschaften jedoch nur mit einer einkalkulierten Ungenauigkeit möglich. Im Gutachten von ENNEMOSER & ENNEMOSER (1988) wurde im Falle des Wasenmooses von einer natürlichen Hürde ausgegangen, die eine präzise Ausweisung von Vegetationsgesellschaften unmöglich macht. Die Digitalisierung der Aufnahmeflächen ließ aber keine fließenden Übergänge zu, wodurch eine scharfe Abgrenzung der Assoziationen nötig wurde. Aufgrund der engen Verzahnung der Gesellschaften in einigen Bereichen war es jedoch notwendig die scharfen Grenzen einigermaßen aufzulösen. Umgangen wurde dieses Problem indem einige Polygone doppelt belegt wurden (z.B. Sphagnetum medii / Campylio-Caricetum dioicae).

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

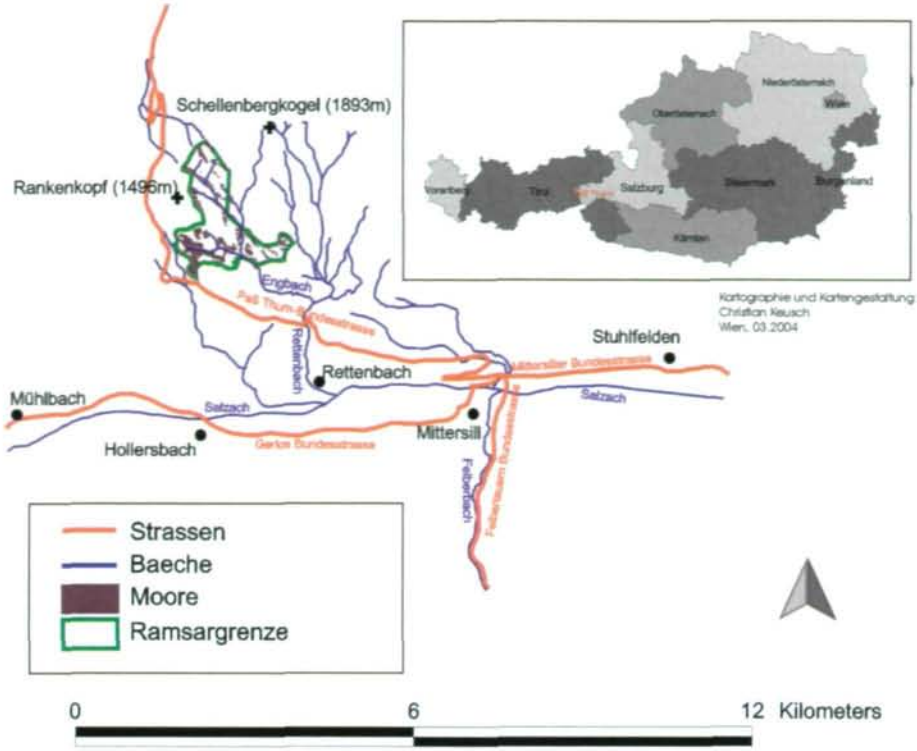


Abb. 1: Geographische Lage der Moore am Pass Thurn.

Neben der Vegetationskarte wurde eine Karte mit den im Freiland mittels Luftbild verorteten 633 Aufnahmepunkten erstellt. Für die Anfertigung weiterer Themenkarten wurden folgende Parameter digitalisiert: Strassen, Ortschaften, Bäche und Flüsse, Höhenlinien, Geologie, Grenze des Ramsar-Schutzgebietes, Grenze des Naturdenkmalareals und der Verlauf der Langlaufloipe im Bereich der Moorflächen.

Die Programme ArcInfo und ArcView bieten neben der reinen Digitalisierung der Luftbilder auch ein vollständiges Geographisches Informationssystem (GIS). Hierfür wurden die digitalisierten Einheiten (Polygone, Punkte) mit Informationen belegt, die in einer mitgeführten Datenbank abgelegt wurden. Die Datenbank der Vegetationskarte beinhaltet den Namen des Moores in dem sich die klassifizierte Fläche befindet, die Flächengröße (in ha und m?) und den Namen der Vegetationsgesellschaft. In der Karte der Vegetationsaufnahmen flossen neben dem Moornamen und der Vegetationsgesellschaft zusätzlich die errechneten Zeigerwerte nach LANDOLT (1977) und ELLENBERG (1974) mitein. Diese Daten wurden für die ökologischen Untersuchungen herangezogen.

Gebietsbeschreibung

Lage

Mit Ausnahme eines sehr kleinen Teilstücks, das in Tirol beheimatet ist, befinden sich die untersuchten Moorflächen im Bundesland Salzburg. Näher betrachtet liegt das Untersuchungsgebiet im Gemeindegebiet der Ober-Pinzgauer Gemeinde Mittersill. Folgt man von dort aus der Pass Thurn-Bundesstrasse in Richtung Kitzbühel (Tirol), gibt es auf dem Parkplatz des Restaurants „Tauernblick" einen Forstweg der zur alten Pass-Strasse führt. Diese bildet die südlichste Begrenzung des Wasenmooses. Von hier aus führt der markierte „Moorrundweg" zu einem Großteil der Moorflächen.

Koordinaten des Zentrums des Untersuchungsareals: 47°19' Nord und 12° 26' Ost

Geologie

Das Untersuchungsgebiet liegt in den österreichischen Zentralalpen, in den Tiroler und Salzburger Schieferalpen bzw. in den Kitzbühler Alpen. Im Gemeindegebiet von Mittersill am Fuße des Pass Thurn stoßen mehrere geologische und tektonische Einheiten aufeinander. Eine wichtige, in westöstlicher Richtung verlaufende Grenzlinie stellt die „Tauernnordrandstörung" dar. Sie trennt die Zentralalpen von der nördlich davon gelegenen Grauwackenzone. Die Grauwackenzone, in der das Untersuchungsgebiet liegt, besteht zum Großteil aus Schiefergesteinen. An einigen Stellen haben die Gletscher der Eiszeiten ihre Spuren in Form von Moränen hinterlassen. Als Ursprung dieser Schieferzone gilt das Paläozoikum, welches vor 600 Millionen Jahren begann und rund 400 Millionen Jahre andauerte. Die Schieferzone trennt sich nochmals in zwei geologische Formationen auf. In diagonaler Richtung von Nordwest nach Südost verläuft die als „Rettensteinlinie" bekannte Trennlinie. Südwestlich dieser Linie herrschen Innsbrucker Quarzphyllite vor, bei denen es sich um relativ widerstandsfähige Schiefer mit silbergrauer bräunlicher Färbung handelt, die oft Quarzeinlagerungen beinhalten. Die Schiefergesteine im Nordosten werden als eigentliche Grauwacke bezeichnet und bestehen aus Wildschönauer

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Schiefern, auch Pinzgauer Phyllite genannt. Diese Tonschiefer sind etwas weniger widerstandsfähig, weisen eine graue Färbung auf und können manchmal auch kalkhaltig sein. Die Kalkeinlagerungen, vor allem Kalkschiefer mit hohem Glimmergehalt (KÜRSINGER 1841), verlaufen in Ost-West Richtung entlang der Flanken des Sonnbergs. Neben den Schiefergesteinen findet man aber in beiden geologischen Regionen immer wieder Gesteine vulkanischer Herkunft, Dolomite und Kalke.

Die untersuchten Moorflächen befinden sich ausnahmslos in der Region der Pinzgauer Phyllite (Abb. 2).

Landschaftsformen

Die Berge nördlich von Mittersill werden auch als „Pinzgauer Grasberge" bezeichnet. Der bezeichnende Name lässt schon erahnen, dass die Flanken weniger steil ausgeprägt sind und bis in die Gipfelregionen (Rankenkopf 1496 m ü. M. und Schellenbergkogel 1891 m ü. M.) eine geschlossene Vegetationsdecke aufweisen. Die im Vergleich zu dem, im Süden liegenden, Tauernhauptkamm relativ sanften Formen und niedrigeren Höhen sind ein Ergebnis der geringeren Hebung während der Gebirgsbildung und der Vergletscherung der Eiszeiten (Günz, Mindel, Riß und Würm).

Zu den Zeiten der vier Gletschervorstöße war Mittersill von einem ca. 1300 m dicken Eispanzer bedeckt, aus dem nur die höchsten Gipfel der Kitzbühler Alpen herausragten. Zu diesen Inseln in der Eislandschaft (Nunatakern) gehörten der Große und Kleine Rettenstein, der Rescheskogel und der Graißstein. Die durchziehenden Gletscher ließen ein flachkuppiges Gelände zurück, das in den mit Gletschertonen verfüllten Ebenen zu Vermoorungen neigte. Für die Terrassierung der Hänge der „Grasberge" waren neben den Tätigkeiten der Gletscher auch die in West-Ost-Richtung verlaufenden Bänder aus härterem Gesteinen, Porphyritschiefer, Kalk und Dolomit verantwortlich. Die Verebnungen in denen sich Moore entwickelten, haben oft nur eine Inklination von 0° - 5°. Die höher gelegenen schmalen hangparallel verlaufenden Moorstreifen bilden eine Ausnahme, sie erreichen größere Neigungen bis hin zu 20°.

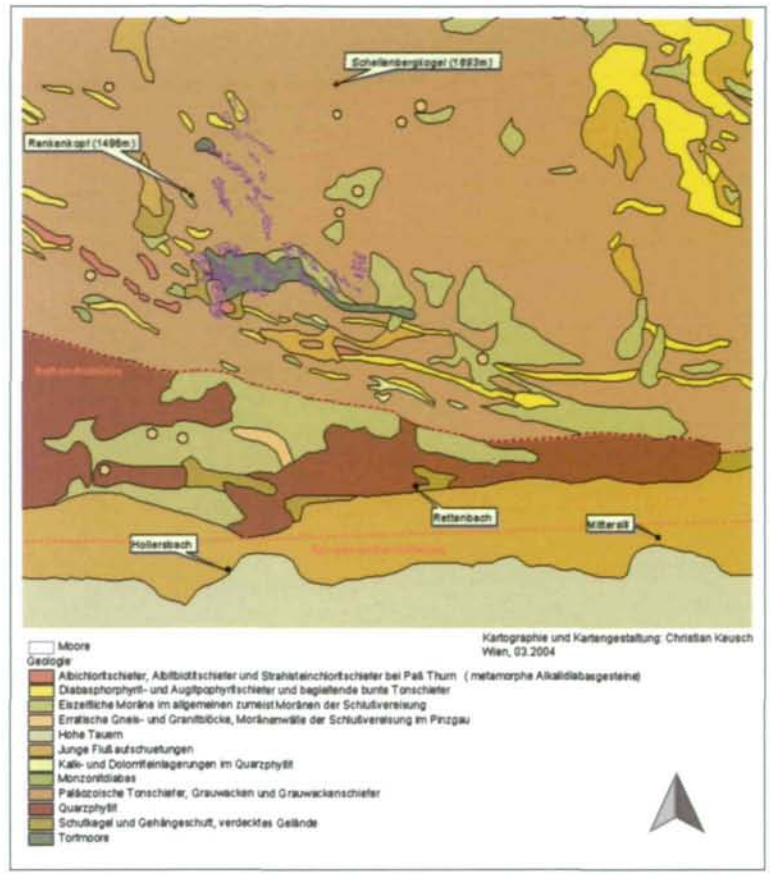


Abb. 2: Geologische Karte der Region um den Pass Thurn, Geologische Bundesanstalt, Topographische Spezialkarte, Nr. 5049, Zone 16 Kol. VII, 1:25 000, 1935.

Die Moore bedecken eine Fläche von ca. 40 Hektar und werden durch mehr oder weniger breiten Waldstreifen (meist Fichtenwälder, selten Erlenwälder) von einander getrennt.

Klima

Obwohl das Gebiet um das Wasenmoos in der subalpinen Stufe angesiedelt ist, entspricht der Klimatyp dem der alpinen Stufe. SEIFRIEDSBERGER (1985) spricht von einem

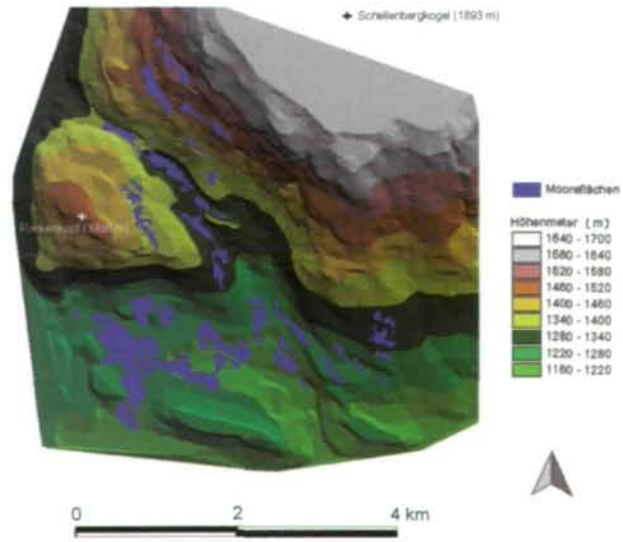


Abb. 3: Höhenmodell der Moore am Pass Thurn.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

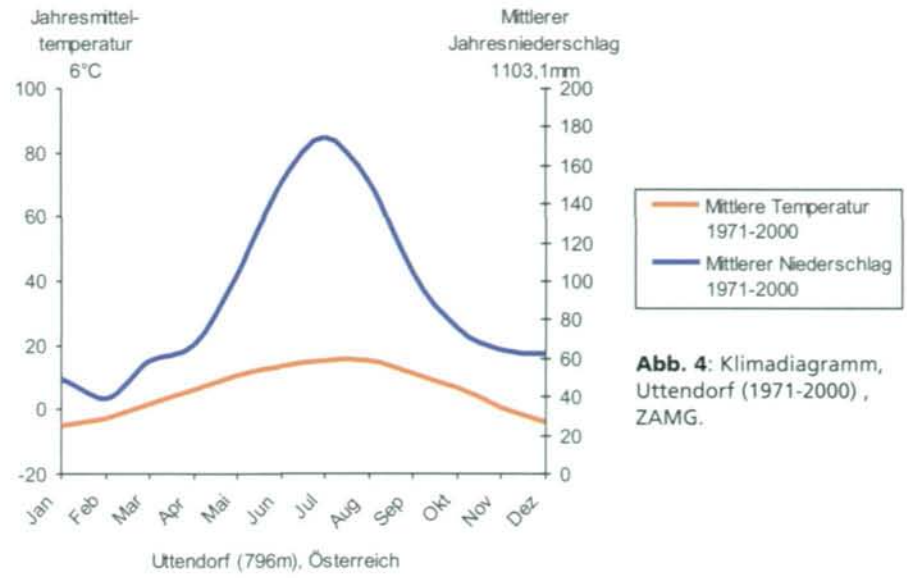


Abb. 4: Klimadiagramm, Uttendorf (1971-2000), ZAMG.

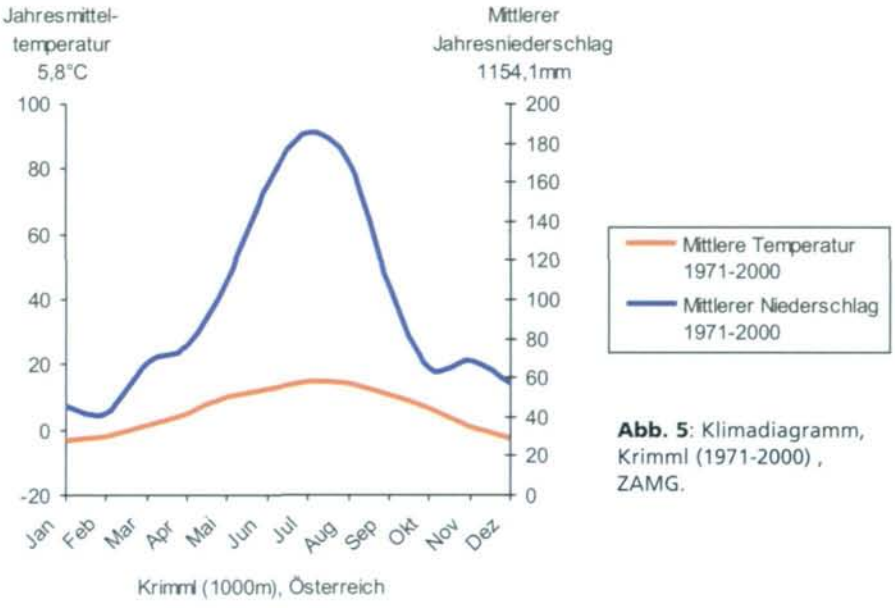


Abb. 5: Klimadiagramm, Krimml (1971-2000), ZAMG.

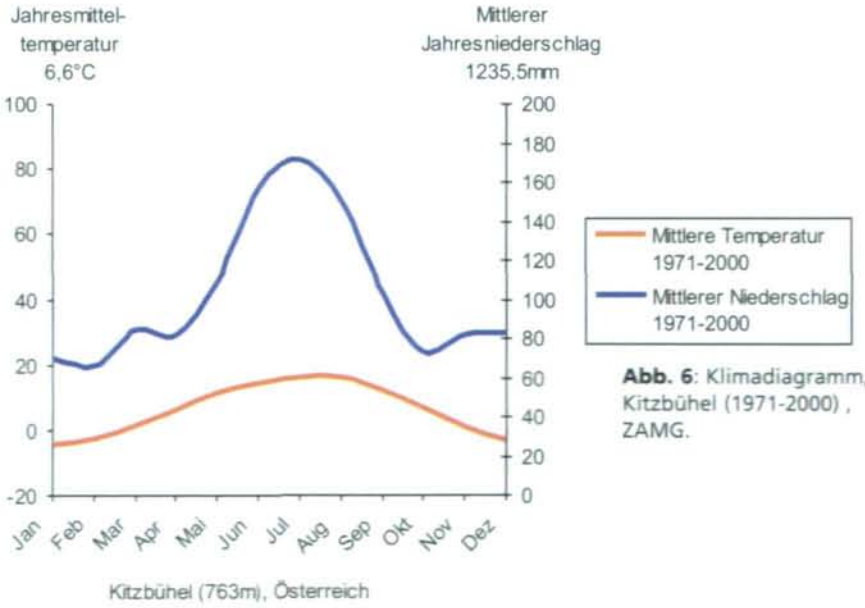


Abb. 6: Klimadiagramm, Kitzbühel (1971-2000), ZAMG.

mitteleuropäisch-ozeanischen Klimacharakter der die Situation am Pass Thurn am besten beschreibt. Das Temperaturmittel im Juli beträgt 10-15°C, im Jänner schwankt das Mittel zwischen -2°C und -6°C. Die Regen bringenden Winde kommen meist aus westlicher, nordwestlicher oder nördlicher Richtung. Im Jahr fallen durchschnittlich 1000 bis 1500 mm Niederschlag, dabei sind an 110 bis 150 Tage im Jahresverlauf mindestens 1 mm Niederschlag zu verzeichnen. Die Niederschlagsmenge schwankt jedoch sehr stark mit der Höhenlage. In Tallagen (800 m ü. M.) beträgt sie ca. 1000 mm/Jahr und in den höchsten Hanglagen (3000 m ü. M.) bis zu 2500 mm/Jahr, am Pass Thurn sind es ca. 1500 mm/Jahr. Dazu gibt es ein ausgeprägtes Sommermaximum, in den drei Sommermonaten fällt fast die Hälfte der Jahresniederschläge. Verantwortlich für diese hohen Werte im Sommer sind nicht zuletzt häufig auftretende Sommergewitter (ca. 20 pro Jahr) und längere Regenperioden, die bis zu acht Tagen dauern können. In den Herbst- und Wintermonaten kann es dafür lang andauernden Trockenperioden kommen. Insgesamt gesehen sind aber die Niederschlagsmengen ausreichend gut übers Jahr verteilt, so dass es kaum zu Trockenschäden kommt. An den höheren Hängen im Westen des Tauerngebirges kommt es zu Steigungsniederschlägen. Bezeichnend für den oberen Pinzgau ist eine tagesperiodische Luftzirkulation, hervorgerufen durch tagsüber vorherrschende Tal- und Bergwinde während den Nachtstunden. Im Durchschnitt beträgt die jährliche Windgeschwindigkeit 6-8 km/h. Im relativ abgeschlossenen oberen Salzachtal kann es im Winter zu so genannten Temperatur-Inversionslagen kommen Hierbei bildet sich am Talboden ein Kältesee aus Luft der einen umgekehrten Temperaturverlauf aufweist. Diese Kaltluftseen sind in der Regel aber nicht höher als 50-100 m. Die Abgeschlossenheit des Tales bedingt eine deutliche Milderung der aus westlicher und nordwestlicher Richtung kommenden Winde. Die Winde, die durch die einzige Lücke, dem Pass Thurn, kommen, nennt man auch in Anlehnung an den Namen Thurn, „Thuner Winde" (Thun = mundartlich für Thurn). Besonders im Herbst und Frühjahr treten in durchschnittlich 75 Tagen im Jahr vermehrt Südwinde,

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

die über die hohen Tauern kommen, entweder als Föhn oder als „Tauernwind", in die Mittersiller Tallagen auf.

Die Vegetationszeit wird im oberen Salzachtal mit 7 bis 7,5 Monaten angegeben, wobei es je nach Höhenlage und Exposition zu Schwankungen bis zu einem Monat gibt. Die natürliche Waldgrenze liegt zwischen 1850 und 2000 Metern ü. M..

Klimadiagramme der 3 benachbarten Klimastationen (Abb. 4-6):

Zum Vergleich einige historische Klimadaten (Tab. 3). Diese beziehen sich auf die mehrjährigen Beobachtungen des Forstamtes Grubhof (KÜRSINGER 1841):

Tab. 3: Klimadaten aus der Mitte des 19. Jhdt. (KÜRSINGER 1841).

Jährliches Temperaturmittel	+ 6 °C
im Frühling	+ 7 °C
im Sommer	+ 13,3 °C
im Herbst	+ 6,6 °C
im Winter	- 2,5 °C
Mittleres Temp. Maximum	+ 24 °C
Mittleres Temp. Minimum	- 18 °C
mittl. Temperatur während des Vegetationschlusses	+ 11 °C
Regentage	63 (davon 35 im Sommer)
heitere Tage	165
trübe T.	112
nebelige T.	76
gemischte T.	18
Schneetage	17
Gewittertage	18

Geschichte

Entstehungsgeschichte

Die Moorbildung in Salzburg ist vor allem geprägt durch die Vergletscherungen der letzten Eiszeit (Würmeiszeit, Ende vor etwa 10.000 Jahren). Da fast alle potentiellen Moorstandorte Salzburgs während der Würmeiszeit unter mächtigen Gletschern lagen, ist davon auszugehen, dass die heutigen bekannten Moore erst nach der letzten Eiszeit entstanden sind. So sind nach KRISAI (2001) alle Moore südlich der Donau erst nach der letzten Eiszeit entstanden. Der Rückzug der Gletscher ging aber nicht gleichmäßig von statten, sondern wurde von drei nacheiszeitlichen Kälteperioden unterbrochen. Am Ende der Eiszeit gab es nochmals drei Gletschervorstöße: Bühl-, Gschnitz- und Daunstadium (PENCK & BRÜCKNER 1909).

Wichtig für die Entwicklung der Moore am Pass Thurn sind vor allem der Salzachgletscher und seine Seitenarme. Während der letzten Eiszeit ragte ein Seitenarm des Salzachgletschers über den Pass Thurn (1275 m ü. M.) ins Kitzbicheler Achental (SCHREIBER 1913).

Im Bühlstadium erreichte der Salzachgletscher im Pinzgau eine Seehöhe von ungefähr 1600 Metern. Die Entstehung der Moore am Pass Thurn (1200-1500 m ü. M.) muss daher nach dem Bühlstadium eingesetzt haben. Die beiden nachfolgenden Kälteperioden brachten keine massiven Abkühlungen, und damit verbundene Gletschervorstöße mit sich. Im Pongau und Pinzgau lag im Gschnitz-Stadium die Schneegrenze bei ca. 2000 bis 2100 Metern Seehöhe. Im darauf folgenden Daun-Stadium geht man von einer Schneegrenze von 2400 m ü. M. aus. Hält man sich an die Beobachtungen von SCHREIBER (1913), nach denen die Moorbildung erst ab 500-700 m unter der Schneegrenze einsetzt, ist es wahrscheinlich, dass die Moore rund um den Pass Thurn (1200-1500 m ü. M.) ihren Uhrsprung nach dem Bühlstadium hatten und von den darauf folgenden Kälteeinbrüchen nicht mehr gravierend tangiert wurden.

Nutzungsgeschichte

Das Wasenmoos am Pass Thurn wurde schon von je her in vielfältiger Weise genutzt. Der Name Wasenmoos, der vom Begriff Wasenstechen, abgeleitet wird, lässt auf eine frühe Nutzung als Torfquelle schließen.

Der Torfstich

Der Torfabbau am Wasenmoos reicht weit in das 18 Jhdt. zurück, schon 1783 gab es eine Torfstecherei mit zwei langen Trockenhütten. Der hier gewonnene Torf, der recht schnellen Feuerfang garantierte und in seiner Güte dem holländischen Torf in nichts nachstand (KÜRSINGER 1841), wurde in das Hüttenamt Mühlbach bei Bamberg transportiert. Er wurde als Brennmaterial für die Vitriolsiederei (vor allem für die Schwarzfärberei) und die Produktion von Schwefel verwendet. Der verarbeitete Schwefelkies stammte aus der nahe gelegenen Sigmundsgrube im Brenntal. Der Torfstich diente zu dieser Zeit unter anderem auch als Strafarbeitsort für „gefallene Weibspersonen und ihrer Verführer". Aus dieser Zeit stammt auch das in hiesigen Kreisen verwendete Sprichwort: „der oder jener verdiente auch in das Wasenhäusel zu kommen". 1819 wird die Vitriolsiederei in Mühlbach aufgrund mangelnden Absatzes geschlossen. Damit war dem Torfstich am Wasenmoos die Grundlage entzogen und er wurde stillgelegt. Erst 1901 begann man wieder mit der Entwässerung und dem Torfstechen am Wasenmoos. Die angewendete Methode entsprach der Fehnkultur, bei der ein tiefer Zentralgraben durch das Moor angelegt wird, und dieser zur schnelleren Ent-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

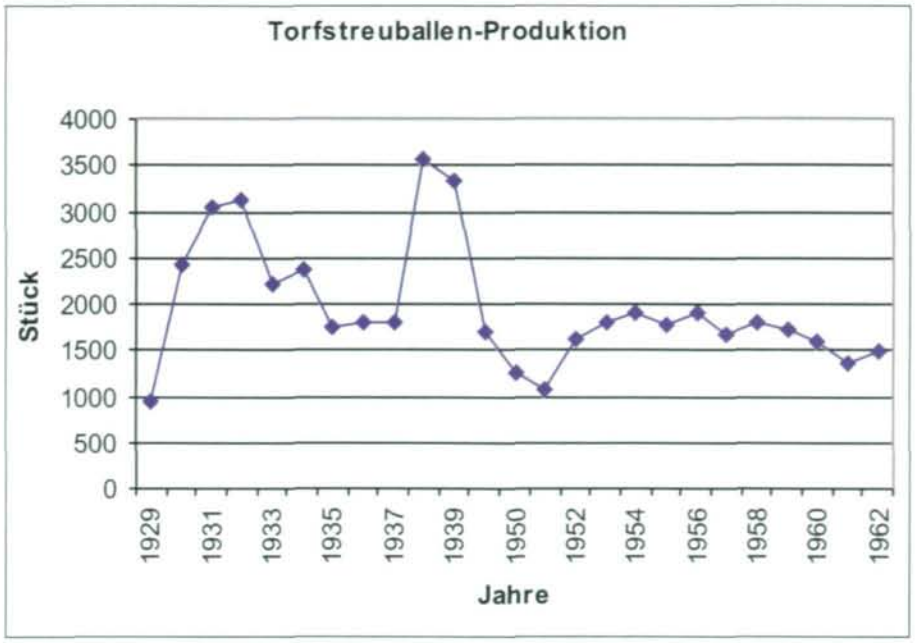


Abb. 7: Anzahl der gewonnen Weißtorfballen die als Streu dienten.

wässerung durch einige Seitengräben unterstützt wird (HUECK 1937). Neben der üblichen Torfziegelgewinnung entnahm man dem Moor auch große Weißtorfblöcke die anschließend im so genannten „Reißwolf" gehäckselt wurden und als Einstreu in den Ställen Verwendung fanden. 1905 gewann man so 100.000 Torfziegel und 190 m³ Torfstreu (SCHREIBER 1913). Der Bedarf an Torf war anscheinend so groß, dass es sich lohnte eine eigene Gleisanlage direkt im Moorgebiet zu erreichten. 1907 begann man mit der Verlegung einer Rollbahngleisanlage. 1929 wurde die Gleisanlage nochmals ausgebaut und 1931 ein Daimler Triebwagen angeschafft, um den Torf noch schneller abzutransportieren. Zu Spitzenzeiten im Jahr 1938 verließen so über 3500 Torfballen im Jahr das Wasenmoos (Abb. 7). Die Torfstreu hatte gegenüber anderen Streuarten wie Waldstreu oder Strohstreu, sofern diese überhaupt vorhanden war, den Vorteil der besseren Aufnahmefähigkeit von Flüssigkeiten was einen geringeren Verbrauch an Streumaterial zur Folge hatte. Außerdem lieferte es ein weicheres Lager für die Tiere. Hinzu kommt, dass der Torfstreumist aufgrund der stärkeren Saugwirkung gehaltvoller als vergleichbare Streuarten ist. Problematisch war Torfstreu nur bei der Schweinezucht, da junge Schweine nach dem Verzehr der Torfstreu krank wurden.

Anfang der 60er Jahre wurde auch dieser Torfstich aufgelassen.

1978 entschied man sich, das Wasenmoos zum Naturdenkmal zu erklären um so eine weitere Zerstörung zu verhindern.

Servitutsrechte

Neben der Nutzung als Torfabbaustädte war und ist das Wasenmoos auch diversen anderen Nutzungsformen unterzogen. Obwohl das Moor 1978 zum Naturschutzdenkmal ernannt wurde, sichern alte Servitutsverträge den umliegenden Bauern Weide-, Streuentnahme- und Holzentnahmerechte.

Diese alten Anrechte gehen auf das Jahr 1524 zurück. Mit dem Rodungserlass des Erzbischof Matthäus Lang behielt sich der Landesfürst alle nicht in privaten Besitz befindlichen Hoch- und Schwarzwälder als Kammergut vor. Gleichzeitig beschloss er aber, dass bei nachgewiesener „Hausnotdurft" Holz-, Streu- und Weidebedarf in den landesfürstlichen Freiwäldern gedeckt werden durfte. 1853 wurden diese Rechte im Zuge der Grundlastenoperation auf die jeweiligen Liegenschaften überschrieben und haben bis zum heutigen Tag ihre Gültigkeit, wobei die Ast- und Bodenstreuentnahmerechte kaum noch in Anspruch genommen werden. In Mittersill sind insgesamt 294 Liegenschaften (Bauernhäuser, Bürgerhäuser und sonstige Einzelobjekte) in Besitz solcher Servitutsverträge für den ärarischen Wald. Die Nutzungsrechte sind jedoch auf eine Liegenschaft gebunden und können in keinem Fall auf Dritte übertragen werden (ENZINGER 1985).

Wie lange das Wasenmoos schon als Weide genutzt wird, konnte im Zuge der Nachforschungen leider nicht erörtert werden. Bekannt ist nur, dass bis in das 14 Jhdt. die Schafzucht und die damit verbundene Lodenproduktion dominierte. Erst als der Loden durch andere Textilien verdrängt wurde, intensivierte man im 15 Jhdt. die Rinderzucht.

Im Bereich der Pass Thurner Moore sind 63 Rindergräser bzw. Großvieheinheiten (GVE) urkundlich weideberechtigt. Das entspricht in der Regel ca. 190 Tieren, von denen zurzeit aber nur rund die Hälfte, ca. 100 Tiere, aufgetrieben werden. Der Großteil davon sind Pinzgauer Rinder, daneben gibt es eine kleinen Herde Schottischen Hochlandrindern und einige Pferde. Der

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Wildbestand wird von der Mittersiller Forstverwaltung mit 15 Stück Rehwild und 2 Stück Rotwild geschätzt (SCHWEIGER, Oberförster von Mittersill, pers. Mitteilung.).

Tourismus

Eine Nutzungsform der etwas neueren Geschichte ist die touristische Inanspruchnahme mittels Pferdeschlittenfahrten und Langlaufloipen im Winter (Abb. 8). Die Präparierung und Instandhaltung der Hochmoorloipe wird vom ortsansässigen Bauhof vorgenommen. Für das Präparieren der Loipe werden Pistengeräte eingesetzt, auf künstliche Beschneiungsanlagen wird verzichtet. Bei einer Schneelage unterhalb von 20 cm wird die Präparierung ausgesetzt. An Spitzentagen werden bis zu 500 Langläufer gezählt, die auf einer Loipenlänge von 10 km unterwegs sind. Die Grundbesitzer werden mit dem so genannten Loipenschilling vom Betreiber, der Gemeinde Mittersill und Fremdenverkehrsverband, entschädigt.

Probleme der Nutzung

Torfabbau

Obwohl der Torfstich Anfang der 60er Jahre aufgegeben wurde, prägt er noch immer das Erscheinungsbild des Wasenmooses. Die natürliche Urglasform, die ein Hochmoor dieser Größe aufweisen würde, ist nur noch rudimentär vorhanden. Die Moorfläche wurde durch den Torfabbau zum Teil stark terrassiert. Schwerwiegende Auswirkungen auf die Hydrologie sind folglich nicht ausgeblieben. Die Geländekanten rund um den Torfstich sind am schlimmsten betroffen, sie fallen trocken und werden in weiterer Folge erodiert. Durch die Erosion des Torfes wandert die Torfstichkante auch ohne weiteres Zutun des Menschen immer weiter in die noch intakte Moorfläche hinein. Vor allem an der nördlichen Oberkante des Zentralen Torfstichs im Wasenmoos kann man diesen Effekt deutlich erkennen. Die Vegetation auf dem stark ausgetrockneten Torf kann hier nicht mehr einem Hochmoor zugeordnet werden, viele Gräser, darunter vor allem das Borstgras (*Nardus stricta*) haben sich angesiedelt. Direkt an der Torfstichkante sieht man deutlich, dass der Torf in relativ großen Schollen abbricht, die frischen Torfsoden liegen unmittelbar unterhalb der Kante.

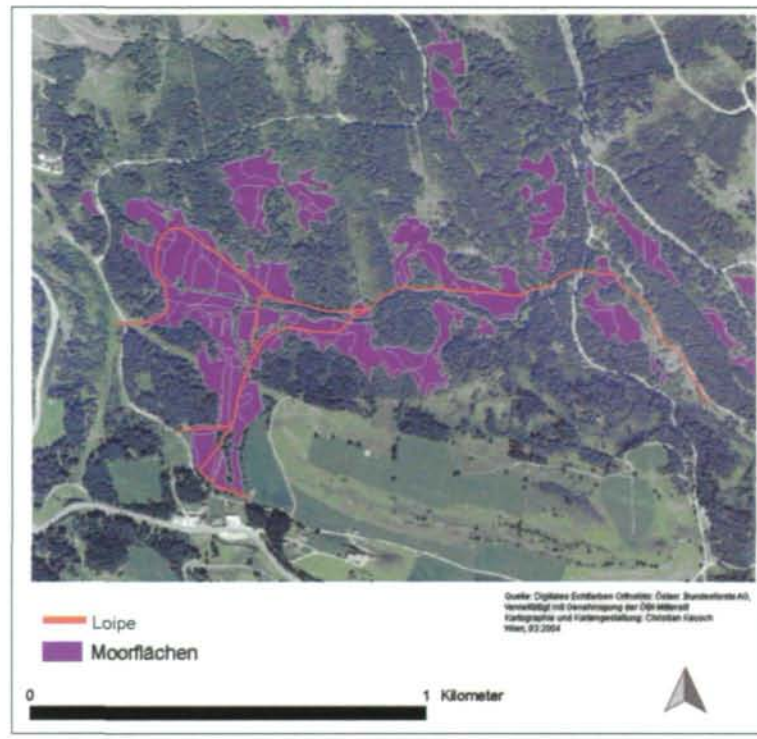


Abb. 8: Führung der Langlaufloipe bzw. Schlittenfahrten im Wasenmoos.

Entwässerung

Im Jahr 1901 begann man im Wasenmoos systematisch Drainagegräben anzulegen um die Torfgewinnung zu erleichtern. Die Gräben sind bis heute offen und wirken sich stark auf die Hydrologie des Moores aus. Die zentralen Gräben, die das Wasenmoos in Nord-Süd- und Ost-West-Richtung durchschneiden, haben gewaltige Ausmaße von bis zu 1,5 m Tiefe und 2 m Breite. Durch diese Drainagegräben wird der Wasserstand (bzw. Catotelm) der angrenzenden Moorflächen auf das Niveau des Wasserstandes innerhalb des Grabens gedrückt und der Wasserabfluss aus dem Moor stark beschleunigt. Zwischen den Gräben bilden sich neue kleinere Wasserkuppen aus, die aber auf einem tieferen Niveau als die ursprüngliche Gesamtwasserkuppe liegen. Der trockengefallene Torf wird nach und nach mineralisiert und geht verloren (Abb. 9). Die Gräben wirken jedoch nicht nur unmittelbar in ihrer Umgebung, die Drainwirkung reicht mindestens 200 m weit in den Torfkörper hinein (SCHAUER 1985).

Im Zuge der Entwässerung des Torfkörpers kommt es zu einigen nicht unmittelbar erkennbaren physikalischen Veränderungen. Der Luftanteil, Feststoffanteil und die Bodenfestigkeit nehmen zu, im Gegensatz dazu nehmen Mächtigkeit, Porenanteil, Be-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

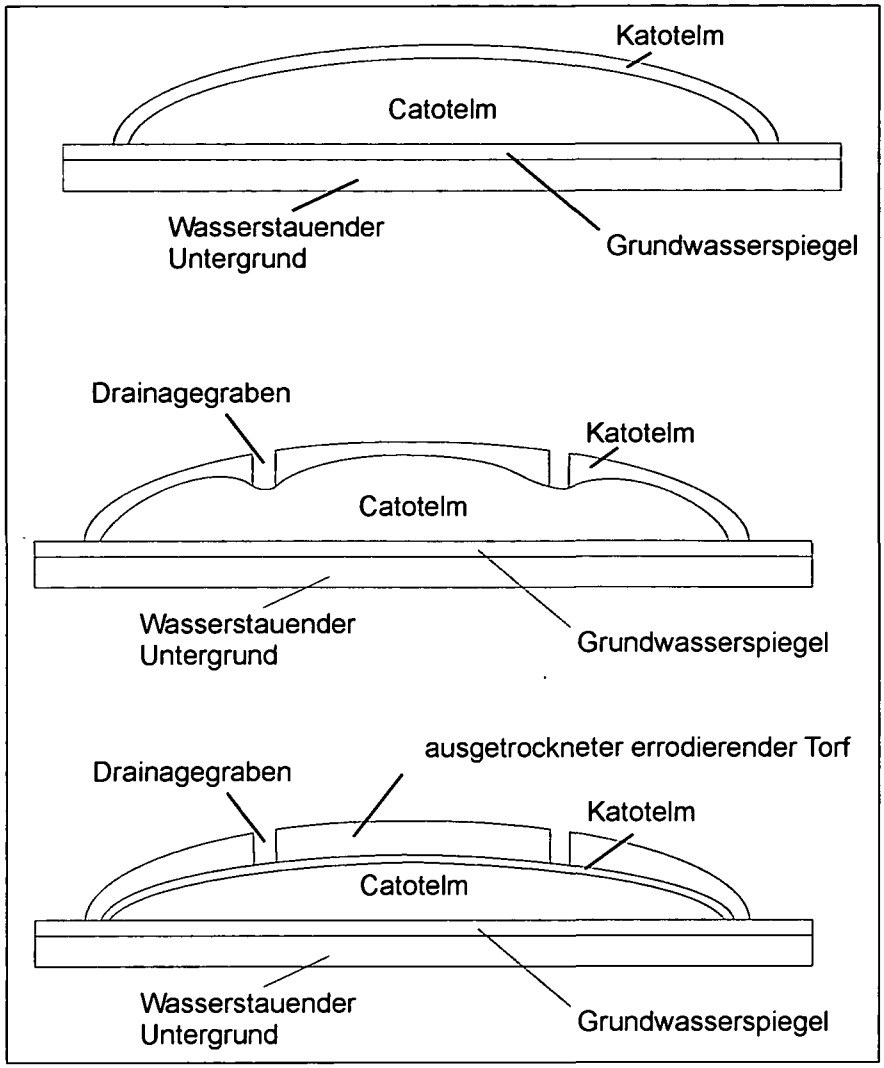


Abb. 9: Die Folgen der Entwässerung eines Hochmoores.

netzbarkeit, gesättigte Wasserleitfähigkeit, Speicherfähigkeit für pflanzenverfügbares Wasser, ab (SCHMIDT 1998). Die Veränderung der Flora ist je nach Empfindlichkeit der Vegetationsgesellschaft meist etwas zeitversetzt zu beobachten, in allen Fällen wird jedoch das Verhältnis von Bryophyten und höheren Pflanzen zu Gunsten der letzteren verändert (PEARSALL 1950). Im Wasenmoos kann man bereits deutliche Anzeichen dieser Veränderungen beobachten. Das gehäufte Auftreten von Pfeifengras (*Molinea caerulea*), div. Zwergsträuchern, *Cladonia sp.* und Moorbirken (*Betula pubescens*) ist ein sicheres Indiz für eine gestörte Hydrologie. Eine typische Zeigerart für solche Austrocknungsstadien ist auch der Faulbaum (*Frangula alnus*), der im östlichen Wasenmoos langsam Fuß fasst.

Mit der Etablierung von Gehölzen beginnt für das Moor ein Teufelskreis aus dem nur noch mit gezielten Managementmaßnahmen ausgebrochen werden kann. Die ersten wenigen Gehölze entziehen durch den Transpirationssog Feuchtigkeit aus dem Boden und führen so aktiv zu einer weiteren Austrocknung des Moores. Dies lässt die Ansiedlung weiterer Gehölze zu, usw.

PEARSALL (1950) beschreibt die ersten Veränderungen in der Vegetationsdecke nach einer Entwässerung:

Die Torfmoosdecke ist nicht mehr geschlossen.

Die einheitliche Torfmoosdecke wird ersetzt durch eine heterogene Grasbüschel Oberfläche.

Das Auftreten von Nährstoffzeigermoosen welche eine höhere Nährstoffkonzentration anzeigen wie: *Aulacomnium palustre, Plagiothecium undulatum, Polytrichum commune, Dicranum scoparium, Campylopus flexuosus.*

In unmittelbarer Nähe des Zentralen Torfstiches sind diese Anzeichen verstärkt beobachtbar. Vor allem oberhalb der nördlichen Torfstichkante hat bereits eine gravierende Veränderung der Vegetationsdecke stattgefunden. Hier wird die geschlossene Sphagnumdecke durch einen Rasen aus *Nardus stricta, Molinia caerulea, Poa pratensis, Agrostis capillaris* abgelöst.

Der Zustand eines Moores lässt sich in drei Stufen gliedern:

- Regenerationskomplex (OSVALD 1923) – Bulte und Schlenken wechseln einander ab
- Stillstandskomplex (KAULE 1990) – kein Torfwachstum
- Erosionskomplex (KAULE 1990) – Erosion des Torfes

Teile des Wasenmooses haben längst das Erosionsstadium erreicht, die längst nötigen Renaturierungsmaßnahmen bewirken eine Umkehrung der Entwicklung.

Beweidung

Die Beweidung von Moorflächen, vor allem von Hochmoorflächen, ist in mehrerer Hinsicht problematisch. Über die Auswirkungen des Äsens der Weidetiere ist nur wenig bekannt zumal die Selektivität der Futterpflanzen stark von der Art des Weide-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

tiers abhängt. Von den meisten Moorpflanzen werden hauptsächlich junge Triebe genutzt. Die am Pass Thurn weidenden Schottische Hochlandrinder äsen aber auch junge Blätter von Wollgräsern (*Eriophorum*) (PEARSALL 1950). Die Torfmoose, die den Großteil der Biomasse ausmachen, werden jedoch verschmäht, bisher ist noch keine Tierart bekannt die sich von Torfmoosen ernährt (BAUMGARTNER 2002).

Vor allem die Hochmoore bieten aber wenig Futter für die Rinder und genügsameren Pferde am Pass Thurn. Die offenen Hochmoorflächen werden hauptsächlich zum Lagern und als Durchzugsrouten genutzt. So kommt es zu einem Nährstoffffluss von den benachbarten Wiesen, Feuchtwiesen und Weidewäldern in Richtung der Moorflächen. Durch die erhöhte Verfügbarkeit der Nährstoffe wird der natürliche Nährstoffhaushalt eines Moores, der durch extreme Nährstoffarmut charakterisiert ist, aus dem Gleichgewicht gebracht.

Die Konkurrenzstärke der Hochmoorpflanzen liegt aber vor allem in ihrer engen Adaptation an extrem nährstoffarme Verhältnisse. Dieser Vorteil geht aber durch die fortlaufende Trophierung verloren und es beginnen sich „Nährstoffzeiger" anzusiedeln.

Ein weiterer Problem-Aspekt der Beweidung ist die Trittbelastung in den Hochmoorflächen. Das große Gewicht der modernen Hochleistungsrinder hinterlässt tiefe Spuren in der Sphagnendecke (Abb. 10). Diese Trittspuren können sich unter Mithilfe der Erosionskraft des Wassers zu so genannten „natürlichen Erosionsrinnen" bilden. Die Auswirkung kommt der von künstlich angelegten Drainagegräben gleich, das Moor wird verstärkt entwässert und die trockengefallenen Torfbereiche werden durch aerobe Mineralisation abgebaut und gehen verloren. Am Wasenmoos kann man solche Trittschäden vor allem im Bereich der Moorflächen westlich vom Zentralen Torfstich beobachten.

Langlaufloipe

Vor allem der Loipenbetrieb während der Nachtstunden kann ein Problem für die Fauna des Gebietes aufwerfen. Für dämmerungs- und nachtaktive Tiere, wie z.B. den Rauhfußkauz, kann es zu einer Änderung des Tagesrhytmus bzw. zur Verlagerung oder Aufgabe des Reviers kommen (STADLER 1999). Das Ausbleiben des Sperlingskauzes, der im Gebiet potentiell vorkommen könnte, wird im ornithologischen Gutachten (STADLER 1999) möglicherweise auf die erhöhte anthropogene Nachtaktivität zurückgeführt. Die Präparierung mit schweren Pistenfahrzeugen stellt ein weiteres Problem dar. In Wintern mit geringer Schneeauflage hinterlassen die Ketten der Pistengeräte tiefe Spuren mit zum Teil offenem Torf (Abb. 11). Die Loipenspuren, die teilweise sogar auf den Luftbildern zu erkennen sind, weisen in manchen Streckenteilen eine Verdichtung des Torfs und eine damit verbundene Einsenkung auf, welche zu einer Veränderung der Vegetationsdecke führt. Eine nicht einschätzbare Beeinflussung stellen die, zur Entwässerung verlegten PVC-Rohre dar. Die Rohre dienen der Erleichterung der Loipenpräparierung im Winter, verbleiben aber das gesamte Jahr im Moor. Soweit ersichtlich erstrecken sie sich aber nur über geringe Distanzen (einige Meter) und spielen für die Entwässerung der Moorflächen vermutlich eine untergeordnete Rolle. Genauere Aussagen könnten nur mittels umfassender Pegelmessungen gemacht werden.

Holzbringung

ENNEMOSER & ENNEMOSER berichten von starken Verwüstungen der Moore im Sommer 1988, die im Zuge der Holzbringung stattgefunden haben. Dabei sind nach



Abb. 10: Trittschäden von Rindern auf der Hochmoorfläche im Wasenmoos.



Abb. 11: Loipenspur am Wasenmoos.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

ihren Angaben ca. zwei Hektar Moorfläche, darunter auch *Calla palustris* Bestände, in Mitleidenschaft gezogen worden. Der genaue Ort der Verwüstung konnte leider nicht ausfindig gemacht werden. Neben der direkten Disturbance im Zuge der Holzentnahme muss auch die indirekte Bedeutung des Moorrandwaldes miteinbezogen werden. Der Waldgürtel um die Moore ist ein wichtiger Bestandteil des hydrologischen Gesamthaushalts der Moore, Kahlschläge wie jener am nördlichen Rand von Moor 5 sind daher unbedingt zu vermeiden.

Fauna

Da im Zuge dieser Arbeit keine faunistischen Erhebungen gemacht wurden, beziehen sich die folgenden Angaben auf allgemeine Beobachtungen mitteleuropäischer Moore, vor allem auf die Arbeiten von SUCCOW & JESCHKE (1986) und BURMEISTER (1990). Die Aussagen sind verständlicherweise nicht hundertprozentig auf das Untersuchungsgebiet übertragbar. Die homogenen zusammenhängenden Flächen gleicher moortypologischer Ansprache sind meist viel zu klein um als eigenständiger Lebensraum zu gelten. Vor allem Angaben zu intakten, wachsenden Hochmooren sind zum jetzigen Zeitpunkt, vor der Wiedervernässung, nur begrenzt zutreffend. Aufgrund der Azonalität von Mooren ist die Fauna vieler Moore jedoch meist sehr ähnlich.

Wachsende intakte oligotrophe Regenmoore Mitteleuropas stellen nicht nur für die Pflanzenwelt einen extremen Lebensraum dar, auch in der Tierwelt gibt es nur wenige Spezialisten die diesen außergewöhnlichen Anforderungen gewachsen sind. Der hohe Säurewert des Wassers, die Nährstoffarmut, die geringe Pflanzenvielfalt, die annähernd ständige Wassersättigung und die starken Temperaturschwankungen sind Gründe warum hier nur wenige Organismengruppen ihr Auslangen finden. Aufgrund der hohen Strahlungsintensität in Hochmooren treten viele Tiere mit dunkler oder roter Farbe auf. Als echte Moortiere werden nur solche angesehen, die den gesamten Generationswechsel im Moorbereich vollziehen und dieses über mehrere Generationen hinweg (BURMEISTER 1990). Höhere Tiere wie Fische, Amphibien, Säuger und Vögel findet man hier höchstens temporär, als Dauerbesiedler kommen sie nicht vor. Mangels Karbonationen fehlen ebenso Kalkgehäuse produzierende Arten wie Muscheln, Schnecken oder Kleinkrebse. Die charakteristische Fauna von Hochmooren bilden: Blattwespen (Tenthrediniden), Schmetterlinge (*Lepidoptera*), Blattkäfer (Chrysomeliden), Heuschrecken (*Orthopteren*), Wurzelfüßler (*Rhizopoden*), Horn- oder Moosmilben (*Oribatiden*), Larvenstadien von Köcherfliege (*Trichoptera*), Zuckmücke (*Chironomiden*), Gnitzerarten (*Dipteren*), Wasserkäfer (Coleopteren) und Wasserwanzen (*Gerriden*). Unter den Großlibellen (*Anisoptera*) gibt es einige Arten die ausschließlich in Moorgewässern leben. An den trockeneren Standorten nisten sich oft Moorameisen (*Formica picea*), Schnarkenlarven (*Tipuliden*), Laufkäfer (*Carabiden*) und zahlreiche Spinnentiere (*Arachniden*) ein. Viele der genannten Moorinsekten sind ausschließlich auf junge Blätter der Heidelbeere (*Vaccinium vitis-idaea*) und des Heidekrauts (*Erica carnea*) spezialisiert (PEARSALL 1950).

Anders stellt sich die Situation auf entwässerten Regenmooren dar, hier ist die Artenvielfalt um vieles höher. In den Gewässern der aufgegebenen Torfstiche finden sich schon einige Fischarten, die die weniger sauren Verhältnisse, als sie in intakten Hochmooren zu finden sind, ertragen. Solche gut angepassten Fischarten sind zum Beispiel: Plötze (*Rutilus rutilus*), Barsch (*Perca fluviatilis*) Hecht (*Esox lucius*) und Neunstacheliger Stichling (*Pungitius pungitius*). Die Nahrungsgrundlage bildet meist der häufig vorkommende Wasserfloh (*Daphnia*). Im Untersuchungsgebiet gibt es jedoch keine derartigen offenen Wasserflächen.

Die austrocknenden Moore bieten auch vielen Vogelarten einen sekundären Lebensraum, dabei unterscheiden sich Gebirgsregenmoore und entwässerte Flachlandregenmoore entscheidend. In den höheren Lagen kommen Birkenzeisig (*Carduelis flammea*), Ringdrossel (*Turdus torquatus*) und Wasserpieper (*Anthus spinoletta*) regelmäßig vor. In den Mooren der Niederungen kann man Birkhuhn (*Lyrurus tetrix*), Goldregenpfeifer (*Pluvialis apricaria*), Großer Brachvogel (*Numenius arquata*), Sumpfohr-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

eule (*Asio flammeus*), Korn- (*Circus cyaneus*) und Wiesenweihe (*Circus pygargus*) beobachten.

Reptilien sind durch die Waldeidechse (*Lacerta vivipera*) und Kreuzotter (*Vipera berus*) vertreten. Für Amphibien ist das Milieu immer noch zu sauer.

Wie in Hochmooren sind auch in Niedermooren Säugetiere nur als Gäste und nicht als Dauerbewohner anzutreffen.

Konkret zum Gebiet des Wasenmooses gibt es eine Ornithologische Erhebung (STADLER 1999). Die Kartierung wurde im Zuge der Planung einer Nachtlanglaufloipe im Wasenmoos durchgeführt und beschränkt sich daher nur auf die von der Loipenführung betroffenen Gebiete. Es wurden drei Erhebungen zur Brutzeit durchgeführt, die folgendes Resultat ergaben (Tab. 4):

Unter den 36 erhobenen Vogelarten sind 33 Brutvögel, bzw. zumindest potentielle Brutvögel. Die ornithologische Vielfalt ist also relativ hoch. Ganz besondere Beachtung ist den beiden Arten Rauhfußkauz (*Aegolius funereus*) und Schwarzspecht (*Dryocopus martius*) zu widmen. Diese beiden Arten stehen im Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie. Mit dem Habicht (*Accipiter gentilis*) tritt eine weitere bedrohte Art im Wasenmoos auf, dieser wird in der roten Liste der bedrohten Vögel Österreichs angeführt. Im Gutachten von STADLER (1999) wird daher empfohlen den nördlichen Teil des Wasenmooses von vermeidbaren menschlichen Störungen freizuhalten.

Hydrologie

„Reichlich Quellen entspringen aus dem das Oberpinzgau umschließenden Schiefergebirges, die nach allen Seiten herunterrieseln....“ So beschreibt Ignaz KÜRSINGER (1841) die Verhältnisse im Oberpinzgau. Das große Wasserangebot gerade an den sonnseitigen Hängen stellt geradezu ideale Bedingungen für das Moorwachstum dar. Die Quellen der Schieferalpen stellen relativ basisches Wasser zur Verfügung welches den kompletten Hang hinab strömt. Dazwischen sammelt es sich immer wieder in den zahlreichen kleinen und großen von Gletschern geformte und mit Gletschertonen

Tab. 4: Ergebnis der ornithologischen Erhebungen, STADLER (1999).

Habicht (*Accipiter gentilis*)	ein jagendes Exemplar am 31.3. im nördlichen Moorbereich
Mäusebussard (*Buteo buteo*)	ein Exemplar am ein 10.6 am Moorrand aufgebaumt
Steinadler (*Aquila chrysaetos*)	ein unausgefärbtes Exemplar kreist am ein 10.6. über einem benachbarten Berggipfel
Ringeltaube (*Columba palumbus*)	ein balzendes Ex. am 10.6. im nordöstlichen Moorrandwald
Kuckuck (*Cuculus canorus*)	ein rufendes Paar am 10.6.1999 im Gehölz im südlichen Moorbereich
Rauhfußkauz (*Aegolius funereus*)	um ca. 20:00 wurde am 31.3. ein Ruf gehört. Der Ruf wurde nicht aus dem zentralen Bereich des Wasenmooses vernommen, sondern aus dem südexponierten Einhang im Norden des Gebiets
Schwarzspecht (*Dryocopus martius*)	ein Exemplar am 9.6. im Moorrandwald
Buntspecht (*Picoides major*)	ebenfalls ein Exemplar am 9.6. im Randbereich des Wasenmooses registriert
Rauchschwalbe (*Hirundo rustica*)	am 9.6. jagen zwei Exemplare über dem Wasenmoos
Bachstelze (*Motacilla alba*)	am 10.6. im Bereich eines Stadels im südlichen Moorrandbereich 1 Exemplar
Baumpieper (*Anthus trivialis*)	singendes Exemplar am 10.6. im nördlichen Moorbereich
Zaunkönig (*Troglodytes troglodytes*)	singende Exemplare zu allen Begehungsterminen
Heckenbraunelle (*Prunella modularis*)	zahlreiche singende Exemplare, u.a. im Latschenbereich im nördlichen Moorbereich
Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*)	am 9.6. singend festgestellt (ans Moor angrenzende Waldbereiche)
Hausrotschwanz (*Phoenicurus phoenicurus*)	Familie mit flüggen Jungvögeln am 9.6. bei Heustadel im Süden der Untersuchungsfläche
Misteldrossel (*Turdus viscivorus*)	zahlreiche singende Exemplare am 31.3., am 10.6. Familie mit flüggen Jungvögeln
Wacholderdrossel (*Turus pilaris*)	am 31.3 drei Exemplare in Moorwäldchen festgestellt, am 10.6. ebenfalls ein Exemplar
Amsel (*Turdus merula*)	ein singendes Ex. am 31.3., zwei am 9.6.
Singdrossel (*Turdus philomelos*)	zu allen Begehungsterminen mehrere singende Tiere festgestellt
Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*)	singende Exemplare bei den Juni-Begehungen angetroffen
Zilpzalp (*Phylloscopus collybita*)	Im Juni mehrere singende Exemplare
Fitis (*Phylloscopus trochilus*)	lediglich am 9.6. in Moorwäldchen singend festgestellt
Wintergoldhähnchen (*Regulus regulus*)	bei allen Begehungen in den randlichen Fichtenwäldern angetroffen
Weidenmeise (*Parus montanus*)	am 10.6. ein singendes Exemplar
Haubenmeise (*Parus cristatus*)	am 31.3. und 9.6.1999 im Fichtenwald am Rand des Moorbereichs anwesend
Tannenmeise (*Parus ater*)	häufig während aller Begehungen festgestellt
Waldbaumläufer (*Certhia familiaris*)	am 10.6. ein singendes Exemplar registriert
Eichelhäher (*Garrulus glandarius*)	zu allen Begehungsterminen im Gebiet festgestellt
Rabenkrähe (*Corvus corone*)	fünf Ex. am 31.3., 2 Ex. am 9.6. im Gebiet angetroffen
Kolkrabe (*Corvus corax*)	acht Kolkraben kreisen am 31.3. über dem Wasenmoos, am 9.6. suchen zwei Exemplare im Moor nach Nahrung
Buchfink (*Fringilla coelebs*)	zahlreiche singende Exemplare zu allen Begehungsterminen
Erlenzeisig (*Carduelis spinus*)	am 9.6. im Gebiet festgestellt
Stieglitz (*Carduelis carduelis*)	am 9.6. im südlichen Moorbereich singend
Hänfling (*Acanthis cannabina*)	drei Männchen und eine Familie mit flüggen Jungvögeln waren am 9.6. im südlichen Moorgebiet unterwegs
Fichtenkreuzschnabel (*Loxia curvirostra*)	ein Ex. überfliegt am 10.6. den Moorbereich
Gimpel (*Pyrrhula pyrrhula*)	am 31.3. und 9.6. singend in den Waldrandbereichen um das Wasenmoos

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

versiegelten Terrassen des Sonnbergs. Unterstützend für derartige hangparallele Terrassenbildungen sind die aus härteren Gesteinen in Ost-West-Richtung verlaufenden Bänder aus Albitbiotit-, Diabasporphyrit-, Augitporphyrit- und Strahlsteinchloritschiefer. Der Basengehalt nimmt mit sinkender Höhenlage stetig ab, wodurch sich die Artenzusammensetzung der Moore verändert. Die stärker geneigten Moorflächen werden vom Wasser regelrecht durchströmt. Dabei kommt es vor, dass das Wasser seinen Weg an die Oberfläche findet und die Moorfläche streckenweise überrieselt. 95% des Sickerwassers, das in das Wasenmoos gelangt, wird über den Engbach entwässert, die restlichen 5% fließen über einen kleinen Bach im Westen ebenfalls in die Salzach (ENNEMOSER & ENNEMOSER 1988).

Für die Renaturierungsmaßnahmen wurde die relevante Fläche mit einem Theodoliten vermessen und daraus ein genaues Höhenmodell (Abb. 23) erstellt.

Ergebnisse

Beschreibung der Moore am Pass Thurn

Die Namensgebung der Moorflächen erwies sich als äußerst schwierig, da nur für das Wasenmoos ein eindeutig zuordenbarer Name vorlag. In allen anderen Fällen werden keine Namen angegeben oder die Zuordnung des Namens zu einer Fläche kann nicht eindeutig erfolgen. So gibt es für den Namen Bärenfilz verschiedene Zuordnungen. Die neuen ÖK-Kartenwerke lassen einen großen Spielraum offen auf welches Moor sich der Name Bärenfilz bezieht, dies könnte auf alle Moore rund um Moor 1 und 2 zutreffen. Auf älteren Karten ist Moor 2 als Bärenfilzgraben und Moor 1 als Bärenfilz eingezeichnet, die Bärenfilzhütte steht jedoch unmittelbar unterhalb des Moores 10. In der Mittersiller Ortschronik wird das gesamte Waldgebiet um die Teilmoore am Hang des Schellenbergkogels als Bärenfilz bezeichnet. In der Regel wird der Ausdruck „Filz" jedoch für undurchdringliche Latschenhochmoore verwendet. Aus oben genannten Gründen wurden die Moore, abgesehen vom Wasenmoos, in Aufnahmereihenfolge durchnummeriert und mit den Zahlen von 1-12 gekennzeichnet. Um eine bessere Übersicht zu gewährleisten wurde in zwei Fällen mehrere kleine Flächen zusammengefasst und in a, b, c, ..., untergliedert.

Der Kartenausschnitt neben der Moorbeschreibung dient zur Lokalisierung des Moores. Zu sehen sind alle Moorflächen wobei die jeweils beschriebene Fläche schwarz bzw. grau gemustert ist. Die genauen Vegetationskarten werden im Anhang mitgeliefert.

In die Liste der Assoziationen gingen nur jene ein, die in der Vegetationskarte aufscheinen. In der Beschreibung wird jedoch näher auf einige kleinere Vorkommen eingegangen die aufgrund ihrer geringen Arealgröße nicht in den Karten zu finden sind.

Wasenmoos

Fläche: 15,7 ha
Meereshöhe: 1200–1220 m
Karten: Anhang 1a und 1b

Assoziationen:

Equisetetum limosi
Sphagnetum medii
Caricetum rostratae
Eriophorum vaginatum-Sphagnum fallax-Gesellschaft
Caricetum goodenowii
Caricetum limosae
Eriophoro angustifolii-Nardetum
Campylio-Caricetum dioicae
Caricetum rostratae
Pino mugo-Sphagnetum medii
Sphagno tenelli-Rhynchosporetum albae
Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis

Beschreibung: Das Wasenmoos beansprucht mit seinen 15,7 Hektaren mehr als ein Drittel der Gesamtfläche aller Moore am Pass Thurn. Ein Teil der Fläche ist seit 1978 als Naturdenkmal ausgewiesen (Abb. 22). Da sich die Torfstichaktivitäten und die dazu benötigte Drainagierungen alleine auf das Wasenmoos beschränkten ist dieses Moor besonders stark in Mitleidenschaft gezogen worden. Als zusätzliche Störung treten die bis heute andauernde Beweidung, Holzbringung und die touristische Nutzung (Langlaufloipe/Schlittenfahrten). Diese vielgestaltige Inanspruchnahme hinterlässt einen heterogenen artenreichen Regenerations-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

moorkomplex, solche Komplexe enthalten oft Arten der verschiedensten Vegetationsgesellschaften (SCHAUER 1985). Das Wasenmoos stellt somit ein kleinräumiges Mosaik an Übergangs- Nieder- und Hochmoorflächen dar. Dabei sind die Grenzen nur sehr schwer zu erfassen, was die Anfertigung einer Vegetationskarte oft an die Grenzen des Machbaren bringt. ENNEMOSER & ENNEMOSER sprechen in ihrer Arbeit über das Wasenmoos aus dem Jahre 1988 von einer natürlichen Hürde, die ein Definieren klar umrissener Assoziationen verhindert. Generell sind genau abgegrenzte Assoziationen in Mooren nur schwer auszumachen, da eine kontinuierliche Veränderung der Vegetation stattfindet (PFADENHAUER & KRÜGER 1991). Mit einigen Abstrichen ist es jedoch gelungen eine möglichst wahrheitsgetreue Karte der Vegetationsgesellschaften zu erarbeiten.

Die Hochmoorbereiche rund um den Torfstich weisen Anzeichen von starker Austrocknung auf. Obwohl die trockenste Subassoziation von *Cladonia arbuscula* des Sphagnetum medii fehlt, zeigt das Vegetationsbild stark in Richtung austrocknender Regenmoore der Mittelgebirge wie sie von SUCCOW & JESCHKE (1986) beschrieben wurden. Alle typischen Arten wie *Molinea caerulea*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idea* und *Vaccinium uliginosum* finden sich in den Hochmooraufnahmen am Wasenmoos wieder. Vereinzelt kommen auch verschiedene *Cladonia* Arten auf offenem Torf vor. Zudem wurde die charakteristische starke Abtrocknung während der Sommermonate, welches ein Aufkommen von Gehölzen fördert, beobachtet.

Neben diesen sehr trockenen Standorten gibt es aber eine Reihe von sehr feuchten bis ganzjährig überfluteten Beständen. Zu ihnen zählen die ehemaligen Torfstichflächen, die aufgrund ihrer eingesenkten Lage feuchte bis nasse Verhältnisse bieten. Diese Bereiche werden vorwiegend vom Caricetum rostratae besiedelt. Daneben existiert im westlichsten Teil des Wasenmooses eine kleine Verlandung, hier steht der Wasserspiegel ganzjährig über Flur. In diesem dystrophen Wasser gibt es die einzige Ausprägung des Equisetetum limosi die am Pass Thurn gefunden wurde. Andere Möglichkeiten von Vernässungen sind Fußbereiche von Hanghochmooren wie zum Beispiel an der östlichen Grenze im Norden, und Bereiche an denen sich das aus dem nördlichen Waldrand austretende Hangwasser aufstaut. In beiden Fällen ist das Caricetum rostratae die dominierende Gesellschaft.

In Nord-Süd-Richtung wird das Wasenmoos von dem Bahndamm der ehemaligen Gleisanlage durchzogen. Der Damm wird von einem Drainagegraben begleitet, der im Durchschnitt eine Breite von über einem Meter und eine Tiefe von über 1,5 Meter aufweist. Der Damm ist zum Großteil wiederbewaldet. Für die Vegetationsaufnahmen wurden nur die waldfreien Flächen berücksichtigt, die größtenteils vom Eriophoro angustifolii-Nardetum besiedelt sind. Die letztgenannte trockene Assoziation findet man auch am nördlichen oberen Rand des zentralen Torfstiches, hier besteht ein Niveauunterschied von über einem Meter welcher zu einer massiven Austrocknung des Torfes führt.

Ein zweiter großer Graben verläuft in West-Ost-Richtung und durchtrennt die gesamte Moorfläche. Der Graben ist in den diversen Kartenwerken zwar als Bach eingezeichnet, doch aufgrund seiner Geradlinigkeit und Lage kann man davon ausgehen, dass es sich um einen künstlich angelegten Drainagegraben handelt.

Weiter im Osten beschränkt sich die Beeinträchtigung nur noch auf die Entwässerung und die Beweidung der Moorflächen. Die Vegetation ist hier auch wesentlich einheitlicher, es wechseln sich Latschen-Hochmoorflächen, offene Hochmoorflächen und Übergangsbereiche (mit Campylio-Caricetum dioicae) ab. Die Campylio-Caricetum dioicae Flächen sind durch einen untypischen, oftmalig auftretenden Rhynchospora alba–Aspekt gekennzeichnet. Möglicherweise sind diese Niedermoorstandorte durch die jahrzehntelange Entwässerung und Abtragung von Weistorf aus Hochmoorschlenken entstanden.

Der südliche Teil des Wasenmooses ist von einem Sphagnenteppichhorizont geprägt in dem *Eriophorum vaginatum* dominant vorkommt. Der reine Aspekt des Scheidigen Wollgrases (*Eriophorum vagina-*

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Abb. 12: Blick aufs Wasenmoos von der Holzbrücke im Osten aus.

tum) deutet auf eine Entwässerung der Moorflächen hin (EIGNER & SCHMATZLER 1980). Die Drainage erfolgt über den Graben der den ehemaligen Bahndamm begleitet und einen zweiten Graben, mit *Carex rostrata*, der am westlichen Rand der Fläche verläuft. Der südliche Randbereich rund um die Langlaufloipenstarthütte ist ein beliebter Lagerplatz des Weideviehs, hier kommt zu dem üblichen Ökotoneffekt die Disturbance durch die Rinder hinzu.

Abb. 13: Blick auf Moor 1 vom Hochstand am Ostende aus.



Moor 1

Fläche: 0,931 ha
Meereshöhe: 1340 m
Karten: Anhang 2a und 2b

Assoziationen:

Sphagnetum medii
Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis
Caricetum limosae
Caricetum rostratae

Die Moorfläche ist beinahe eben, nur aufgrund des leichten Wasserstroms in den zahlreichen kleinen und flachen Rüllen erahnt man, dass sich die Ebene etwas nach Nord-Osten neigt. Das Wasser tritt im Norden aus dem Waldhang aus und bahnt sich in Form von flachen Gräben seinen Weg zwischen den Hochmoorflächen hin zur Forststrasse. Die nördliche Hälfte ist somit durch Hochmoorflächen mit Sphagnetum medii geprägt, die von Caricetum limosae-Gräben zerschnitten werden. Neben *Carex limosa* und *Menyanthes trifoliata* gibt es in den Gräben sehr schöne Bestände von *Calla palustris*. Die östlichen Ausläufer des Moores sind durch höheres Wasserangebot gekennzeichnet und werden vom Caricetum rostratae besiedelt (Abb. 13).

Moor 2

Fläche: 2,531 ha
Meereshöhe: 1320-1340 m
Karten: Anhang 3a und 3b

Assoziationen:

Sphagnetum medii
Caricetum rostratae
Caricetum limosae
Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis
Caricetum goodenowii
Angelico-Cirsetum palustris

Das Moor ist im Talboden zwischen dem Rankenkopf und dem Schellenbergkogel eingebettet, die Breite des Moorstreifens schwankt zwischen zwei und 70 Metern. Mit Ausnahme eines schmalen Hochmoorstreifens im östlichen Teil und einer isolierten Hochmoorfläche gegenüber dem Bach handelt es sich um ein Niedermoor in dem sich hauptsächlich drei Vegetationsgesellschaften abwechseln, Caricetum rostratae, Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis, Caricetum goodenowii.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Durch die etwas geneigte Lage nach Süd-Osten kommt es in den tiefer gelegenen Bereichen zu einem Wasserüberschuss. In diesen teilweise überstauten Flächen ist das Blutauge (*Potentilla palustris*) eine dominierende Art.

Vor dem Übergang zu Moor 3 befindet sich ein fast kreisrunder Schwingrasen der hauptsächlich von *Sphagnum flexuosum* und *Carex limosa* aufgebaut wird. Das dichte Ausläufergeflecht von *Carex limosa* ist eine wichtige Struktur für die Stabilität solcher Schwingrasen.

Die Randbereiche sowohl im Osten als auch im Westen haben Feuchtwiesencharakter, sie werden vom Angelico-Cirsetum palustris besiedelt.

Der sehr schmale Moorstreifen im Osten weist eine charakteristische Kesselmoorvegetationszonierung auf. Das zentrale schmale Sphagnetum medii-Band geht in Richtung der relativ steilen Flanken, in ein Caricetum rostratae bzw. Caricetum limosae (kleinflächig) über. An der östlichen Grenze unmittelbar neben der Forststrasse findet man kleine aber dominante Vorkommen der sehr seltenen *Calla palustris*.

Moor 3

Fläche: 2,134 ha
Meereshöhe: 1280-1320 m
Karten: Anhang 3a und 3b

Assoziationen:

Caricetum rostratae
Caricetum davallianae
Campylio-Caricetum dioicae

Die Moorfläche liegt im Bärenfilzgraben und teilt sich in drei Teilbereiche die über schmale Übergänge miteinander verbunden sind. Der nördlichste Teil liegt auf einem relativ ebenen Bachufer eines Seitenarms des Engbaches. Die beiden südlicheren Teile sind etwas nach Südosten hin geneigt wobei die südlichste Spitze bereits eine Inklination von 15° aufweist. Die schmalen Korridore zwischen den Moorflächen führen durch den angrenzenden Moorrandwald und sind etwas feuchter als die weiträumigen Flächen. Das große Wasserangebot wird hier ausschließlich vom Caricetum rostratae genutzt. Die offenen Moorflächen werden vor allem vom Caricetum davallianae dominiert. Nur im Süden gibt es zwei Bereiche des Campylio-Caricetum dioicae, wobei sich die beiden Bestände stark unterscheiden. Das Campylio-Caricetum dioicae in der südlichsten Spitze kommt als typische Fazies vor und wird von einigen Hochmoorbulten begeleitet. Der nördlichere Bestand des Campylio-Caricetum dioicae tritt jedoch als basiphilere Fazies von *Trichophorum alpinum* auf.



Abb. 14: Blick auf Moor 2 mit *Eriophorum vaginatum*.

Die Vegetationsverteilung lässt auf eine relativ hohe Basensättigung schließen, ein möglicher Grund dafür könnte der Einfluss des Seitenarms des Engbaches sein, dessen Bachbett knapp oberhalb des Moores verläuft. Geologisch gesehen liegt das gesamte Moor 3 in der Grauwackenschieferzone.

Moor 4

Fläche: 3 ha
Meereshöhe: 1360-1480 m
Karte: Anhang 2a und 2b

Assoziationen:

Caricetum davallianae
Caricetum goodenowii
Caricetum rostratae

Die disjunkten Moorflächen verteilen sich auf dem südexponierten Hang des Schellenberg-kogels. Mit Ausnahme von Moor 4a und 4d sind es Durchströmungsmoore in hangparallelen Terrassen. Die Moorstandorte korrelieren auffallend mit

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Abb. 15: Blick auf die Sphagno tenelli-Rhynchosporetum albae Schlenke (mit *Calla palustris*) in Moor 5.

dem kleinflächigen Vorkommen von Diabasporphyrit- und Augitporphyritschiefer und begleitenden bunten Tonschiefern innerhalb der Grauwackenzone. Die hohe Basensättigung wird wohl zu einem Großteil auf diese Tatsache zurückzuführen sein.

Die beiden Moore 4a und 4d liegen gut 80 Meter tiefer als die restlichen Moore dieser Gruppe. Sie unterscheiden sich von ihnen neben der Höhenlage auch in Form, Vegetation und Geologie. Moor 4a ist eine kleine Waldlichtung, die von einem nicht ganz typischen Caricetum goodenowii besiedelt wird. Bei Moor 4d handelt es sich um eine stark anthropogen beeinflusste Fläche, die zum Zeitpunkt der Aufnahmen von tiefen Baggerspuren durchzogen war. In einer dieser Spurrinnen hat sich der submerse *Ranunculus circinatus* angesiedelt. Die großteils stark wassergesättigte Moorfläche wird vor allem vom Caricetum rostratae dominiert. Die wenigen trockeneren Stellen hat das Campylio-Caricetum dioicae eingenommen.

Moor 5

Fläche: 3 ha
Meereshöhe: 1200-1230 m
Karten: Anhang 1a und 1b

Assoziationen:

Pino mugo-Sphagnetum medii
Caricetum rostratae
Eriophorum vaginatum-Sphagnum fallax-Gesellschaft
Sphagnetum medii
Sphagno tenelli-Rhynchosporetum albae

Das Moor 5 ist ein relativ einheitliches Hochmoor, das eine geringe Neigung von Norden nach Süden aufweist. Das Gefälle nimmt im Westen etwas zu. Nur in den randlichen Lagg-Bereichen wird das Sphagnetum medii bzw. Pinus mugo-Sphagnetum medii vom Caricetum rostratae abgelöst. Innerhalb des Sphagnumteppichs gibt es einige kleinflächige Schlenken, in denen sehr typische Vertreter des Sphagno tenelli-Rhynchosporetum albae (Abb. 15) und *Sphagnum cuspidata*-Gesellschaften vorkommen.

Auf den Hochmoorbulten wachsen vereinzelt einige kleinwüchsige Birken (bis zu 3 m Höhe) und Fichten (bis zu 1,5 m Höhe). Gegen Osten hin verdichten sich die Gehölze (Fichten, Birken) und die Höhe der Bäume kann bis zu 4m betragen. Im Westen und Süden wird die Moorfläche von den Zuläufen des Engbaches umrandet. Die Hochmoorfläche wird diagonal von einer Langlaufloipe durchquert, die in Form eines Waldweges nach Westen hin ausläuft. Im Bereich des Waldweges ist die *Eriophorum vaginatum-Sphagnum fallax*-Gesellschaft angesiedelt. Auf den offenen Flächen ist der Einfluss der Loipe deutlich zu bemerken. Die Loipenführung kann sogar auf den Luftbildern als dunkler Streifen erkannt werden. In diesen Spurrinnen kommt es in einigen Fällen zu sekundären Schlenkenbildungen, welche von *Sphagnum majus* und *Carex rostrata* besiedelt werden.

Moor 6

Fläche: 2,747 ha
Meereshöhe: 1210-1245 m
Karten: Anhang 1a und 1b

Assoziationen:

Caricetum rostratae
Caricetum davallianae
Pino mugo-Sphagnetum medii
Caricetum limosae
Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis
Campylio-Caricetum dioicae

Mit Ausnahme eines kleinen Teilbereichs im Westen ist dieses Moor ein reines Niedermoor. In der geologischen Karte wird ersichtlich, dass das Moor 6 im Gegensatz zu Moor 5 knapp außerhalb der Torfmoorzone angesiedelt ist. Die Moorfläche wird durch den angrenzenden Wald in zwei sehr heterogene Teile (West- und Ostteil) getrennt.

Der **Westteil** weist eine Neigung von ca. 6° in süd-östlicher Richtung auf. Aus den angrenzenden Waldgebieten laufen große Mengen an Wasser in die Moorfläche hinein, so dass die tiefsten Bereiche stark vernässen. Zur Zeit der Aufnahmen standen diese tiefen Lagen unter Wasser. Im Osten gibt es eine kleine „Anhöhe" die aufgrund ihrer trockenen Verhältnisse gerne vom Weidevieh angenommen wird. Die Vegetation war in diesem Bereich bis auf wenige Zentimeter abgeäst. Weiter nördlich verläuft in West-Ost Richtung ein Band von lockeren Grauerlen (*Alnus incana*). Aufgrund des Unterwuchses und des sehr lich-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

ten Erlenbestandes wurde dieses Gehölzband nicht eigens ausgewiesen sondern ging als Caricetum rostratae in die Vegetationskarte ein.

Der Ostteil ist ebenfalls sehr vielgestaltig und im Gegenteil zum Westteil nur leicht nach Osten hin geneigt. Auch hier verläuft ein Erlenstreifen in Ost-West-Richtung, dieser wird gegen Osten hin immer breiter und dichter so dass er ab einer gewissen Gehölzdichte nicht mehr in die Aufnahmen miteinbezogen wurde. Im Norden wird die Moorfläche von aus dem Wald austretendem Wasser überrieselt und durchströmt, hier hat sich das für Durchstömungsmoore typisch vorkommende Caricetum davallianae angesiedelt. Vereinzelt treten hier auch Fichten (*Picea abies*) und Erlen (*Alnus incana*) auf. Im Süden und Osten sammelt sich das Wasser und es treten zum Teil überstaute Bereiche auf. Das übermäßige Wasserangebot wird an diesen Stellen vor allem vom Caricetum limosae und Caricetum rostratae genutzt. Die Fläche geht im Süden in einen sehr frischen Jungfichtenwald über, welcher im Unterwuchs Hoch- und Niedermoorarten aufweist.

Moor 7

Fläche: 4 ha
Meereshöhe: 1180-1260 m
Karten: 4a und 4b

Assoziationen:

Caricetum rostratae
Sphagno tenelli-Rhynchosporetum albae
Sphagnetum medii
Pino mugo-Sphagnetum medii
Caricetum goodenowii
Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis
Sphagnum fallax-Gesellschaften

Das Moor 7 teilt sich im wesentlichen in drei hangparallele Moorstreifen auf, die jeweils in einer etwas anderen Höhenlage angesiedelt sind. Auch in Bezug auf die Geologie zeichnen sich erhebliche Unterschiede ab. Moor 7a liegt größtenteils in der als Torfmoor bezeichneten Schicht, Moor 7b befindet sich im Bereich der Moränen der Schlussvereisung und Moor 7c ist in die Matrix bildende Grauwackenzone eingebettet. Alle drei Moore liegen in relativ ebenen Hangterrassen.

Moor 7a: Der Großteil der Fläche wird von den beiden Hochmoorgesellschaften Pino mugo-Sphagnetum medii und Sphagnetum medii eingenommen. Im Norden geht das Hochmoor in eine Abfolge von Gesellschaften (Sphagno tenelli-Rhynchosporetum albae - Caricetum goodenowii - Caricetum rostratae) über, die jeweils nur als schmale Streifen ausgebildet sind. Im Osten wird das Latschenhochmoor von einer Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis-Fläche abgelöst, die von mehreren seichten Gräben durchzogen wird. Aber auch hier finden sich immer wieder einige flache Hochmoorbulte. Weiter östlich gibt es noch einen kleinen disjunkten Caricetum rostratae-Bestand.

Moor 7b: Das Moorband ist durch den es umgebenden Moorrandwald in zwei separate Teile getrennt, die jedoch auf derselben Terrasse liegen.

Bei dem westlichen Teilstück handelt es sich um ein sehr nasses Niedermoor, das sich leicht nach Süd-Westen hin neigt. Zu den beiden Enden hin steigt der Wasserstand etwas an, was vor allem vom Caricetum rostratae genutzt wird. Die zentralen Teile werden von einem Teppich aus *Sphagnum warnstorfii* und *Sphagnum inundatum* beherrscht. In der gesamten Moorfläche stocken vereinzelt Fichten (*Picea abies*) oder Grauerlen (*Alnus incana*).

Das östliche Teilstück liegt etwa sieben Meter höher und weist auch in der Vegetation erhebliche Unterschiede zum westlichen Areal auf. Der überwiegende Teil der Fläche wird vom Hochmoorassoziationen, Sphagnetum medii und *Sphagnum fallax*-Gesellschaften, eingenommen. Nur ein dünner Streifen am nördlichen Rand wird vom Caricetum rostratae besiedelt. Innerhalb des Hochmoorteppichs finden sich sehr typische kleinflächige Hochmoorschlenken mit *Sphagnum majus*. Zum Osten hin fällt die Fläche etwas ab und ist dadurch etwas frischer. Hier fasst die schon oben erwähnte *Sphagnum fallax*-Gesellschaft fuß.

Moor 7c: Mit Ausnahme der ersten 80 Meter im Westen handelt es sich um drei sehr schmale Moorstreifen innerhalb des Fichten- und Grauerlenwaldes. Der etwas breitere Ausnahmebereich ist ein Mosaik

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

aus Nieder- und Hochmoorflächen. Eine exakte Grenzziehung war hier nicht möglich. Die Flächen weiter im Osten sind dagegen etwas einheitlicher. Hier wechseln sich sehr feuchte Caricetum rostratae und *Sphagnum fallax*-Gesellschaften mit dem trockeneren Sphagnetum medii ab.

Moor 8

Fläche: 1,678 ha
Meereshöhe: 1370-1400 m
Karten: Anhang 3a und 3b

Assoziationen:

Caricetum rostratae
Caricetum davallianae
Caricetum goodenowii

Die drei vereinzelten Niedermoorflächen befinden sich auf dem Nord-Ost-Hang des Rankenkopfs (1496 m ü. M.). Unmittelbar oberhalb der Moorflächen befindet sich die Haidlernalm, dazwischen erhebt sich ein schmaler Fichtenwaldstreifen. Genau aus diesem Waldstreifen sickert das Wasser in die offenen Moorflächen. Über weite Fläche hinweg ist das Moor 8 ein Durchströmungsmoor, das teilweise überrieselt wird. Die Topographie ist sehr heterogen was sich auch in den unterschiedlichen Inklinationen (2°-10°) widerspiegelt. Betrachtet man den Untergrund so liegen alle drei Flächen in der Grauwackenzone.

An der Hangunterseite der Moorflächen und in den Senken staut sich das durchströmende Wasser etwas auf, hier siedelt vor allem das Caricetum rostratae. Die durchströmten Bereiche werden vom, für solche Verhältnissen typischen, Caricetum davallianae eingenommen. Zum angrenzenden Wald hin scheinen die Verhältnisse aufgrund der Nadelstreu etwas saurer zu sein, hier wird das Caricetum davallianae und das Caricetum rostratae vom Caricetum goodenowii abgelöst.

Moor 9

Fläche: 1,493 ha
Meereshöhe: 1200-1240 m
Karten: Anhang 1a und 1b

Assoziationen:

Sphagnum fallax-Gesellschaften
Sphagnetum medii
Caricetum rostratae

Die Fläche liegt auf einem relativ steilen Hang links vom Engbach und neigt sich stark nach Süd-Osten. Geologisch gesehen liegt das Moor quer über drei Schichten, der Grauwackenzone im Norden, der Moränen der Schlussvereisung in der Mitte und dem Torf im Süden. Die Vegetation ist aber relativ einheitlich, es dominiert das Sphagnetum medii. Nur an den feuchtesten Standorten gibt es vereinzelte Vorkommen von Caricetum rostratae oder *Sphagnum fallax*-Gesellschaften. Aufgrund der schlechten Zugänglichkeit wird das Moor 9 anscheinend nur selten vom Weidevieh besucht, die nördlichen Hochmoorbereiche machen deshalb einen äußerst intakten Eindruck und weisen keinerlei Trittschäden auf. Das mittlere Drittel der Moorfläche wird zwar als einheitliches Sphagnetum medii angesehen, ist aber wesentlich heterogener als der nördliche Abschnitt. Es kommen zahlreiche einzeln oder in Gruppen stehende Gehölze (Faulbaum, Grauerle, Fichte) hinzu. Zwischen den Hochmoorbulten gibt es immer wieder kleinsträumige Bestände von Caricetum rostratae und Caricetum goodenowii, die aber nicht in die Vegetationskarte miteinbezogen wurden.

Moor 10

Fläche: 1,089 ha
Meereshöhe:1500-1520 m
Karten: Anhang 2a und 2b

Assoziation:

Caricetum davallianae

Das Moor 10 ist das am höchsten gelegene Moor am Pass Thurn und liegt geologisch gesehen in einer Gesteinslinse aus Diabasporphyrit- und Augitporphyritschiefer und begleitender bunter Tonschiefer. Etwas unterhalb der Moorfläche befindet sich die Bärenfilzhütte. Das Westende des Areals reicht ca. 19 m über die Salzburger Landesgrenze hinaus. Ähnlich der Moore 4c und 4b liegt das Moor 10 in einer kleinen hangparallelen Terrasse unmittelbar neben einem Forstweg. Auch die Vegetation ist jener der beiden erwähnten Moore sehr ähnlich. Es handelt sich um ein leicht geneigtes Durchströmungsmoor. An den Stellen an denen sich das Wasser etwas aufstaut findet man kleinere Bestände des Caricetum rostratae. Zum Unterschied von Moor 4b und

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

4c gibt es im Moor 10 einige kleine Bereiche die nicht mehr als Moor bezeichnet werden können. Hierbei handelt es sich um Feuchtwiesen die vom Angelico-Cirsetum palustris besiedelt werden. In der gesamten Moorfläche sind einzelne Fichten (bis zu 3 m Höhe) verstreut.

Moor 11

Fläche: 1,14 ha
Meereshöhe:1270-1310 m
Karten: Anhang 4a und 4b

Assoziationen:

Caricetum goodenowii
Sphagno tenelli-Rhynchosporetum albae
Sphagnetum medii
Caricetum rostratae
Campylio-Caricetum dioicae

Das Moor liegt unmittelbar oberhalb des blinden Endes eines Forstweges, der vom Moorrundweg in nord-östlicher Richtung abzweigt. Die Moorfläche ist in zwei voneinander getrennte Teilstücke aufgeteilt, die ca. 10 Höhenmeter voneinander trennen. Beide Moorflächen weisen eine sehr heterogene Morphologie auf, die Inklinationen reichen von 1-10°. Der geologische Untergrund besteht ausschließlich aus Grauwackenschiefern, die Vegetation hingegen ist äußerst vielgestaltig. Auf kleinsten Raum treffen hier fünf sehr stark ineinander verzahnte Pflanzengesellschaften aufeinander.

Im Süden beginnt das Moor mit einem Übergangsmoor, in dem sich das Campylio-Caricetum dioicae und Sphagnum medii-Bulte abwechseln. Im Westen schließt diese Fläche an einen kleinen Schlenkenbereich mit Sphagno tenelli-Rhynchosporetum albae an. Das westliche Ende des unteren Teilmoores wird durch ein Caricetum goodenowii abgeschlossen. Über einen relativ steilen Waldhang Richtung Norden erreicht man die zweite Moorfläche. Hier stößt man auf weitgehend intakte Hochmoorbereiche, die aufgrund ihrer schwer zugänglichen Lage für das Weidevieh uninteressant scheinen. Die tieferen feuchteren Standorte werden von dichten Beständen des Caricetum rostratae besiedelt. Die nördlichsten Bereiche stellen sich als stark geneigtes Campylio-Caricetum dioicae dar, die ansonsten vereinzelt stehenden Fichten (*Picea abies*) sind hier etwas dichter gedrängt. Angaben von DIERSSEN & DIERSSEN (1984), welche das Campylio-Caricetum dioicae der höheren Lagen sehr in die Nähe des Caricetum goodenowii rücken, werden hier bestätigt.

Moor 12

Fläche: 0,431 ha
Meereshöhe:1300-1330 m
Karten: Anhang 4a und 4b

Assoziationen:

Campylio-Caricetum dioicae
Caricetum rostratae

Das Moor liegt etwas oberhalb von Moor 11 und weist einige Ähnlichkeiten mit diesem auf. Ebenfalls in der Grauwackenzone liegend, handelt es sich aber im Gegensatz zu Moor 11 um ein reines Niedermoor. Die Campylio-Caricetum dioicae Gesellschaft im Osten zeigt ebenfalls eine gewisse Nähe zum Caricetum goodenowii. Erschwerend für eine Klassifikation kommt hinzu, dass sich viele Arten aus der im Osten angrenzenden Feuchtwiese beimischen.

Zeigerwertanalyse

Für die ökologische Charakterisierung der Moorflächen wurden Zeigerwertanalysen auf Aufnahmenniveau durchgeführt, aus deren Ergebnissen 12 Themenkarten zu den einzelnen Fragestellungen entstanden. Berechnet wurden jeweils die Zeigerwerte nach LANDOLT (1977) und nach ELLENBERG (1974) für die Stickstoffzahl, Reaktionszahl, Temperaturzahl, Kontinentalitätszahl, Feuchtezahl und Lichtzahl. Aufschlussreich hiervon waren vor allem die Faktoren Stickstoff, Reaktion und Feuchte (Abb. 16 – 21). In den anderen Fällen ist das Ergebnis relativ diffus und es ergaben sich kaum sichtbare Unterschiede zwischen den einzelnen Moorflächen.

Für die Themenkarten diente ein digitales Echtfarben-Orthofoto als Basis, das uns freundlicherweise von der Österreichischen Bundesforste AG zur Verfügung gestellt wurde. Zur besseren Visualisierung wurde die Fläche der Aufnahmepunkte etwas vergrößert. Dadurch entsteht eine Art interpolierte Fläche, die aber nicht den tatsächlichen Aufnahmeflächengrößen entspricht.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

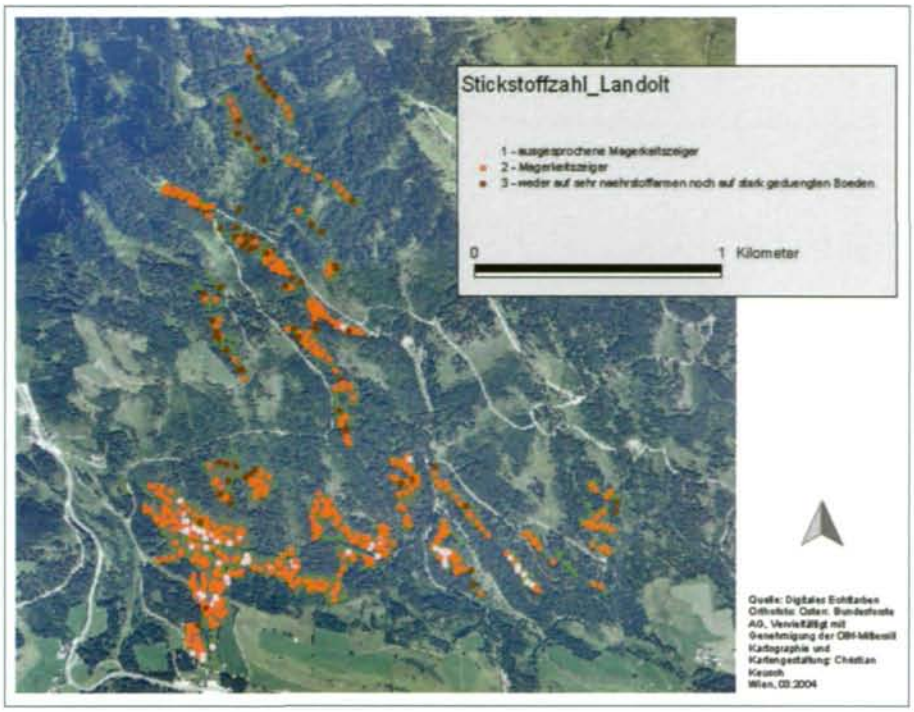
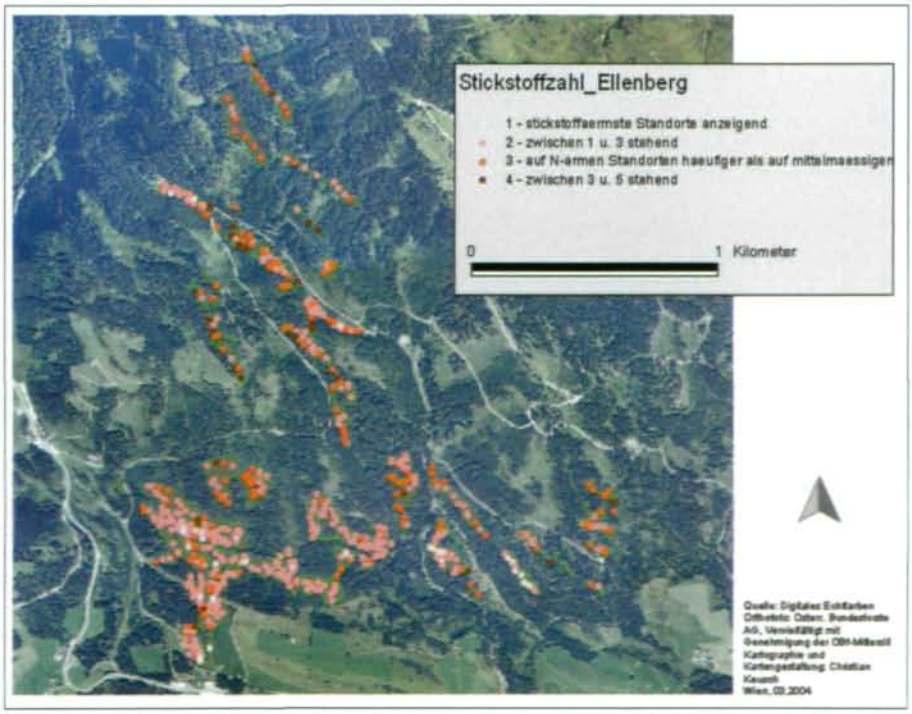


Abb. 16: Zeigerwert – Stickstoffzahl nach LANDOLT.

Abb. 17: Zeigerwert – Stickstoffzahl nach ELLENBERG.



Stickstoffzahl bzw. Nährstoffzahl

Landolt: Die Nährstoffzahl kennzeichnet den Nährstoffgehalt (insbesondere Stickstoff) des Bodens. Niedere Zahlen zeigen wenig, hohe Zahlen viel Nährstoffe an.

Ellenberg: Vorkommen im Gefälle der Mineralstickstoffversorgung während der Vegetationszeit.

Die Zeigerwerte von Landolt sind aufgrund ihrer weiter gefassten Skala etwas aussagekräftiger. Jene von Ellenberg zeichnen ein etwas diffuseres Bild. In beiden Karten (Abb. 16 und 17) konzentrieren sich die Magerkeitszeiger wie erwartet auf die Hochmoorflächen. Die höher gelegenen hangparallelen Moorstreifen (Moor 10, Moor 4, Moor 8) sind stark von dem elektrolytreicheren Sickerwasser geprägt und weisen mittlere Stickstoffverhältnisse auf, keine der Aufnahmen zeigt jedoch übermäßigen Stickstoffgehalt an. Ähnlich den Verhältnissen eines Hangmoores nimmt der Nährstoffgehalt beim Herabfließen stetig ab, wodurch den unteren Hangpartien immer weniger Stickstoff zur Verfügung steht. Ein weiterer Grund für die Nährstoffverteilung ist die Inklination der Fläche. In den Verebnungen kommt das Sickerwasser zum Stillstand, damit ist auch die Anlieferung von Nährstoffen unterbrochen. Hier haben sich in einigen Fällen Hochmoorgesellschaften entwickelt (z.B. Moor 1, östliches Areal von Moor 2).

Reaktionszahl

Landolt: Sie ist charakteristisch für den Gehalt an freien H^+ Ionen im Boden.

(Die pH-Werte sind nur Hinweise für das mittlere Vorkommen; Ausnahmen sind häufig).

Ellenberg: Vorkommen im Gefälle der Bodenreaktion und des Kalkgehaltes.

Die Zeigerwerte der Reaktionszahlen weisen eine sehr ähnliche Verteilung wie jene der Stickstoffzahlen auf. Auch in diesem Fall wird die Erwartung gedeckt, dass sich die Säurezeiger auf die Oxycocco-Sphagnetea Gesellschaften konzentrieren. Da Torfmoose aufgrund der H^+-Ionen Abgabe im Zuge der Nährstoffaufnahme ihr Substrat selbst ansäuern und die Wasserversorgung

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

nur durch basenarmes Regenwasser stattfindet, sind Hochmoorgesellschaften an niedrige pH-Werte gekoppelt. In den höheren Lagen ist der Einfluss des basenreichen Quellwassers deutlich zu erkennen, aber auch hier gehen die Werte nicht über schwache Säurezeiger hinaus. Im Falle des Wasenmooses ist sehr gut zu erkennen, an welchen Stellen das basenreichere Hangwasser in die Moorfläche strömt. Zum einen existiert ein kleiner Bach der von Westen her Richtung Osten in den großen Zentralgraben entwässert. Zum anderen fließt Wasser vom nördlich gelegenen Moor 6 durch den schmalen Moorrandwaldstreifen und strömt in das Wasenmoos.

Feuchtezahl

Landolt: Die Feuchtezahl kennzeichnet die mittlere Feuchtigkeit des Bodens während der Vegetationszeit. Niedere Zahlen zeigen geringe, hohe Zahlen große Bodenfeuchtigkeit an.

Ellenberg: Vorkommen im Gefälle der Bodenfeuchtigkeit, von flachgründig-trockenen
Felshängen bis zum Sumpfboden, bzw. seichten oder tiefen Wasser.

Aus den beiden Karten zum Thema Feuchtigkeitszahl kann man vor allem die beiden Extreme ablesen. Zu erkennen sind großteils nur die sehr trockenen Standorte (meist Aufnahmen des Eriophoro angustifolii-Nardetum oder des Pino mugo-Sphagnetum medii) und die sehr nassen bis unter Wasser stehenden Flächen, vor allem die Aufnahmen mit *Potentilla palustris*, Caricetum rostratae Bestände und das Equisetetum limosi im Westen des Wasenmooses. In der nach Landolt erstellten Karte (Abb. 20) ist auch der Schwingrasen in Moor 2 sehr schön abgegrenzt. Ansonsten ist die Aussagekraft eher bescheiden, da die Zeigerwerte nur ungenügend differenzieren.

In einigen Fällen, wie z.B. im östlichem Moor 6, wird das Ergebnis durch Aufnahmen die ausschließlich Torfmooshügel beinhalten, etwas verfälscht. Die angedeuteten trockenen Verhältnisse sind in diesem Fall nur auf die Trockenheit auf den Torfmooshügeln beschränkt.

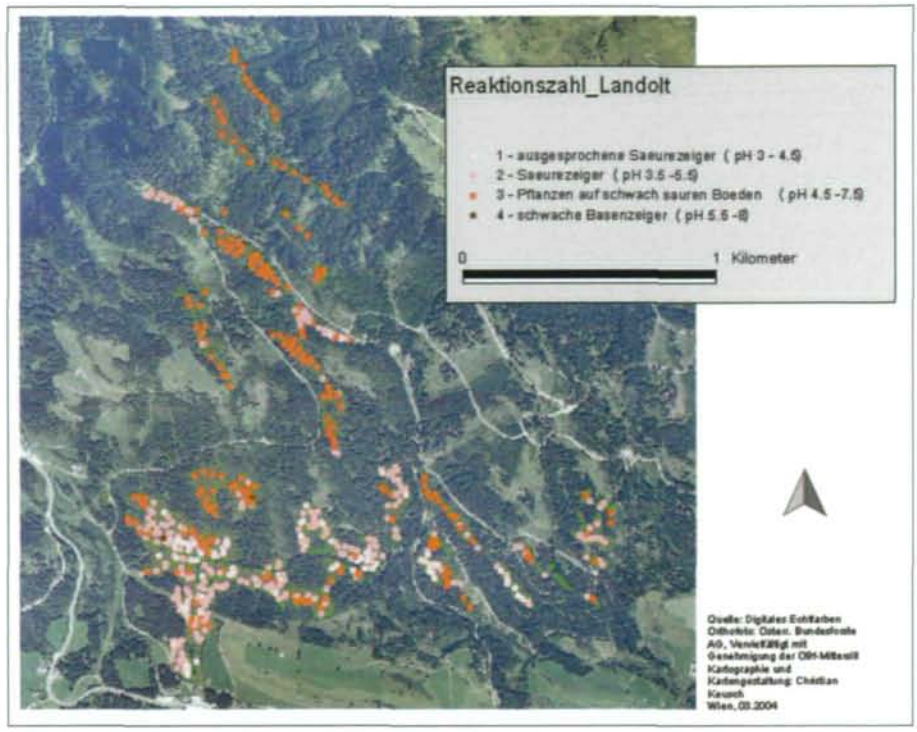
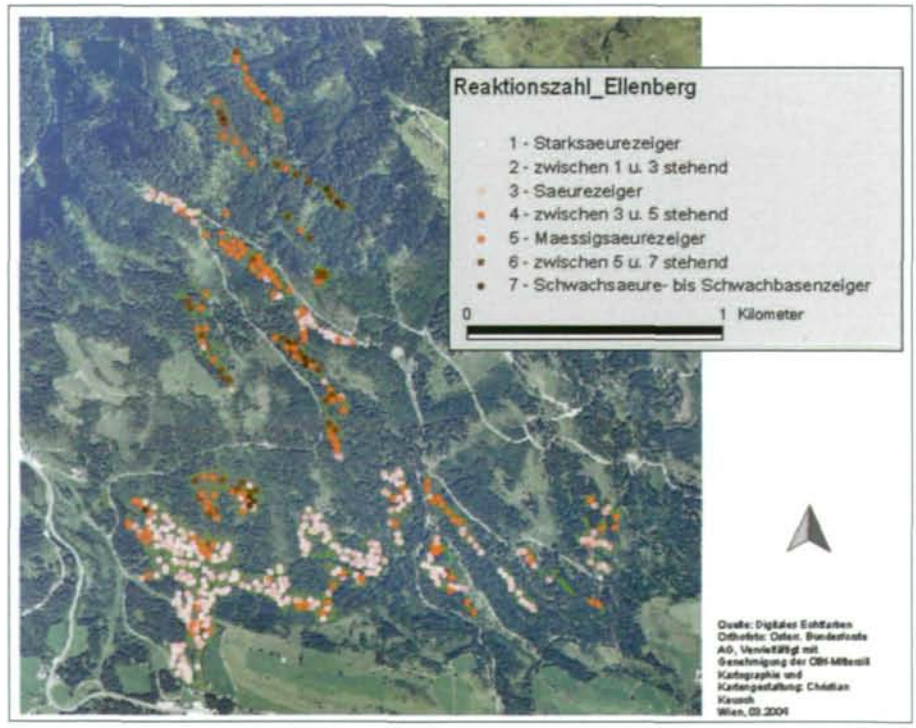


Abb. 18: Zeigerwert – Reaktionszahl nach LANDOLT.

Abb. 19: Zeigerwert – Reaktionszahl nach ELLENBERG.



© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

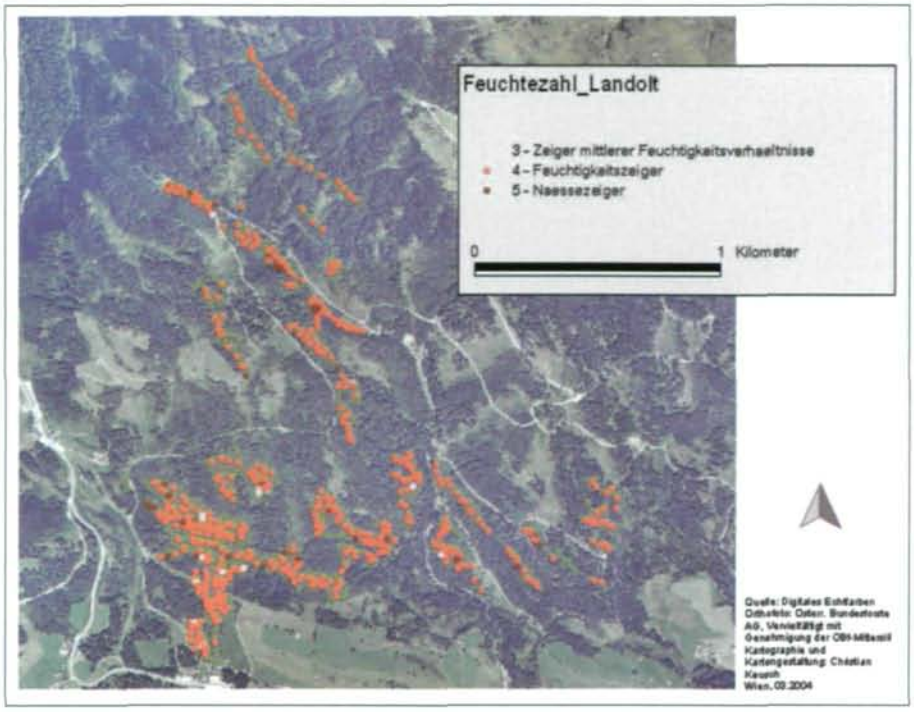
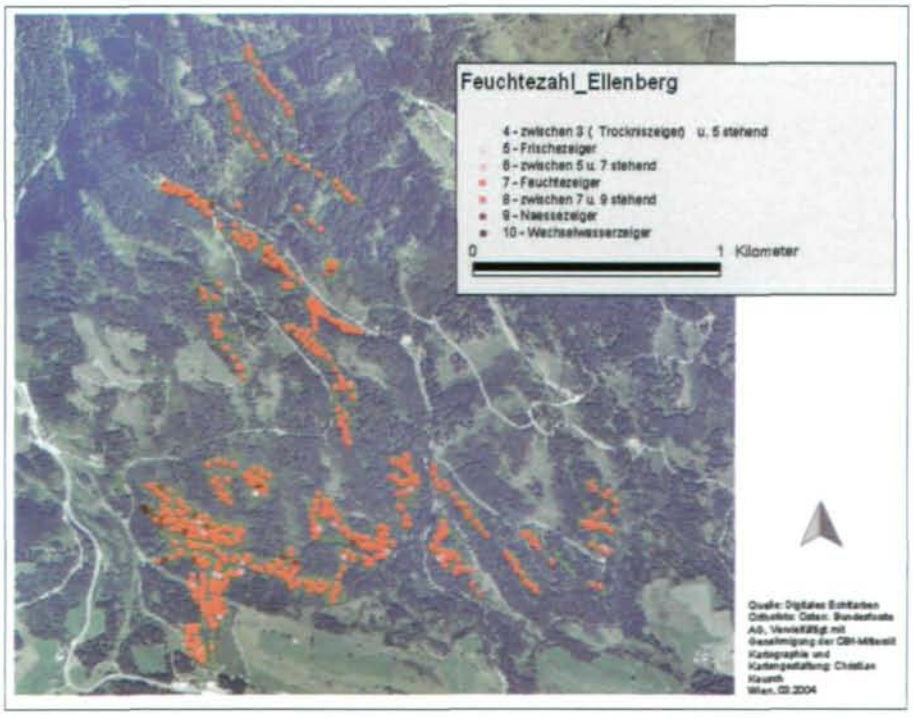


Abb. 20: Zeigerwert – Feuchtezahl nach LANDOLT.

Abb. 21: Zeigerwert – Feuchtezahl nach ELLENBERG.



Pflanzengesellschaften

Gefährdung

Von den im Untersuchungsgebiet gefundenen Vegetationsgesellschaften wird eine Reihe als gefährdet eingestuft (WITTMANN & STROBL 1990). In Tab. 5 werden die Gefährdungsstufen für die am Pass Thurn vorkommenden Assoziationen aufgelistet.

Klasse: Oxycocco-Sphagnetea (Hochmoorbultgesellschaften)

Ordnung: Sphagnetalia magellanici (subkontinentale Hochmoorbultgesellschaften)

Verband: Sphagnion medii

Sphagnetum medii
(Bunte Torfmoosgesellschaft)

Die Gesellschaft ist typisch für Moorweiten saurer Hochmoore. Den Hauptbestandteil der Vegetationsdecke bilden die Torfmoose *Sphagnum magellanicum*, *S. capillifolium* und *S. fuscum*, die in Form von Bulten oder Teppichhorizonten auftreten. Durch den hohen „Grundwasserstand", der von den Torfmoosen selbst erzeugt wird, sind es primär waldfreie Standorte, die nur in wenigen Fällen von einigen schlechtwüchsigen Fichten besiedelt werden. Ihre Dichte ist in intakten Mooren aber so gering gehalten, dass die übrige Vegetation nicht beeinflusst wird. In der artenarmen Krautschicht findet man meist *Eriophorum vaginatum* (Scheidiges Wollgras), *Carex pauciflora* (Wenigblütige Segge) und *Drosera rotundifolia* (Rundblättriger Sonnentau). Die Zwergstrauchschicht bilden in der Regel *Andromeda polifolia* (Rosmarinheide), *Vaccinium oxycoccos* (Moosbeere) und *Calluna vulgaris* (Besenheide).

Tab. 5: Gefährdete Vegetationsgesellschaften (nach WITTMANN & STROBL 1990). 0... ausgestorben, 1... vom Aussterben bedroht, 2... stark gefährdet, 3... gefährdet, 4... potentiell gefährdet, +... derzeit noch nicht erkennbar gefährdet.

Sphagnum cuspidatum Gesellschaften	1
Caricetum rostratae	+
Caricetum limosae	3
Sphagno-Rhynchosporetum	2
Campylio-Caricetum dioicae	3
Caricetum davallianae	3
Sphagnetum medii	2
Pino mugo-Sphagnetum medii	2

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Auf den Hochmooren des Pass Thurns sind die Bulte meist zu gleichen Teilen aus *Sphagnum capillifolium* und *S. magellanicum* aufgebaut. Deutlich weniger werden Bulte die von *Sphagnum fuscum* gebildet. Neben den klassischen Hochmoorbulten sind es oft mit Fichten oder Moorbirken bestockte Torfmooshügel und Teppichhorizonte, die das Bild der Hochmoorweiten prägen. Die Tormooshügel erreichen eine Höhe von bis zu einem Meter und bieten wesentlich trockenere Standortsbedingungen als ihre Umgebung. Auf ihnen wachsen vermehrt Zwergsträucher wie *Calluna vulgaris* (Besenheide), *Vaccinium myrtillus* (Heidelbeere) und *V. uliginosum* (Rauschbeere).

In den Teppichhorizonten mischt sich vermehrt *Sphagnum papillosum* zu *Sphagnum magellanicum*. Diese nassen, oligotrophen Übergangsmoorbereiche werden von DIERSSEN (1975) als Pseudohochmoore bezeichnet, die keine Bult-Schlenken-Systeme aufweisen.

Das Sphagnetum medii der Moore am Pass Thurn ist jedoch nicht ganz frei von Störungszeigern wie *Trichophorum cespitosum* (Rasenhaarsimse), *Nardus stricta* (Bürstling), *Molinia caerulea* (Pfeifengras) usw. Da der Großteil der Hochmoorflächen in den ebenen Bereichen des stark genutzten Wasenmooses liegt, sind die Spuren des Torfstiches, der Entwässerung, der Beweidung und der touristischen Nutzung deutlich zu erkennen.

Einige der trockensten Hochmoorflächen des Wasenmooses entsprechen der Beschreibung der *Cladina-Sphagnum nemorum*-Gesellschaft von SUCCOW & JESCHKE (1986). Die Autoren sprechen von Regenmooren der Mittelgebirge, die im Sommer stark austrocknen und somit die Ausbreitung von Gehölzen ermöglichen. Sämtliche für diese Gesellschaft typische Arten finden sich in den Vegetationsaufnahmen rund um den zentralen Torfstich: *Molinea caerulea* (Pfeifengras), *Vaccinium myrtillus* (Heidelbeere), *Vaccinium vitis-idea* (Preiselbeere) und *Vaccinium uliginosum* (Rauschbeere). Auch die starke Austrocknung während der Sommermonate ist zu beobachten.

Pino rotundatae-Sphagnetum Bergkiefern – Torfmoorgesellschaften

Die Gesellschaft ist vor allem in höheren Lagen zwischen 400 m und 1800 m Seehöhe anzutreffen. Hier besiedelt sie meist Hochmoore und in diesen vor allem die trockeneren Randgehänge. Das Pino rotundatae-Sphagnetum ähnelt sehr stark dem Sphagnetum medii, der wesentliche Unterschied ist das Auftreten der Latsche (*Pinus mugo*) und die etwas trockeneren Verhältnisse, die ein verstärktes Vorkommen von Zwergsträuchern fördern. Durch die Kleinwüchsigkeit der Latsche ist die Beeinträchtigung durch Beschattung der Bodenvegetation etwas hintan gehalten.

Durch die massive Schädigung des Wasenmooses aufgrund der ehemaligen Torfstichaktivitäten, Entwässerungen, Beweidung, Schlittenfahrten und Langlaufloipen ist es dem klassischen Bild eines Hochmoores mit Moorweite und Moorgehänge stark entrückt. Die Gesellschaft des Pino rotundatae-Sphagnetum ist nicht nur auf die Randgehänge beschränkt, sondern stockt zum Teil auch auf den trockeneren Kanten hin zu den ehemaligen Torfstichen. Daneben bestehen auch Hanghochmoorbereiche die von Pino rotundatae-Sphagnetum bewachsen werden. Die etwas trockeneren Verhältnisse werden hier auch vom Faulbaum (*Frangula alnus*) ausgenutzt, der oft unter die Latschen gemischt ist. Als Besonderheit wächst an einigen Standorten zwischen den Latschen auch die Zwergbirke (*Betula nana*), die in unseren Breiten nur sehr selten vorkommt.

Neben diesen beiden Assoziationen gibt es eine Reihe von Entwicklungsstadien, die wegen ihrer Artenarmut als ranglose Gesellschaften der Klasse keiner Assoziation zugeordnet werden können:

Das *Sphagnum fallax*-Initialstadium, die *Eriophorum vaginatum-Sphagnum fallax*-Gesellschaft, die *Molinia caerulea-Sphagnum fallax*-Gesellschaft, die *Eriophorum vaginatum-Sphagnum angustifolium*-Gesellschaft und die *Sphagnum cuspidatum*-Gesellschaft,

die in den Mooren am Pass Thurn nur innerhalb des Sphagnetum medii oder des Pino rotundatae-Sphagnetum auftritt. Fast

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

alle Vorkommen konzentrieren sich auf Wasenmoos und Moor 5. Aufgrund der Kleinflächigkeit ist jedoch nicht gewährleistet, dass alle Wuchsorte dieser Gesellschaft in den Untersuchungsflächen erfasst wurden. Die Gesellschaft lässt sich aufgrund der beiden dominanten Arten *Sphagnum cuspidatum* und *Sphagnum majus* in zwei Gruppen teilen.

Klasse: Scheuchzerio-Caricetum fuscae (Kleinseggengesellschaften)

Ordnung: Scheuchzerietalia palustris (Schlenken- Übergangsmoor- und Schwingrasengesellschaften)

Verband: Rhynchosporion albae (Schlenkengesellschaften)

Caricetum limosae
(Schlammseggengesellschaft)

Das Caricetum limosae ist eine typische Gesellschaft der sauer-oligotrophen bis subneutral-mesotrophen Schlenken. Darüber hinaus kommt die Assoziation auch an ähnlichen Standorten innerhalb von Quelltümpeln und Hangmooren vor.

Ein weiterer Verbreitungsschwerpunkt sind die oligotrophen Schwingrasen der montanen und subalpinen Stufe. Hier spielt das Rhizomgeflecht der Kennart eine wichtige Rolle für die Stabilität der Schwingrasen. Die wintergrünen Stängelsprosse von *Carex limosa* (Schlammsegge) können bis zu zwei Meter lang werden (LEDERBOGEN 2003).

Die wichtigste Bedingung die das Caricetum limosae an einen Standort stellt, ist ein geeignetes Wasserregime (SUCCOW 1988). Die Phanerogamenschicht ist mitunter sehr lückig ausgeprägt, die Bryophytendecke hingegen meist mehr oder weniger geschlossen (DIERSSEN & DIERSSEN 1984). In Niedermooren steigt die Artenzahl mit dem pH-Wert an (DIERSSEN & DIERSSEN 1984). Da im Zuge der massiven Entwässerung das Vorkommen von Schlenken im Wasenmoos und dessen Nachbarmooren relativ gering ist, tritt das Caricetum limosae nur eingeschränkt auf. Auffällig ist das fast vollständige Fehlen von *Scheuchzeria palustris* in allen Aufnahmen.

Sphagno tenelli-Rhynchosporetum albae
(Schnabelsimsengesellschaft)

Das Sphagno tenelli-Rhynchosporetum albae ist wie das Caricetum limosae eine Gesellschaft der Schlenken. Es ist aber meist etwas artenreicher und ozeanisch-subozeanisch- temperat verbreitet. Ausnahmen dieser Verbreitung sind die Gebirgsstufen und die borealen Gebiete. In ganz seltenen Fällen kann es auch als Pioniergesellschaft auf sandigen, humosen Böden vorkommen. Die Anforderungen an den Standort reichen von kalkreich bis sauer und feucht bis nass, wobei in letzteren oft *Utricularia minor* (Kleiner Wasserschlauch) zu finden ist. Gekennzeichnet ist die Assoziation vorwiegend durch die Weiße Schnabelsimse (*Rhynchospora alba*). Am Pass Thurn sind die Bestände – wie auch im Allgemeinen – sehr kleinflächig und in einigen Fällen findet man dort die sehr seltene *Calla palustris* (Sumpf Calla).

Klasse: Scheuchzerio-Caricetum fuscae

Ordnung: Scheuchzerietalia palustris

Verband: Caricion lasiocarpae (Übergangsmoor- und Schwingrasengesellschaften)

Caricetum rostratae
Schnabelseggengesellschaft

Die Gesellschaft tritt in Österreich, aufgrund der großen ökologischen Amplitude ihrer Kennart, *Carex rostrata* (Schnabelsegge), sehr häufig auf. Bevorzugt werden Verlandungsbereiche von Stillgewässern höherer Lagen, Hangmoore, Laggs oder Schlenken besiedelt (STEINER 1992). Sekundäre Standorte der Assoziation sind Torfstiche und Gräben (DIERSSEN & DIERSSEN 1984). Das Caricetum rostratae ist die nährstoffärmste Gesellschaft unter den Großseggenriedern. Meist ist der Standort fast ganzjährig überflutet und trocknet nur während der Sommerzeit aus. Die Vegetationsgesellschaft bleibt nach einer Entwässerung des Standortes noch einige Zeit lang erhalten.

Das Caricetum rostratae ist neben dem Sphagnetum medii die häufigste Gesellschaft der Moore rund um das Wasenmoos. Dies ist vor allem den anthropogen geschaffenen Sekundärstandorten und der Eigenschaft der Gesellschaft, Entwässerungen stand zu halten, zuzuschreiben.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Potentilla palustris-Gesellschaft (Sumpf-Blutaugen-Gesellschaft)

Die ***Potentilla palustris*-Gesellschaft** ist nur sehr schlecht dokumentiert. SMETTAN (1981) ist nicht sicher, ob es sich hierbei nur um eine Verarmung einer Gesellschaft handelt, oder ob sie als eigenständige Assoziation angesehen werden kann. Bevorzugt werden Schlenken von Übergangsmooren, die bis zu 10 cm unter Wasser stehen. Im Untersuchungsgebiet tritt neben der dominierenden Kennart auch der Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*) stark in Erscheinung. Er wird von SMETTAN (1981) als schwacher Anschluss an den Verband des Caricion lasiocarpae gedeutet.

Klasse: Scheuchzerio-Caricetum fuscae

Ordnung: Caricetalia fuscae (Niedermoorgesellschaften saurer Standorte)

Verband: Caricion fuscae (wie die Ordnung)

Caricetum goodenowii (Braunseggengesellschaft)

Primäre Standorte des Caricetum goodenowii sind mesotroph-saure Niedermoore und in diesen vor allem quellige Mulden, Moorränder und Quellmoorflächen. Daneben sind Hochmoorschlenken (STEINER 1993) und Bachränder (DIERSSEN & DIERSSEN 1984) ebenfalls mögliche Verbreitungsorte. Sekundär tritt die Assoziation oft in aufgelassenen Torstichflächen und quelligen Mulden in Weideflächen auf (DIERSSEN & DIERRSSEN 1984). Die Bestände stehen meist über stark saurem Niedermoortorf und bilden gleichförmige Vegetationseinheiten die in der Krautschicht von Cyperaceen und Poaceen dominiert werden. Die Verbreitung reicht von den mediterranen Gebirgen bis in die boreale Zone und vom Atlantik bis in den Ural.

Je nach geographischer Lage kann die Gesellschaft etwas variieren. Erschwerend kommt hinzu, dass das Caricetum goodenowii schon auf geringe Schwankungen der Bodenbeschaffenheit reagiert und es häufig zu einer Durchdringung verschiedener Entwicklungsstadien kommt (KÄSTNER & FLÖSSNER 1933). Obwohl *Carex nigra* keine Kennart ist, findet sie in der Assoziation ihre optimalen Wuchsbedingungen. Bei zunehmender Beweidung treten oft *Juncus effusus* (Flatterbinse) und *Juncus filiformis* (?? Binse) in den Vordergrund (DIERSSEN & DIERSSEN 1984). STEINER (1993) erklärt die Zunahme von *Juncus filiformis* auch mit zunehmender Seehöhe, bei gleichzeitigem Rückgang von *Carex canescens* (Graue Segge). In Quellmoorbereichen kann es zu *Juncus acutiflorus*-Fazies Ausbildungen kommen (DIERSSEN & DIERSSEN 1984). Neben den oben genannten Begleitern ist das Auftreten von *Sphagnum angustifolium*, *Sphagnum flexuosum*, *Eriophorum angustifolium* (Schmalblättriges Wollgras) und *Climatium dendroides* (Bäumchenmoos) typisch.

Die primären Standorte sind am Pass Thurn sowie in ganz Mitteleuropa (DIERSSEN & DIERSSEN 1984) die Ausnahme. Aber auch an den sekundären Standorten gibt es nur wenige große, zusammenhängende Caricetum goodenowii-Bestände. Die Assoziation taucht meist nur kleinflächig am Moorrand auf. Aufgrund der Kleinflächigkeit der Vorkommen überwiegen oft die Randeffekte, so dass man die Vegetationseinheit kaum in den erarbeiteten Vegetationskarten wieder findet. Möglich wäre auch, dass das vereinzelte Auftreten des Caricetum goodenowii innerhalb der basischen Niedermoore eine Folge der langjährigen Entwässerung ist. Laut DIERSSEN & DIERSSEN (2001) fördert das Entwässern basenreicher Niedermoore Arten und Lebensgemeinschaften des Caricion fuscae. Auf abgetorften und entwässerten Standorten bildet das Caricetum goodenowii so genannte initiale Heilgesellschaften (DIERSSEN & DIERSSEN 1984).

Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis (Fieberklee-Torfmoos-Gesellschaft)

Das Auftreten dieser Pflanzengesellschaft ist an wasserzügige, relativ gut mit Sauerstoff versorgte, saure bis subneutrale, oligo- bis mesotrophe Standorte gebunden. Die Charakterisierung der Gesellschaft erfolgt aufgrund der Zusammensetzung der Bryophyten. Eine typische für das Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis Zusammensetzung der Blütenpflanzen sucht man vergeblich, es finden sich lediglich die Kennarten des Verbandes. *Sphagnum fallax* und *S. angustifolium* treten zu Gunsten der basiphileren Kennarten zurück (LEDERBOGEN 2003). Diese Assoziation kommt vor al-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

lem in alpischen Mooren vor, wo die Bedingungen dem Verbreitungsschwerpunkt, der borealen Zone, am ähnlichsten sind.

Am Pass Thurn ist die Assoziation fast ausschließlich durch das Vorkommen von *Sphagnum warnstorfii* charakterisiert, *Sphagnum teres* kommt nur vereinzelt vor. Die Standorte sind meist sehr feucht und stark wasserzügig. In einigen Fällen tritt das Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis mit dem Sphagnetum medii zusammen im Übergangsmoorbereich auf.

Insgesamt ist das Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis ein durchaus häufig anzutreffender Gesellschaftstyp der Moorlandschaft am Pass Thurn.

Klasse: Scheuchzerio-Caricetum fuscae

Ordnung: Caricetalia davallianae (Niedermoorgesellschaften basenreicher Standorte)

Verband: Caricion davallianae (wie die Ordnung nur tieferer Lagen)

Campylio-Caricetum dioicae (Gesellschaft des Sternmooses und der Zweihäusigen Segge)

Das Campylio-Caricetum dioicae ist eine sehr heterogene Assoziation, die in Bezug auf ihre Artenzusammensetzung und Vegetationsdeckung sehr stark variieren kann. In höheren Lagen treten *Carex flava* (Gelbe Segge), C. *panicea* (Hirse-Segge), *Eriophorum latifolium* (Breitblättriges Wollgras), *Parnassia palustris* (Studentenrose), *Trichophorum alpinum* (Alpen-Haarsimse), *Campylium stellatum* (Sternmoos) und *Drepanocladus revolvens* (Sichelmoos) vermehrt hinzu. Auf bewirtschafteten Flächen gesellen sich viele Molinietalia-Arten hinzu (DIERSSEN & DIERSSEN 1984). Die Artenzusammensetzung geht sehr stark in Richtung des Caricetum goodenowii und ist nur noch schwer von diesem zu unterscheiden. Aufgrund der oftmaligen Nichtidentifizierung von vielen Autoren als eigene Assoziation ist die Angabe zu der Verbreitung äußerst schwierig. So gibt es nur punktuelle Angaben für die jeweiligen Bundesländer (STEINER 1992) deren Aufzählung hier keinen Platz findet.

Bei den meisten Vorkommen dieser Gesellschaft am Pass Thurn handelt es sich um sekundäre Standorte auf elektrolytreichen Niedermoortorfen wie sie auch bei DIERSSEN & DIERSSEN (1984) beschrieben sind. In einigen Flächen kommt es zu einer Dominanz von *Trichophorum alpinum*, die von einigen Autoren auch als eigene Assoziation angesehen wurde. In dieser Arbeit wurde dem Beispiel von DIERSSEN & DIERSSEN (1984) gefolgt und nur eine eigene Fazies von *Trichophorum alpinum* innerhalb dieser Assoziation ausgewiesen. Die Phase von *Molinea caerulea*, die in fast allen Einheiten vorkommt, ist ein Indiz für eine ehemalige oder rezente Streunutzung und starke Wasserstandsschwankungen.

Caricetum davallianae (Davallseggengesellschaft)

Das Caricetum davallianae ist eine häufig anzutreffende Niedermoorgesellschaft höherer Lagen. Ursprünglich sind es vor allem Quell- und Rieselfluren die besiedelt werden. In den von Menschen geschaffenen extensiven Streuwiesen der wasserzügigen Hänge hat die Gesellschaft einen sekundären Lebensraum erobert. Diese sekundären Standorte sind zumeist potentielle Standorte für eschenreiche Grauerlenhangwälder (LEDERBOGEN 2003). Wichtig für diese Assoziation ist genügend Wasserzügigkeit. Das Substrat bilden im Normalfall stark mineralisierte Torfe, dessen Grundwasser das ganze Jahr über im Hauptwurzelhorizont steht (DIERSSEN & DIERSSEN 1984). Für die Gesellschaft ist ein hoher Basengehalt im Wasser oder Substrat, der nicht durch Kalziumkarbonat verursacht werden muss, Voraussetzung (LEDERBOGEN 2003). Die anthropogen geprägte Variante der wasserzügigen Streuwiesen ist in der Regel etwas artenreicher und beheimatet viele Feuchtwiesenarten.

Im Untersuchungsgebiet sind es meist Überrieselungs-, Durchströmungsmoore und deren Kombination, in denen sich das Caricetum davallianae etabliert. Es sind dies die schmalen hangparallelen Niedermoore mit Inklinationen von 10-20%. Die meisten dieser Flächen wurden in früheren Tagen zur Streunutzung herangezogen, es dürfte sich also um anthropogen erschaffene sekundäre Lebensräume dieser Assoziation handeln. Neben den klassischen Formen der Durchströmungs- und Überrieselungsmoore finden sich immer wieder Bereiche in denen

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

eine Kombination von beiden auftritt. In diesen Moorflächen wird der Torfkörper abwechselnd überrieselt oder durchströmt.

Amblystegio intermedii-Scirpetum austriaci (Gesellschaft des Zurückgekrümmten Sichelmooses und der Rasen-Haarsimse)

Das Amblystegio intermedii-Scirpetum austriaci ist eine Gesellschaft der wasserzügigen, überrieselten, basenreichen oligo- bis mesotrophen Standorte. Besiedelt werden schwerpunktmäßig die Hochlagen der Alpen (STEINER 1992). Darunter wird die Gesellschaft meist vom Caricetum davallianae abgelöst.

Neben der dominierenden Art *Trichophorum cespitosum* sind *Bartsia alpina*, *Carex echinata*, *Carex nigra*, *Carex panicea*, *Carex flava und Parnassia palustris* häufig anzutreffen.

Die Moorflächen am Pass Thurn liegen etwas unterhalb der unteren Verbreitungsgrenze dieser Gesellschaft. Obwohl die Höhenlage von 1200-1500 Metern das Auftreten dieser Gesellschaft bereits ermöglichen würde (STEINER 1992), ist es wahrscheinlich der Südexposition des Hanges zuzuschreiben, dass das Amblystegio intermedii-Scirpetum austriaci am Pass Thurn erst in höheren Lagen einsetzen würde. Die für diese Gesellschaft typischen Standorte werden bis in die höchsten Moorflächen vom Caricetum davallianae besiedelt. Es gibt ein punktuelles Vorkommen des Amblystegio intermedii-Scirpetum austriaci, das sich aber auf Grund seiner sehr geringen Flächenausbreitung nicht in der Vegetationskarte wieder findet. Insgesamt wurde nur eine Aufnahme zu dieser Gesellschaft gezählt. Und auch hier ist die für diese Gesellschaft typische Dominanz von *Trichophorum cespitosum* nicht stark ausgeprägt, dafür sind fast alle angegebenen konstanten und dominanten Begleitpflanzen vorhanden.

Klasse: Calluno-Ulicetea

Ordnung: Nardetalia

Verband: Nardo-Juncion squarrosi

Eriophoro angustifolii-Nardetum (Moorrand-Bürstlingsrasen)

Der Verbreitungsschwerpunkt der Gesellschaft liegt im atlantisch getönten Nordwesteuropa und hat in Österreich nur wenige Ausläufer. Oft ist diese Assoziation erst durch die Degradation oder die Entwässerung von Nieder- und Hochmooren entstanden. Als Indiz dafür gilt die unmittelbare nähe zu Bereichen mit hoher Wasserabflusskapazität (ZECHMEISTER 1988). Der enge Kontakt zu den Gesellschaften der Oxycocco-Sphagnetea und der Scheuchzerio-Caricetea fuscae ist daher nicht unüblich. So vermittelt das Eriophoro angustifolii-Nardetum ökologisch und räumlich zwischen Hoch-, Niedermooren und Feuchtwiesen. In der Regel werden ausreichend feuchte anmoorige Standorte besiedelt, in vielen Fällen steht die Gesellschaft aber über bis zu 50 cm mächtigen Torfschichten (ZECHMEISTER 1988). Die Artenkombination setzt sich aus Arten der Calluno-Ulicetea, der Oxycocco-Sphagnetea und der Scheuchzerio caricetea nigrae zusammen.

Da das Untersuchungsgebiet nur als Ausläufer des Verbreitungsgebiets gelten kann, ist die Artenzusammensetzung nicht vollständig mit den Literaturangaben vergleichbar. So sind beide Kennarten *Juncus squarrosus* und *Pedicularis sylvatica* am Pass Thurn nicht präsent. Beide Arten werden als in Österreich sehr selten beschrieben (ADLER et al. 1994). Es finden sich jedoch die in der Literatur angeführten konstanten und dominanten Begleitarten regelmäßig wieder. Am Pass Thurn werden vom Eriophoro angustifolii-Nardetum ausschließlich sekundäre Standorte besiedelt und hier vor allem die aufgeschütteten und durch Torfstichaktivitäten entstanden Wälle im Wasenmoos.

Klasse: Molinio-Arrhenatheretea

Ordnung: Molinetalia

Verband: Calthion

Unterverband: Calthenion

Angelico-Cirsietum palustris (Sumpf-Distel-Wiesen)

Hauptverbreitungsgebiet in Österreich sind subatlantische Bereiche mit einem Untergrund aus Granit oder kristallinen Schiefern. Präferiert werden saure, vergleyte und anmoorige Böden auf sickerfeuchten Hängen oder in Bachauen. In der Bodenlösung kann es zur Anreicherung von Phosphor- oder Aluminium-Ionen kommen. Das Angelico-Cirsietum palustris ist vor allem in

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

der collinen bis montanen Stufe beheimatet. Pflanzensoziologisch und synökologisch steht es zwischen den Caricetalia fuscae und Nardetalia Gesellschaften (BALATOVA-TULACKOVA & HÜBL 1985).

In den Moorflächen am Pass Thurn spielt diese Assoziation nur in den Randbereichen eine Rolle. Die Flächen sind nur noch anmoorig und stehen meist im Kontakt zu Feuchtwiesen oder feuchten Böschungen. Da sich die Aufnahmetätigkeit rein auf Moorflächen konzentrierte, wurde dieser Vegetationstyp nur viermal erfasst und weist in der Vegetationskarte kaum Flächenanteile auf.

Klasse: Vaccinio-Piceetea (Nadelwälder)

Ordnung: Piceetalia excelsae

Verband: Betulion pubescentis

Sphagno girgensohnii-Piceetum (Torfmoos-Fichtenwald)

Typische Waldgesellschaft der unteren Randgehänge von mitteleuropäischen Hochmooren und Übergangsmooren. Als Substrat dienen Nieder-, Übergangs-, und Hochmoortorfe; aber auch anmoorige Böden, wie Gleypodsole, mit mächtiger Rohhumusauflage werden besiedelt. Der Torf ist in dieser Gesellschaft in der Regel im Abbau begriffen. Die Baumschicht wird großteils von eher schlechtwüchsigen Fichten (*Picea abies*) aufgebaut. Sofern vorhanden besteht die Strauchschicht meist aus Fichtenjungwuchs und Faulbäumen (*Frangula alnus*). In der Krautschicht finden sich vor allem Arten der bodensauren Nadelwälder. Über einige Hochmoorarten (z.B. *Sphagnum magellanicum*, *Vaccinium uliginosum*) kann die Gesellschaft gut gegenüber den Fichtenwäldern über mineralischen Untergrund abgegrenzt werden.

Die Übergänge zu den Gesellschaften des Oxycocco-Sphagnetea sind meist sehr scharf abgegrenzt. Da die Moorrandwälder jedoch nicht aufgenommen wurden, sind die drei vorhandenen Aufnahmen, die dem Sphagno girgensohnii-Piceetum zugewiesen wurden, eher als unbeabsichtigte Ökotonaufnahmen anzusehen. Sie wurden somit nicht in die Überlegungen im Zuge der Vegetationskartenerstellung miteinbezogen. Bei allen drei Fällen handelt es sich um mit Fichten bestockte Torfmooshügel, die nur noch wenige Hochmoorarten aufweisen.

Klasse: Phragmiti-Magnocaricetea (Röhrichte und Großseggengesellschaften)

Ordnung: Phragmitetalia (Röhrichte)

Verband: Phragmition communis (wie die Ordnung)

Equisetetum limosi (Teich-Schachtelhalm-Röhricht)

Dia Assoziation ist typisch für Verlandungszonen mesotropher und humusreicher Stillgewässer. Optimale Bedingungen findet die Gesellschaft auf kalkarmen tiefgründigen Torfschlammböden mit konstantem Wasserregime. Im Bezug auf die Wassertiefe gibt es differierende Angaben, von 50-60 cm (MIERWALD 1988) bzw. 30-80 cm (HILBIG 1971). In tieferen wärmeren Lagen wird das Equisetetum limosi vom Phragmitetum *vulgaris* abgelöst. Es gibt aber durchaus auch Vorkommen in der collin-planaren Stufe. In dystrophen Gewässern bildet die Assoziation meist eine Erstverlandungs-Gesellschaft. In weiterer Entwicklung entstehen entweder Phragmition- oder Magnocaricion elatae-Gesellschaften. Bei geringen Wasserständen besteht auch die Möglichkeit der Bildung eines Schwingrasens (HILBIG 1971, MIERWALD 1988).

Das Equisetetum limosae beschränkt sich nur auf das Wasenmoos und hier nur auf eine relativ kleine Überflutungsfläche am westlichsten Rand. Das äußerst dystrophe Wasser hat eine Höhe von 30-50 cm über Flur, damit gleicht es eher den Angaben von HILBIG (1971). Neben dem dominierenden *Equisetum fluviatile* treten *palustre* und *Menyanthes trifoliata* verstärkt in Erscheinung. Gespeist wird diese Überflutungszone von einem kleinen Bach, der vom Nord-Westen her das Wasenmoos durchfließt.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Renaturierungsmaßnahmen

PFADENHAUER (1986) gliedert die ökotechnischen Maßnahmen zur Renaturierung von Mooren in 3 Kategorien:

Bauliche Maßnahmen:

- Einstau von Gräben
- Oberbodenabtrag
- Abfalchen von Kanten
- Beseitigung von Drainsystemen
- Neugestaltung von Gräben und Bachläufen
- Pflegemaßnahmen:
- Beseitigung von Gehölzen (Entkusseln)
- Aushagerung von Grünland durch Mehrschnitt ohne Düngung
- Tiefpflügen zur Schwächung des alten Bewuchses
- Pflanzmaßnahmen:

  Ausbringung von Individuen oder Verbreitungseinheiten der gewünschten Arten. Als Beispiel für geeignete Pionierpflanzen der Wiederbesiedelung ehemaliger Torfstiche werden *Carex rostrata Carex lasiocarpa* und *Eriophorum angustifolium* genannt (PFADENHAUER 1989).

Von dieser Fülle an Maßnahmen sind am Wasenmoos erfreulicher Weise nicht alle von Nöten. Das Tiefpflügen, Aushagern und Ausbringen von Initialpflanzen ist am Pass Thurn sicherlich nicht angebracht. Das Hauptaugenmerk im Wasenmoos wird auf die Wiedervernässung und die Weidefreistellung gelegt. Um eine objektive Erfolgskontrolle der Managementmaßnahmen zu garantieren ist das Anlegen von Monitoringflächen unbedingt erforderlich.

Die Renaturierungsarbeiten werden sich hauptsächlich auf die am meisten in Mitleidenschaft gezogenen Moorflächen des Wasenmooses konzentrieren. Diese Flächen decken sich fast genau mit der Parzelle Nummer 457 welche auch einen Großteil des Naturdenkmalareals einnimmt (Abb. 22).

Wiedervernässung

Die wichtigste Maßnahme ist die Wiederherstellung der hydrologischen Verhältnisse, wie sie vor der Drainagierung angetroffen wurden. Dazu ist allererst ein Einstauen der zahlreichen Drainagegräben unverzichtbar. Die nötigen hydrologischen Voruntersuchungen und Arbeiten wurden

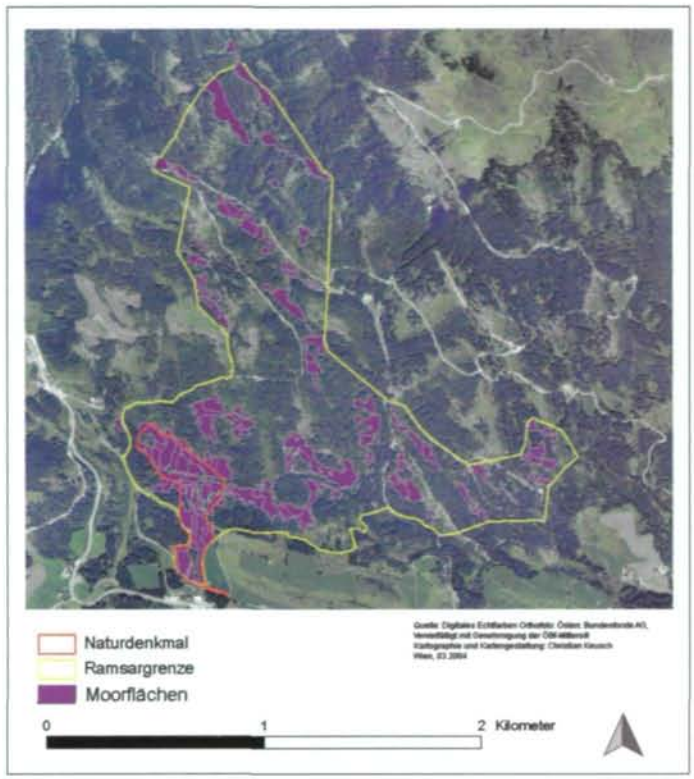


Abb. 22: Karte der Ramsar-Grenze (Salzburg) und der Grenze des Naturdenkmalareals.

von STEINER & LATZIN (2001) erledigt. Dazu wurde das betroffene Gebiet des Naturdenkmalareals vermessen und ein auf wenige Zentimeter genaues Höhenmodell erstellt (Abb. 23).

Mit dem genauen Wissen über das Gefälle entlang der eingemessenen Gräben wurde die exakte Position und Anzahl der benötigten Staudämme errechnet. Für die praktische Umsetzung der Dammbauten ist die Bundesforstverwaltung Mittersill zuständig.

Aufgrund der hohen Niveauunterschiede im Wasenmoos sind für eine vernünftige Wiedervernässung insgesamt 132 Dämme und 32 Sohlschwellen (in Gerinnen, rei-

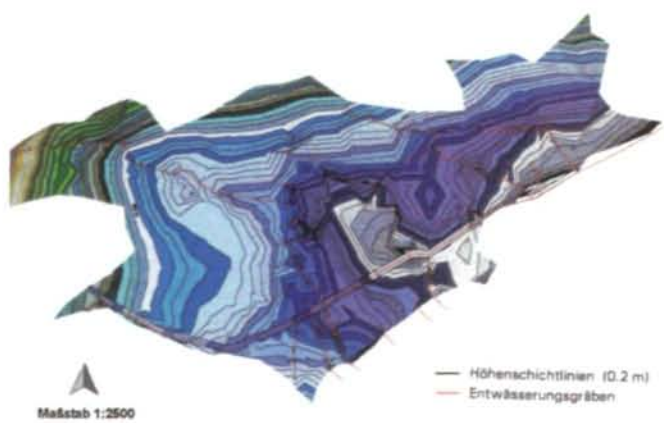


Abb. 23: Höhenmodell des Wasenmooses von STEINER & LATZIN (2001)

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

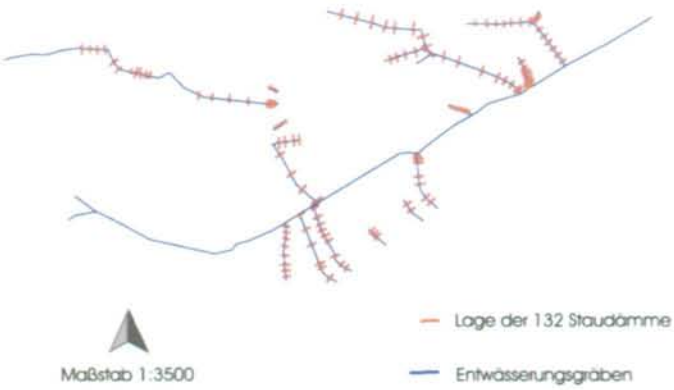


Abb. 24: Lage der Staudämme am Wasenmoos von STEINER & LATZIN (2001).

chen nicht bis an die Mooroberfläche) nötig (Abb. 24 und 25).

Die Breite der Dämme variiert je nach Bedarf zwischen zwei und acht Metern. Um ein Aufwellen des Dammes bei fortlaufender Aufquellung der Holzbretter möglichst zu verhindern ist es hilfreich, einen Querbalken an beiden Seiten anzubringen. Bei geringer Torfmächtigkeit sollten die Dämme unbedingt bis über den mineralischen Untergrund hinausreichen und ausreichend weit in den seitlichen Torfkörper hineinragen. Ansonsten ist nicht zu gewährleisten, dass der Damm nicht unterhalb oder seitlich ausgespült wird und die Stauwirkung verloren geht. Bei Torftiefen von mehreren Metern ist es aus technischen Gründen nicht mehr möglich die Pfosten bis in den mineralischen Untergrund vorzutreiben. In diesen Fällen wird der Damm bis ca. 50 cm unterhalb der Grabensohle versenkt. Um der Auswaschung der seitlichen Ränder entgegen zu wirken, kann man in der Mitte des Dammes einen Überlauf herausschneiden. Damit wird bei hohen Wasserständen der Druck auf den Damm etwas gemindert.



Abb. 25: Eingestaute Gräben neben dem „Zentralen Torfstich" am Wasenmoos.

Mit den ersten Arbeiten wurde schon im Oktober 2002 begonnen, die schweren Windwurfschäden in der Umgebung verzögerten die Arbeiten jedoch. Das unmittelbare Ergebnis der Einstauung der Gräben ist die Veränderungen der Wasserstände im Torfkörper, die Veränderung der Vegetation zieht erst mit einiger Verspätung nach.

Zu erwarten ist ein Aufquellen des Moorkörpers, so dass der Wasserstand innerhalb des Torfes scheinbar konstant bleibt. Dieser Vorgang kann unter Umständen mehrere Jahre dauern (EIGNER & SCHMATZLER 1980). Beispiele von Renaturierungsprojekten zeigen dass die vertikale Rückquellung des Moorkörpers bei sechs Metern Torfmächtigkeit sechs Jahre nach Beginn der Wiedervernässung etwa 20 cm beträgt (SCHMIDT 1998).

Weideausschluss

Die effektivste Methode ein Moor vor den Belastungen der Beweidung zu schützen ist die Weidefreistellung mit Hilfe eines Zaunes. Geplant ist diese Maßnahme im Bereich der Parzelle Nummer 457 welche auch den Großteil des Naturdenkmals einschließt (Abb. 26). In diesem Bereich befinden sich die großen sensiblen Hochmoorflächen die gegenüber Trittschäden und Nährstoffeintrag am anfälligsten sind. Auf dieses Areal konzentrieren sich auch alle weiteren Renaturierungsmaßnahmen. Es sollte jedoch nicht aus den Augen verloren werden, inwieweit mit der Auszäunung der Druck auf die benachbarten Moorflächen steigt. Die Pfeiler für den Zaun sind bereits gesetzt jedoch gibt es bis dato noch Schwierigkeiten bei den Verhandlungen mit den weideberechtigten Landwirten.

Während die Beweidung für Hochmoorflächen schwerwiegende negative Folgen hat, kann die extensive Beweidung mit leichteren Rinderrassen, wie dem Schottischen Hochlandrind, auf Niedermooren durchaus zu positiven Entwicklungen beitragen. Gerade das Hochlandrind ist für diese Form des Niedermoormanagements gut

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

geeignet. Es ist äußerst genügsam und verschmäht weder Schilfhalme (*Phragmites australis*) noch die Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*) (BAUMGARTNER 2002). Diese beiden Pflanzenarten können bei gestörter Hydrologie leicht die Überhand gewinnen. Die am Pass Thurn weidenden Schottischen Hochlandrinder sind jedoch kein Teil eines Niedermoormanagements. Auf den Mooren rund um das Wasenmoos sind solche Überlegungen auch nicht angebracht, da ihre Lage zu hoch für Schilf ist und die Grundwasserstände genügend hoch sind um die Goldrute nicht aufkommen zu lassen.

Abflachung der Torfstichkanten

Vor allem an den drei Kanten des zentralen Torfstichs die in das Wasenmoos hineinragen sollte diese Maßnahme in betracht gezogen werden. Die fast rechtwinkeligen Kanten sind zwischen 1,5 m und 1,8 m hoch und zeigen frische Erosionsspuren. Werden die Kanten hier nicht abgeflacht, besteht die Möglichkeit, dass der Torfstich immer weiter in das Moor hinein wandert. Die alten Torfstichkanten sollten in einem sechs bis sieben Meter langen Bereich abgeflacht werden (Abb. 27).

Monitoring

Da die Renaturierungsarbeiten bis zum heutigen Zeitpunkt nicht vollständig abgeschlossen sind, ist das Anlegen der Monitoringflächen auf unbestimmte Zeit verschoben worden. Die genaue Einmessung der Flächen macht erst Sinn sobald die Vegetation keine Beeinträchtigungen durch noch anfallende Arbeiten mehr erfährt. Ferner ist nach Beendigung der Arbeiten eine optimale Auswahl der Monitoringflächen gewährleistet.

Zusammenfassung

Die Entscheidung der Bundesforste, die Moore am Pass Thurn als Ramsar-Gebiet zu nominieren ist ein wichtiger Schritt für einen umfassenden Schutz dieses Feuchtlebensraumes. Die für diesen Zweck erhobenen Daten der Vegetation, Nutzung, Geologie, Klima und Geschichte ergaben einen Gesamteindruck der als Ausgangspunkt für die folgenden Managementmaßnahmen

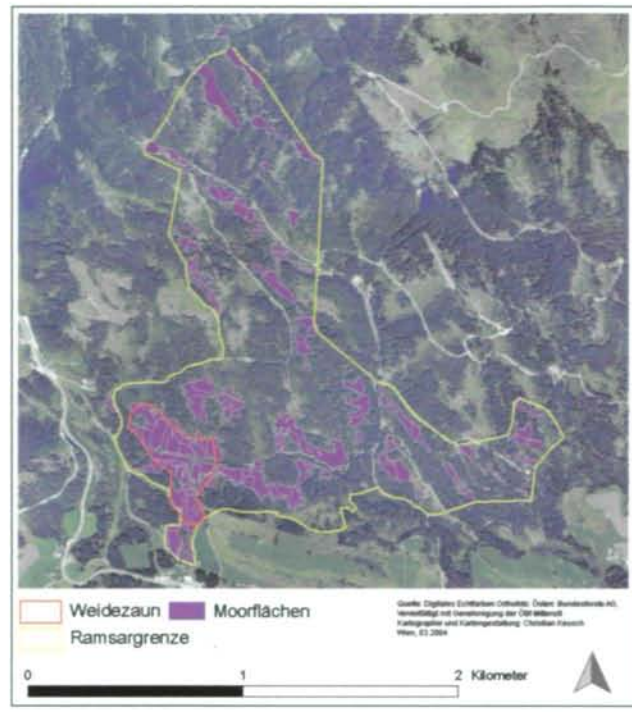


Abb. 26: Karte der voraussichtlichen Lage des Weideausschlusszaunes.

dient. Für den Bereich des stark gestörten Wasenmooses kommen die Renaturierungsmaßnahmen, vor allem das Einstauen der Gräben und das Auszäunen des Weideviehs, keinen Moment zu früh. Die Vegetationserhebung im Wasenmoos machten die Auswirkungen der jahrzehntelangen Drainagierung und des ehemaligen Torfabbaus ersichtlich. Durch das Abtrocknen des Torfes ist an einigen Stellen das Stadium der Torferosion schon vor längerer Zeit erreicht worden. Auch die Beweidung hat ihre Spuren hinterlassen, so sind gerade in den sensiblen Hochmoorlagen des Wasenmooses schwere Trittschäden des Weideviehs erkennbar. Mit der geplanten Auszäunung der Rinder wird auch dieser Druck von den Moorflächen genommen. Da der Weideausschluss jedoch nicht auf das ganze Ramsar-Gebiet ausgeweitet werden konnte, bleibt abzuwarten, wie sich der Beweidungsdruck auf die Flächen außerhalb des Zauns verteilen wird. Da sich über viele Jahrzehnte ein Großteil der Störungen auf die weiten offenen Flächen des Wasenmooses konzentrierten, sind die restlichen Moore in den höheren Lagen in gutem Zustand. In den leicht geneigten hangparallelen Terrassen des Sonnbergs sind Durchströmungsmoore die Regel. Die Verebnungen werden meist von Hochmoorgesellschaften eingenommen. Die stark vernässten Bereiche besiedelt meist das Caricetum rostratae oder Carice-

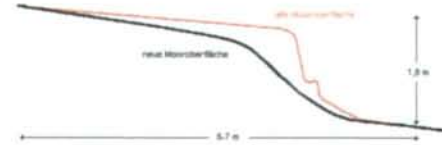


Abb. 27: Modell der Abflachung der Torfstichkanten nach STEINER & LATZIN (2001).

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

tum limosae. In den Hochmoorschlenken sind seltene Arten wie *Calla palustris* oder *Scheuchzeria palustris* zu finden. Die Vegetationsdecke der Moore rund um das Wasenmoos lässt auf eine annähernd intakte Hydrologie schließen.

Neben den vielen seltenen Arten der Flora (*Betula nana*, *Dactylorhiza traunsteineri*, usw.) ist das Wasenmoos auch Heimat von bedrohten Arten der Fauna. So sind mit dem Rauhfußkauz, Schwarzspecht und Habicht drei sehr gefährdete Arten vertreten. Mit einer Reihe von gefährdeten Arten und Vegetationsgesellschaften erfüllen die Moore am Pass Thurn drei, der für ein Ramsargebiet nötigen, Kriterien und sind seit 02.02.2004 ein „bedeutender Feuchtlebensraum" mit internationaler Anerkennung

Literatur

ADLER W., OSWALD K. & R. FISCHER (1994): Exkursionsflora von Österreich. — Verlag Eugen Ulmer, Wien.

BALATOVA-TULACKOVA E. & E. HÜBL (1985): Angewandte Pflanzensoziologie - Feuchtbiotope aus den nordöstlichen Alpen und aus der Böhmischen Masse. — Heft **29**, Österreichischer Agrarverlag, Wien.

BAUMGARTNER H. (2002): Moore und Moorschutz in der Schweiz. — Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) u. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Bern.

BRAUN-BLANQUET J. (1964): Pflanzensoziologie. — 3. Auflage, Wien, New York.

DIERSSEN K. & B. DIERSSEN (2001): Moore. — Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

DIERSSEN B. & K. DIERSSEN (1984): Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore. — Beiheft zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg, Karlsruhe **39**: 1-512.

EIGNER J. & E. SCHMATZLER (1980): Bedeutung, Schutz und Regeneration von Hochmooren. — In: Naturschutz Aktuell **4**, Greven.

ELLENBERG H. (1974): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. — Scripta Geobotanica Vol. **9**, Verlag Erich Glotze KG, Göttingen: 1-122.

ENNEMOSER I. & R. ENNEMOSER (1988): Mooruntersuchungen Pinzgau. — Gutachten zum Wasenmoos am Pass Thurn, Salzburg.

ENZINGER H. (1985): Land- und Forstwirtschaft Gestern und Heute - Was Mittersills bäuerliche Betriebe erzeugen und wie sie arbeiten - Jagd und Fischerei. — In: FORCHER M. (Ed.), Mittersill in Geschichte und Gegenwart. Im Selbstverlag der Marktgemeinde Mittersill, Mittersill: 379-393.

FRAHM J.-P. & W. FREY (1992): Moosflora. — 3. Auflage, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

GÖTTLICH K. (Hrsg.) (1990): Moor- und Torfkunde. — E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart.

GRABHERR G. & L. MUCINA (1993): Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 1-3. — Gustav Fischer Verlag.

GROSS M. (1992): Ökologie und Faunistik der epigäischen Spinnen (*Araneae*) eines alpinen Moores am Ritten (Südtirol). — Diplomarbeit, Wien.

HAYEN H. (1990): Moorarcheologie - Möglichkeiten und Folgerungen. — Veröff. Nds. Akad. Geowissenschaften, Hannover **5**: 30-41.

HILBIG W. (1971): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR II - Die Röhrichtgesellschaften. — Hercynia N.F., Leipzig **8**: 256-285.

HUECK K. (1937): Das Moor - als Lebensgemeinschaft. — In: SCHMITT C. (Ed.): Lebensgemeinschaften der deutschen Heimat. Verlag von Quelle & Meyer, Leipzig.

JÄGER E.J. & K. Werner (2000): Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland - Gefäßpflanzen. — Atlasband. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin.

JOOSTEN H. (2003): Wise use von Mooren: Hintergründe und Prinzipien. — TELMA, Hannover **33**: 239-250.

KÄSTNER M., FLÖSSNER W. & J. UHLIG (1933): Die Pflanzengesellschaften des westsächsichen Berg und Hügellands, II. Teil - Die Pflanzengesellschaften der erzgebirglichen Moore. — Verlag des Landesvereins Sächsischer Heimatschutz zu Dresden, Dresden.

KAULE G. & K.-H. GÖTTLICH (1990): Begriffsbestimmungen anhand der Moortypen Mitteleuropas: Sonderstellungen der Moore in Volksglauben und Kunst. — In: GÖTTLICH K. (Ed.), Moor- und Torfkunde. 3. Aufl., E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 1-49.

KEUSCH C. (2004): Vegetationsökologische Grundlagen zur Ausweisung der Moore am Pass Thurn (Salzburg) als Ramsar-Schutzgebiet. — Diplomarbeit, Univ. Wien.

KOPISCH D. & M. HARTMANN (1998): Wurzelabbau im wiedervernäßten Niedermoor und seine Bedeutung für die Torfbildung. Ökosystemmanagment für Niedermoore - ökosyn. Abschlußtagung. — Technische Universität Braunschweig, Braunschweig: 4.

KRISAI R. (2001): Wie das Land zu Mooren kam, Moore in Mitteleuropa - Werden und Vergehen. — Natur und Land **87**, Salzburg: 4-10.

KRÜGER G.-M. & J. PFADENHAUER (1991): Naturschutzkonzepte für eine Moorlandschaft europäischen Ranges -das Wurzacher Ried in Baden-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Württemberg. — Verhandlungen für Ökologie Band **20/1**, Freising-Weihenstephan.

KÜRSINGER I.v. (1841): Ober-Pinzgau, oder: Der Bezirk Mittersill. *Eine geschichtlich, topographisch, statistisch, naturhistorische Skizze.* — Verlag Oberer, Salzburg.

LANDOLT E. (1977): Ökologische Zeigerwerte der Schweizer Flora. — Geobotanisches Institut der ETH, Stiftung Rübel, Zürich: **64.** Heft.

LEDERBOGEN D. (2003): Vegetation und Ökologie der Moore Osttirols – unter besonderer Berücksichtigung von Hydrologie und Syndynamik. — Dissertationes Botanicae Band **371**, Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 1-215.

MEYER K. & A. JÜRGEN (1998): Spurengashaushalt und Klimabilanz von Niedermooren unter dem Einfluß des Vernässungsmanagements. — In: Ökosystemmanagment für Niedermoore – ökosyn Abschlußtagung. Technische Universität Braunschweig, Braunschweig: 1-9.

MIERWALD U. (1988): Die Vegetation der Kleingewässer landwirtschaftlich genutzter Flächen - Eine pflanzensoziologische Studie aus Schleswig-Holstein. — Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg, Kiel, Band **39**: 1-286.

OSVALD H. (1923): Die Vegetation des Hochmoores Komosse. – Svenska Växtoc. — Sällskapets Handlinger I, Uppsala.

PEARSALL W.H. (1950): Mountains and Moorlands. — Collins St. James's Place, London.

PENCK A. & E. BRÜCKNER (1909): Die Alpen im Eiszeitalter (Bände 1 + 2). — Tauchniz, Leipzig.

PFADENHAUER J. (1986): Konzept zur Moorrenaturierung im Süddeutschen Alpenvorland: Ziele, Verfahrensweisen, offene Fragen. — TELMA **16,** Hannover: 269-278.

PFADENHAUER J. (1989): Renaturierung von Trofabbauflächen in Hochmooren des Alpenvorlands. — TELMA **19** Beiheft 2, Hannover: 313-330.

PFADENHAUER J. & G.-M. KRÜGER (1991): Ganzheitlicher Naturschutz für süddeutsche Hochmoorlandschaften: Ziele und Methoden. — Verhandlung Gesellschaft für Ökologie, Freising-Weihenstephan, Band **20**/1: 285-290.

OBERDORFER E. (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil 1. — 2. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Freiburg i. Br.

SCHAUER T. (1985): Zur Vegetation einiger Hoch- und Übergangsmoore im bayrischen Alpenvorland. Teil I. Moore im nördlichen Pfaffenwinkel. — Auszug aus dem Jahrbuch, Verein zum Schutz der Bergwelt e. V., München.

SCHMIDT W. (1998): Einfluß der Wiedervernässung auf physikalische Eigenschaften des Moorkörpers. — Ökosystemmanagment für Niedermoore – ökosyn. Abschlußtagung. Technische Universität Braunschweig, Braunschweig: 17-18.

SCHREIBER H. (1913): Die Moore Salzburgs, in naturwissenschaftlicher, geschichtlicher, landwirtschaftlicher und technischer Beziehung. — Verlag des Deutsch-österreichischen Moorvereins in Staab, Böhmen.

SEIFRIEDSBERGER A. (1985): Landschaft und Natur – Von Gesteinen und Gebirgsbildung, von den landschaftsformenden Kräften des Wassers, von Klima und Pflanzenwuchs. — In: FORCHER M. (Ed.), Mittersill in Geschichte und Gegenwart. Im Selbstverlag der Marktgemeinde Mittersill, Mittersill: 10-31.

SEIFRIEDSBERGER A. (1985): Ortschaften, Täler und Berge – Mittersiller Topographie: Gemeindegrenzen, Siedlungen, Schutzhütten, Gipfel und anderes Wissenswerte. — In: FORCHER M. (Ed.), Mittersill in Geschichte und Gegenwart. Im Selbstverlag der Marktgemeinde Mittersill, Mittersill: 32-61.

SMETTAN H.W. (1981): Die Pflanzengesellschaften des Kaisergebirges/Tirol. — Nat. Wiss. Dissertation, Univ. München.

SMETTAN H.W. (1981): Die Pflanzengesellschaften des Kaisergebirges/Tirol – Tabellenteil. — Nat. Wiss. Dissertation, Univ. München.

STADLER S. (1999): Ornithologische Begutachtung /Quantitative Erhebung NDM Wasenmoos Paß Thurn. —Land Salzburg, Zell am See.

STEINER G.M. (1985): Autökologische Studien an Moorpflanzen, 1. Charakterisierung der wichtigsten Pflanzensippen oligotroph-saurer Moore auf Grund ihrer Kationengehalte. — Flora **176**: 37-60.

STEINER G.M. (1988): A survey of the Austrian mires and their conservation. — Proc. Symp. **87**, Wetlands/Peatlands, Canada, Edmonton: 443-450.

STEINER G.M. (1992): Österreichischer Moorschutzkatalog. — Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie. Bd. **1**, Styria Media Service, 4. Auflage, Verlag Ulrich Moser, Graz: 1-509.

SUCCOW M. (1988): Landschaftsökologische Moorkunde. — Gustav Fischer Verlag, Jena.

SUCCOW M. & L. JESCHKE (1996): Moore in der Landschaft. — Verlag Harri Deutsch, Thun und Frankfurt/Main.

TREPEL M., REICHE E.-W. & J. SCHRAUTZER (1998): Simulation der Wasser- und Stoffdynamik von Niedermooren bzw. -böden – Bedeutung für eine zukünftige, umweltgerechte Entwicklung. — Ökosystemmanagment für Niedermoore – ökosyn Abschlußtagung. Technische Universität Braunschweig, Braunschweig: 68.

WILDI O. (1977): Beschreibung exzentrischer Hochmoore mit Hilfe quantitativer Methoden. — Veröffentlichung des Geobotanischen Institutes der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Stiftung Rübel, Zürich, **60**. Heft.

WITTMANN H. & W. STROBL (1990): Gefährdete Biotoptypen und Pflanzengesellschaften im Land Salzburg. — Amt der Salzburger Landesregierung, Naturschutzreferat, Salzburg.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

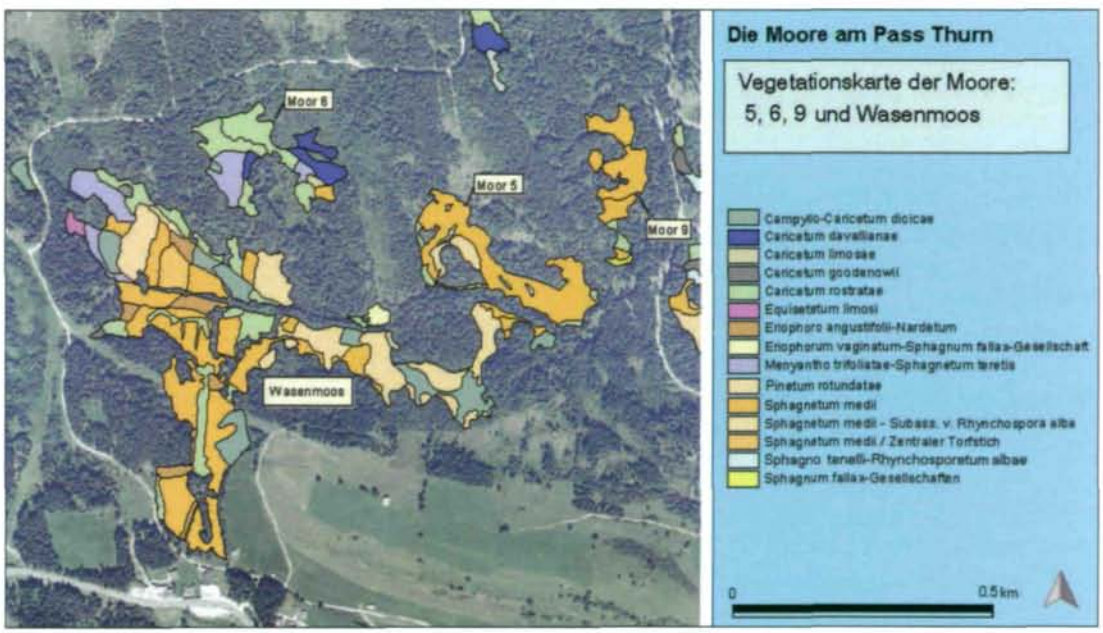
ZECHMEISTER H.G. (1988): Quellmoore und Quellfluren des Waldviertels (Eine Vegetationsökologische Studie). — Nat. Wiss. Dissertation, Univ. Wien.

Anschrift der Verfasser:

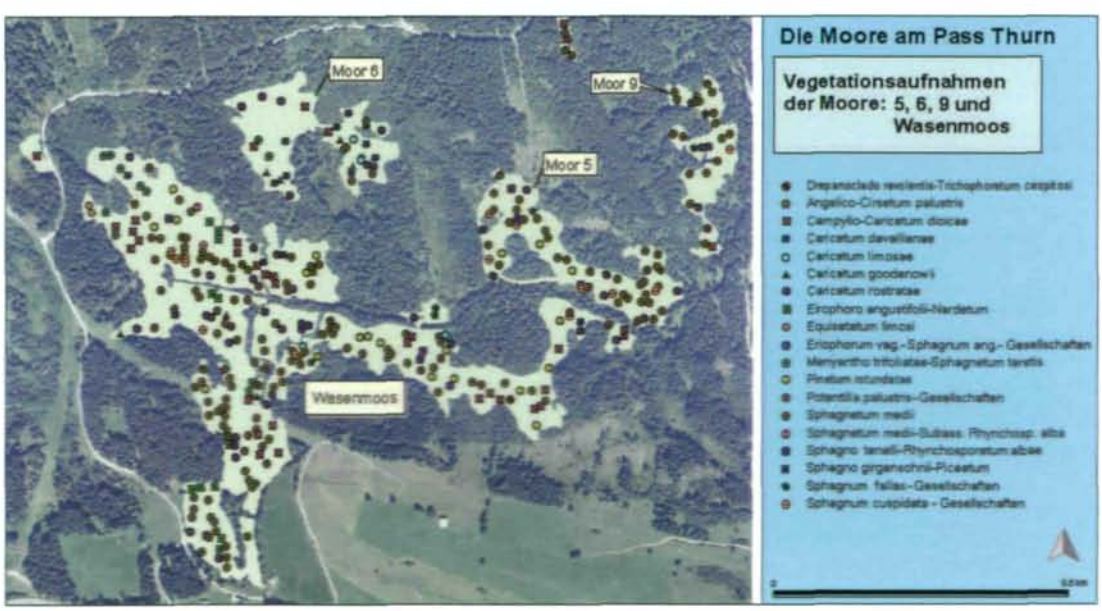
Mag. Christian KEUSCH
Department für Naturschutzbiologie,
Vegetations- und Landschaftsökologie
A-1090 Wien, Althanstraße 14
E-Mail: christian.keusch@univie.ac.at

Ao. Univ.-Prof. Dr. Gert Michael STEINER
Department für Naturschutzbiologie,
Vegetations- und Landschaftsökologie
1090 Wien, Althanstraße 14
E-Mail: gert.michael.steiner@univie.ac.at
Telefon: (01) 4277 54372
FAX: (01) 4277 9575

Anhang 1a

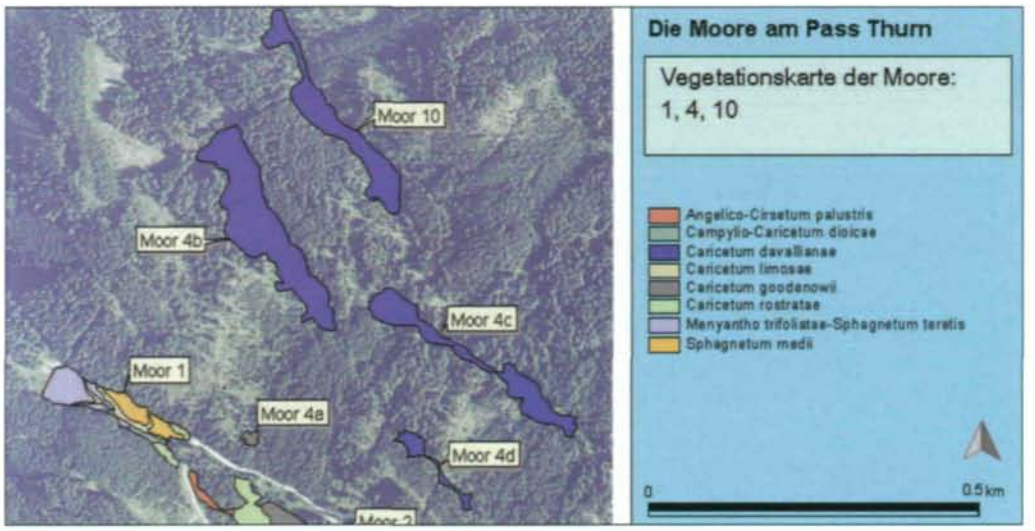


Anhang 1b

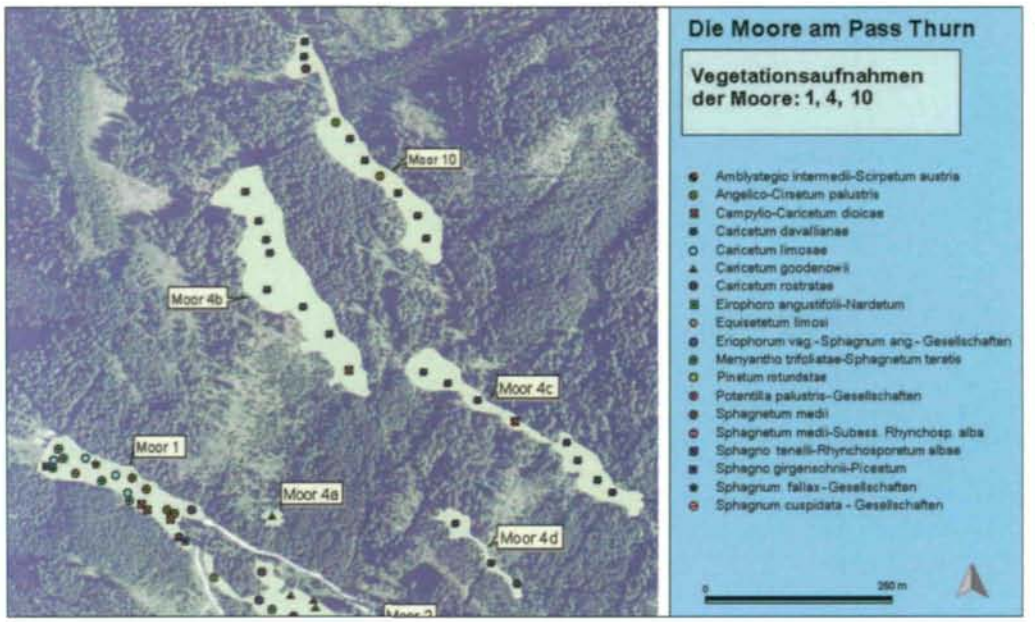


© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

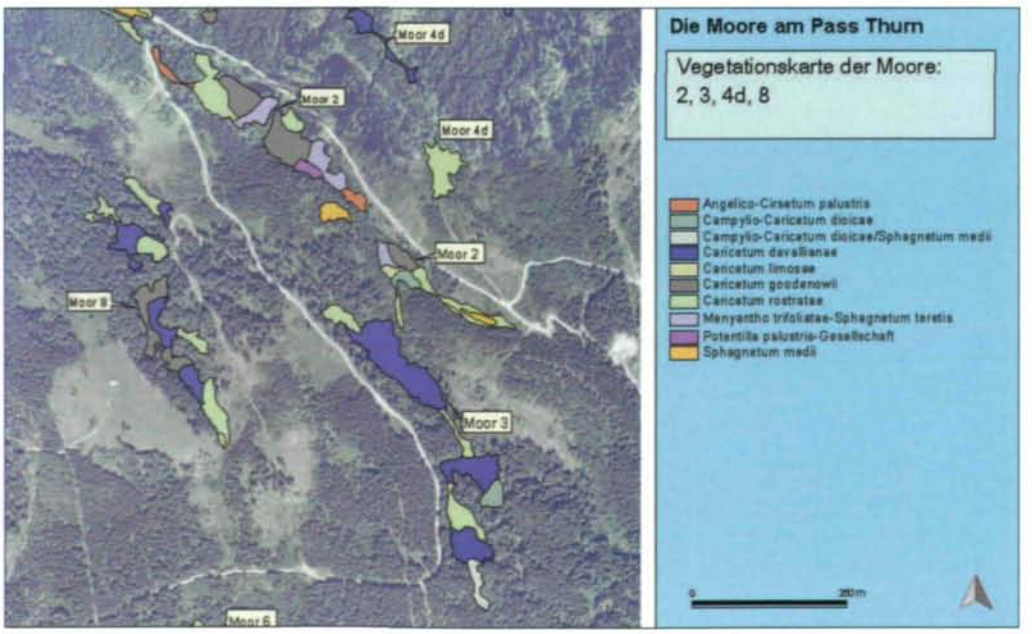
Anhang 2a



Anhang 2b



Anhang 3a

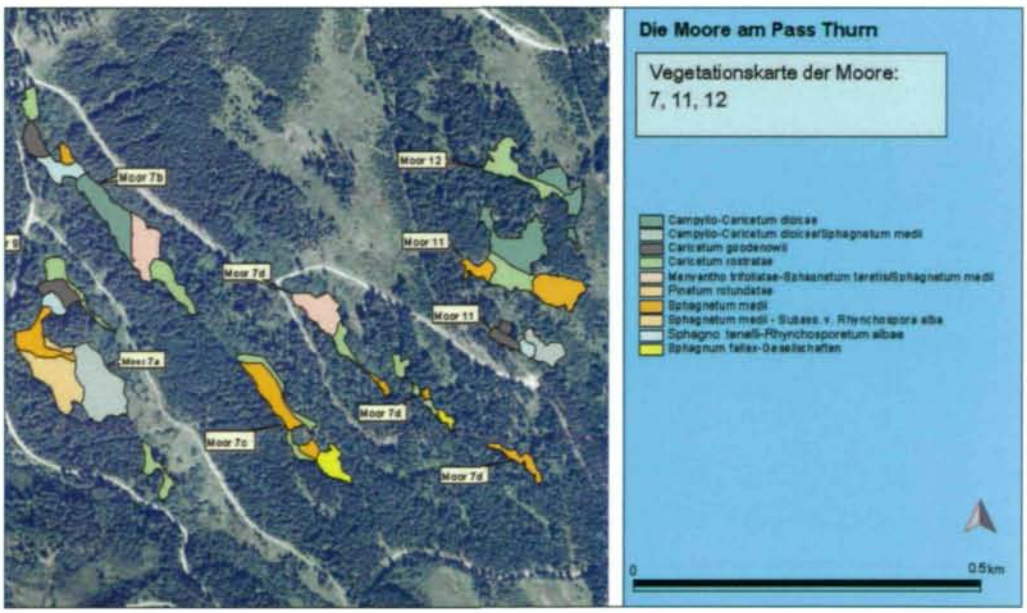


© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Anhang 3b



Anhang 4a



Anhang 4b



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Stapfia

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: 0085

Autor(en)/Author(s): Keusch Christian, Steiner Gert Michael

Artikel/Article: Vegetationsökologische Grundlagen zur Ausweisung der Moore am Pass Thurn als Ramsar-Gebiet / Study on the vegetation ecology of the mires at Pass Thurn as basis for their nomination as Ramsar site 495-534