©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)
Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. 13, 269-273. Hannover 2001

Vegetation und Hydrologie zweier Hochmoore im alpinen Raum

- Gabriele Pfundner, Wien & Sandra Nairz, Linz -

Zusammenfassung

Der Vergleich eines gestörten Hangmoores in den Schweizer Voralpen mit einem naturbelassenen Latschenhochmoor in den steirisch-niederösterreichischen Kalkalpen soll aufzeigen, inwieweit die floristische Grundausstattung, das Störungsausmaß oder die hydrologischen Gegebenheiten für die Ausprägung der jeweiligen Moorvegetation ausschlaggebend sind.

Die Vegetationsaufnahmen beider Untersuchungsgebiete wurden mittels des Klassifizierungsprogrammes TWINSPAN ausgewertet. Die hydrologischen Verhältnisse wurden einerseits mit automatischen Dauerpegeln und andererseits über manuell gemessenen Pegelstände, die den einzelnen Vegetationsaufnahmen zugeordnet sind, ermittelt. Aus den Pegeldaten wurden hydrologische Parameter errechnet und den Vegetationsgruppen zugeordnet.

TWINSPAN trennt die ungestörten Hochmooraufnahmen des Rotmooses mit typischem Arteninventar von denen des Steinmooses mit Störungszeigern wie *Molinia caerulea* und Dominanz von Trockenheitszeigern wie *Calluna vulgaris* oder *Sphagnum capillifolium* ab. Erst auf tieferer Teilungsebene kommen die hydrologischen Verhältnisse zum Tragen.

1. Einleitung

Das Programm TWINSPAN (HILL 1979) ist ein in der Vegetationsökologie häufig eingesetztes Werkzeug. Es ist speziell für synsystematische Fragestellungen konzipiert. Oft werden die Ergebnisse jedoch auch ökologisch interpretiert. In der vorliegenden Arbeit soll dies am Beispiel von Moorvegetation versucht werden. Vegetationsaufnahmen von zwei Hochmooren werden mit TWINSPAN klassifiziert und die resultiertenden Gruppen anhand ihrer hydrologischen Eigenschaften diskutiert. Der Vergleich der beiden Moore soll aufzeigen, inwieweit die floristische Grundausstattung, das Störungsausmaß oder die hydrologischen Gegebenheiten für die Ausprägung der jeweiligen Moorvegetation ausschlaggebend sind.

2. Material und Methoden

Die vegetationsökologischen und hydrologischen Untersuchungen wurden im Rahmen einer Dissertation (PFUNDNER, in Arbeit) und einer Diplomarbeit (NAIRZ 1999) durchgeführt. Eine kurze Beschreibung der beiden Moore findet sich in Tab. 1.

Auf beiden Mooren wurde die Vegetation nach Braun-Blanquet aufgenommen (n=68). Die Untersuchungsflächen wurden entlang von Transekten, die nach hydrologischen Gesichtspunkten gelegt wurden, ausgewählt und ihre Vegetation mittels TWINSPAN klassifiziert.

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Die Grundwasserstände wurden kontinuierlich über automatische Dauerpegel und im 2-wöchigen Intervall manuell erfasst. Jeder Pegelstandort ist über eine Vegetationsaufnahme charakterisiert.

Tab. 1: Gegenüberstellung der Untersuchungsgebiete.

	Steinmoos	Rotmoos
Lage	Oberes Emmental, BE, Schweiz nördliches Alpenvorland (Westalpin)	Ausläufer des Hochschwabmassivs, NÖ, Österreich Steir.-Niederösterr. Kalkhochalpen
Höhe	970 müm	ca. 700 müm
Jahresniederschlag / Temp.	Station Lungau (685 müm): 1056 mm; 7,6°C	Station Wildalpen (610 müm): 1173 mm; 5,9°C
Geologie	Grundmoränenmaterial (Emmengletscher) über miozäner Nagelfluh (Molasse)	Mürzalpendecke (juvavische Einheit), glaziale Ablagerungen; auf der Störungszone Salzach-Ennstal-Mariazell-Puchberg-Linie
Größe	5 ha	11 ha
Schutzstatus	Naturschutzgebiet (6,94 ha), Hochmoor von nationaler Bedeutung (HMI 181)	als internat. bedeutend eingestuft, trotzdem ohne amtlichen Schutz; Unterschutzstellung durch die ÖBF
Torfkörper	bis 6m mächtig; stark zersetzter Eriophorum-Torf	bis 4,7 m mächtig; bis ca. 3-3,5 m schwach zersetzter Torf, darunter stark zersetzt
Alter	keine Datierungen vorhanden, die tiefsten Torfschichten des benachbarten Siehenmoos stammen nach palynologischen Befunden aus dem jüngeren Atlantikum (5-6000 Jahre BP)	Moorwachstum frühestens vor ca. 6000 Jahren eingesetzt; Beginn der Vermoorung wahrscheinlich vor ca. 4000-5000 Jahren (Frühbronzezeit-Spätneolithikum)
Moortyp	Hanghochmoor, Teil eines ehemals den gesamten Talboden bedeckenden Deckenhochmoores	uhrglasförmig gewölbtes Latschenhochmoor; aus einem Versumpfungsmoor entwickelt
Nutzung und Eingriffe	randliche und oberflächliche Entwässerung, ehemalige Streunutzung, Torfabbau bis 1995; Verbuschung mit Faulbaum; eingebrachte Fremdvegetation	Torfstich für Eisengußwerk um ca. 1850-1869; Verbuschung mit Latschen (wahrscheinlich aufgrund von Stickstoffeinträgen aus der Atmosphäre)

3. Darstellung der Vegetationsverhältnisse

In Tab. 2 sind die Vegetationsgruppen kurz beschrieben und mit wichtigen Arten charakterisiert. Der hierarchische Aufbau der Tabelle vollzieht die Teilungsschritte von TWINSPAN nach.

Während die gestörte Hochmoorvegetation des Steinmooses (*Sphagnetum medii*) von *Molinia caerulea, Trichophorum cespitosum* und anderen Trockenheit und Verheidung anzeigenden Arten dominiert wird, findet man auf dem naturnahen Rotmoos die typische Artenkombination von Hochmooren. Die Rotmoos-Aufnahmen spalten sich beim ersten Teilungsschritt von den Steinmoos-Aufnahmen ab (bis auf eine Aufnahme eines Fichtenrandgehänges). Die weiteren Teilungen führen bei beiden Mooren zu ähnlichen Vegetationsgruppen: Hochmoorfläche, Randgehänge und Lagg mit jeweils unterschiedlichen Ausprägungen.

4. Reaktion des Moorwasserspiegels auf Niederschlagsereignisse

Die Wasserstandsbewegungen des Moorwasserspiegels sind direkt und unmittelbar von den Niederschlägen abhängig. Das Ansteigen der Wasserspiegel erfolgt innerhalb weniger Stunden nach Einsetzen der Niederschläge. Während längerer Trockenperioden fällt der Wasserstand mit typischen Tagesschwankungen in einer Sättigungskurve ab (GILMAN 1997). Das intakte Rotmoos zeigt allerdings eine erheblich höhere Toleranz gegenüber längeren Trocken-

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

Tab. 2: Beschreibung der Vegetationsgruppen nach der Klassifizierung mit TWINSPAN und ihre hierarchische Struktur. HMF: Hochmoorfläche, RG: Randgehänge, Lagg: Lagg und umgebende Niedermoorvegetation

	Vegetationsgruppe	**typische Artenkombination**		**Teilungsebene von TWINSPAN**		
	4. TE			3.TE	2.TE	1.TE
1	Feuchte Bultfußflächen	*Eriophorum vaginatum Sphag. magellanicum Andromeda polifolia*	HMF	Feuchte Hochmoor-flächen	intakte Hochmoorfläche	Aufnahmen aus dem Rotmoos sowie eine Aufnahme vom Steinmoos (Fichtenrandgehänge)
2	zwergstrauchreiche Bulte	*Pinus mugo, Empetrum nigrum, Sphagnum fuscum*	HMF			
3	Trockene Bultfußflächen	*Eriophorum vaginatum, Sphag. magellanicum, Sphagnum angustifolium*	HMF	Trockene Hochmoor-flächen		
4	Trockene Bulte mit z.T. hohem Latschenbewuchs	*Pinus mugo, Vaccinium myrtillus, Vaccinium uliginosum*	HMF			
5	Niedermoorvegetation und anmoorige Wiesen im Laggbereich	*Carex rostrata, Sphag. angustifolium, Polytrichum commune*	Lagg	siehe 4.TE	Niedermoorwiesen und Randgehänge	
6	Übergang Randgehänge - Aubereich	*Carex echinata, Carex canescens, Poytrichum commune*	RG			
7	Fichten-Randgehänge	*Picea abies, Bazzania trilobata, Vaccinium mytrillus*	RG	siehe 4.TE		
8	Hochmoorfläche (Störungszeiger)	*Sphagnum cappilifolium, Calluna vulgaris, Molinia caerulea*	HMF	offene Hochmoor-fläche	gestörte Hochmoorfläche und Randgehänge	Aufnahmen aus dem Steinmoos
9	Extrem trockene und verheidete Hochmoorfläche	*Pleurozium schreberi, Calluna vulgaris, Vaccinium myrtillus*	HMF			
10	Fichten-Randhgehänge (dr. randliche Gräben extrem trocken)	*Picea abies, Vaccinium myrtillus, Molinia caerulea*	RG	siehe 4.TE		
11	z.T. bewaldeter „Lagg" (ehemals Torfstich, verwachsende Gräben)	*Sphagnum recurvum,Picea abies.Molinia caerulea*	Lagg	siehe 4.TE	Niedermoorstandorte im Laggbereich	
12	Niedermoorvegetation im Laggbereich, Grabenvegetation	*Sphagnum recurvum, Carex rostrata, Eriophorum angustifol.*	Lagg	siehe 4.TE		

perioden, der Wasserspiegel sinkt am Pegelstandort im Moorzentrum nie unter 20 cm unter der Oberfläche, am Steinmoos hingegen ist die Wasserhaltekraft erheblich geringer, die Wasserstände sinken bis über 40 cm. Das ist auf die zahlreichen Entwässerungsgräben und die größere Transpirationskraft von *Molinia* gegenüber intakter Moorvegetation zurückzuführen (SCHOUWENAARS 1990).

5. Darstellung und Diskussion der hydrologischen Parameter

Im Folgenden soll überprüft werden, inwieweit hydrologische Gegebenheiten für die Ausprägung der jeweiligen Moorvegetation ausschlaggebend sind. Dazu werden häufig angewandte hydrologische Parameter geprüft: Wasserstandsminimum, -maximum, Mittelwert, Median, maximale Schwankung, Überflutungsdauer und Form der Dauerganglinie (Mittelwert/Median, nach NIEMANN 1963) (GROOTJANS et al. 1980; SPIEKSMA et al. 1995); die jeweiligen Parameter werden für die Vegetationsperiode 1998 bestimmt und die statistischen Auswertungen mit dem Programm SPSS 7.5 durchgeführt. Nach Vorauswertungen wird der mitt-

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

lere Wasserstand und die maximalen Wasserstandsschwankungen für die Darstellung der Ergebnisse ausgewählt.

Die Gruppenmittel der mittleren Wasserstände werden auf unterschiedlichen Teilungsebenen der Vegetationsklassifikation miteinander verglichen (siehe Abb.1).

Auf Teilungsebene 1 (Trennung der Aufnahmen vom Rotmoos von denen des Steinmooses) unterscheiden sich die mittleren Wasserstände der beiden Gruppen signifikant voneinander (U-Test). Betrachtet man allerdings die 2. Teilungsebene, so ergibt sich ein völlig anderes Bild: die Aufnahmen des Steinmooses zerfallen in extrem trockene und sehr nasse (Niedermoor) Vegetationsgruppen. Ein signifikanter Unterschied (Kruskal-Wallis-Test) der mittleren Wasserstände der 4 Teilgruppen findet sich nur zwischen den Rotmoosaufnahmen und den sehr trocken Standorten (Gr. 8-10), nicht aber den sehr nassen Steinmoosaufnahmen. Die unterschiedliche Hydrologie scheidet also für die Erklärung der 1. Teilung aus.

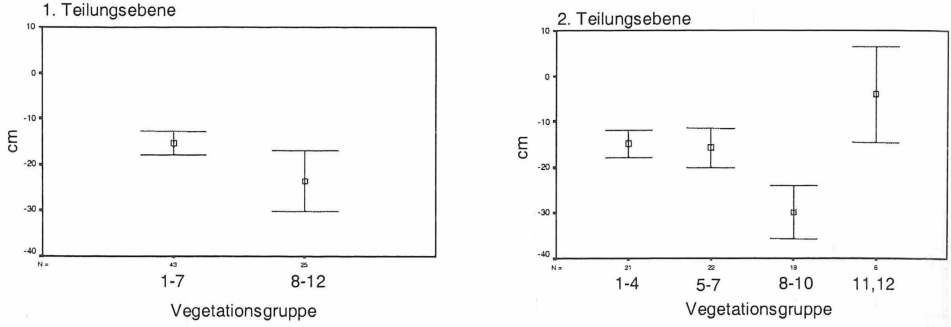

Abb. 1: Gruppenmittel der mittleren Wasserstände (mit 95% Konfidenzintervall) in der Vegetationsperiode auf Ebene der 1. und 2. Teilung durch TWINSPAN (Vegetationsgruppen siehe Tab. 2).

In Abb. 2 sind die hydrologischen Parameter für die einzelnen Vegetationsgruppen dargestellt.

Sowohl im Rotmoos- als auch im Steinmoos-Block heben sich die Niedermoore (Gruppen 5, 11 und 12) deutlich von den übrigen Moorbereichen ab. Das Randgehänge des Rotmooses

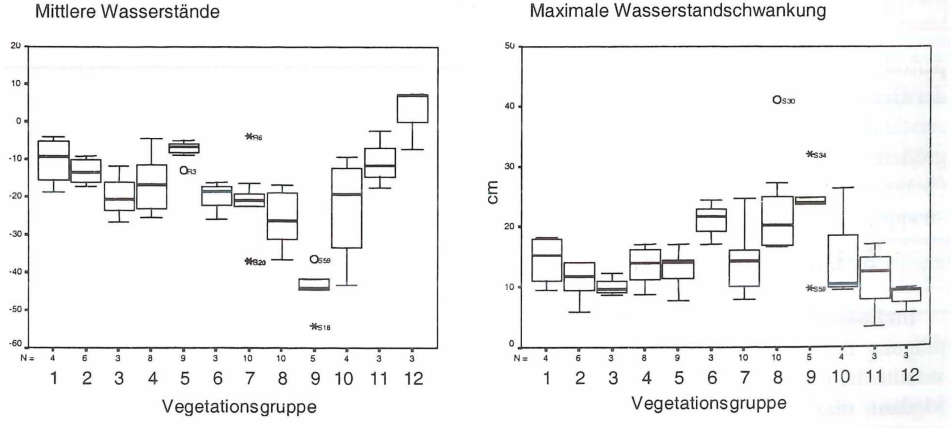

Abb. 2. Darstellung ausgewählter hydrologischer Parameter; Boxplots (Median, 1. u. 3. Quartil, Maximal- und Minimalwert, Ausreißer) der hydrologischen Parameter für die Vegetationsgruppen (s. Tab. 2).

©Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (http://www.reinhold-tuexen-gesellschaft.de/)

unterscheidet sich in seiner Hydrologie nicht so klar von den eigentlichen Hochmoorflächen wie aufgrund der unterschiedlichen Standort- und Vegetationsausprägungen angenommen werden kann. Die stark unterschiedliche Ausprägung der Vegetation der Hochmoorfläche (Gruppen 1 und 2 am Rotmoos bzw. Gruppe 8 am Steinmoos) hingegen wird durch die hydrologischen Daten sehr gut erklärt. Noch extremer zeigen die trockenen Steinmoos-Aufnahmen der Hochmoorfäche (Gruppe 9), die anthropogenen Einflüsse auf die Hydrologie dieses Moores.

Der Vergleich beider Moore zeigt somit auf, dass selbst auf so stark von einem ökologischen Faktor - dem Wasser - beeinflussten Ökosystemen wie den Hochmooren, erst ein Zusammenspiel von floristischer Grundausstattung, dem Störungsausmaß sowie den hydrologischen Verhältnissen für die Ausprägung der Vegetation ausschlaggebend ist. Die Hydrologie alleine kann Vegetationsunterschiede nicht erklären.

6. Literatur

GILMAN, K. (1997): Bog Hydrology: The Water Budget of the Mire Surface. Conserving Peatlands. L. PARKYN, R. E. STONEMAN AND H. A. P. INGRAM, Biddles Ltd, Guildford and King's Lynn: 132-138.

GROOTJANS, A. P. & W. P. TEN KLOOSTER (1980): Changes of ground water regime in wet meadows. - Acta Botanica Neerl. **29**(5/6): 541 - 554.

HILL, M. O. (1979): TWINSPAN. A FORTRAN programm for arranging multivariate data in an ordered two-way table classification of individuals and attributes. - Ecology and Systematics. Ithaca, Cornell University.

NAIRZ, S. (1999): Vegetationsökologische Untersuchungen am Hochmoor Rotmoos bei Weichselboden/Steiermark. - Diplomarbeit, Universität Wien.

NIEMANN, E. (1963): Beziehungen zwischen Vegetation und Grundwaser. Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung **3**(1): 3-37.

PFUNDNER, G. (in Arbeit): Ökohydrologie eines gestörten Hanghochmoores in den Schweizer Vorapen. - Dissertation, Universität Wien.

SCHOUWENAARS, J. M. (1990): A study on the evapotranspiration of *Molinia caerulea* and *Sphagnum papillosum*, using small weighable lysimeters. Problem-oriented studies on plant-soil-water relations. - Proefschrift. Landbouwuniversiteit te Wageningen: 145 - 152.

SPIEKSMA, J. F. M., SCHOUWENAARS, J. M. et al. (1995): Assessing the impact of water management options upon vegetation development in drained lake side wetlands. - Wetlands Ecology and Management **3**(4): 249 - 262.

Anschrift der Verfasserinnen:
Mag. Gabriele Pfundner und Mag. Sandra Nairz, Universität Wien, Institut für Ökologie und Naturschutz, Abteilung für Naturschutzforschung, Vegetations- und Landschaftsökologie, Althanstr. 14, A-1091 Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: 13

Autor(en)/Author(s): Pfundner Gabriele, Nairz Sandra

Artikel/Article: Vegetation und Hydrologie zweier Hochmoore im alpinen Raum 269-273