Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Luzern
Band: 32 (1991)

Artikel: Vegetation und Regeneration des Forrenmooses
Autor: Schneebeli, Martin
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-523726

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

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

Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern | Band 32 1991

Vegetation und Regeneration des Forrenmooses

MARTIN SCHNEEBELI

Zusammenfassung

Das Hochmoor Forrenmoos wurde sowohl durch natürliche als auch anthropogene Eingriffe entwässert. Die Auswirkungen dieser Entwässerungen auf die Vegetation und auf die Torfbildung werden diskutiert. Um die zunehmende Verbuschung zu verhindern, wurden die Entwässerungsgräben zum Teil abgedämmt. Vor acht Jahren (1983) wurden eingezäunte Versuchsflächen angelegt, um mögliche Veränderungen feststellen zu können. Diese Flächen wurden hydrologisch und vegetationskundlich charakterisiert, innerhalb der Flächen wurde das Mooswachstum gemessen. Nach acht Jahren zeigte sich, dass auch auf stark verheidetem, entwässertem Hochmoor ein Torfwachstum stattfindet. Der Vergleich der eingezäunten Fläche mit dem ausserhalb liegenden Gebiet lässt vermuten, dass der Tritt von Moorbesuchern einen grossen Einfluss auf das Mooswachstum und folglich auch auf die Hydrologie des Moores hat.

Résumé

Le haut-marais «Forrenmoos» a été drainé aussi bien de manière naturelle que de manière anthropogène. Les effets de ce drainage sur la végétation et sur la formation de la tourbe font l'objet de discussions. Afin de pallier à l'embroussaillement croissant, les canaux d'irrigation ont été en partie endigués. Il y a 8 ans, en 1983, on a aménagé une réserve naturelle clôturée, afin de pouvoir vérifier les modifications du terrain. Ces surfaces ont été caractérisées de manière hydrologique et phytosociologique. La croissance des mousses est mesurée dans l'enceinte de ces aires. Et, huit ans après, on peut constater que la tourbe se forme, même sur ce haut-marais fortement asséché et redevenu sauvage. D'où, la comparaison entre la réserve clôturée et la région avoisinante non clôturée, permet de supposer que les allées et venues des visiteurs ont une grande influence sur la croissance des mousses et, de ce fait, également sur l'hydrologie du marais.

Abstract

The peat bog «Forrenmoos» was drained by natural and anthropogenical causes. The effects of the drainage on vegetation and peat accumulation are shown. Small fenced test plots are described on the basis of their hydrology and vegetation. In these test plots the growth of mosses has been measured. After eight years it is clear that in a relatively dry test plot a certain peat accumulation also takes place. The influence of trampling seems to be of great importance on the growth of mosses and consequently on hydrology.

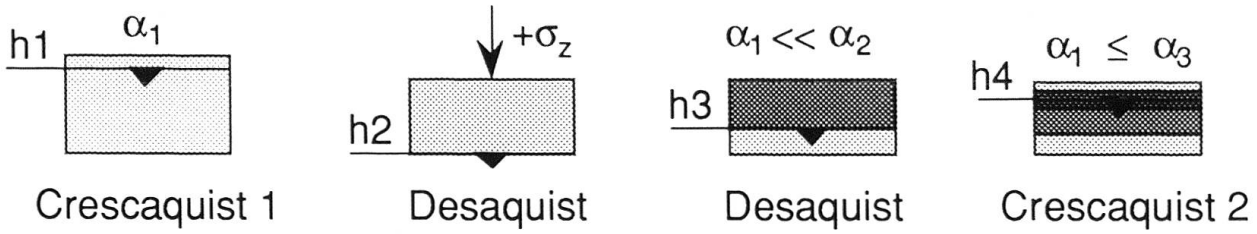


Abb.1: Schema der Prozesse bei der Entwicklung eines zersetzten organischen Bodens (Desaquist) aus einem wachsenden organischen Boden (Crescaquist). h1, h2, h3, h4 sind Wasserspiegel, α1, α2, α3 die Zersetzungsfaktoren, σ_z ist die Auflast infolge Entwässerung. Die Graustufen zeigen qualitativ die scheinbaren Korngrössenverteilungen. Dunkel ist feinkörniger, heller grobkörniger.

Wie Hochmoore entstehen

Die rezente Vegetation von Hochmooren ist ohne Kenntnis der Geschichte und der Prozesse, die zu einem Hochmoor führen, nicht verständlich. Erst in den letzten Jahren wurden die rückgekoppelten Vorgänge erkannt, die das Wachstum eines Hochmoors stabilisieren.

Faktoren und Prozesse

Hochmoore können nur entstehen, wenn der Niederschlag grösser ist als die Summe von Verdunstung und Oberflächenabfluss. Sie unterscheiden sich von den meisten andern Ökosystemen darin, dass sie den Boden selber schaffen, in dem sich das Leben abspielt. Bei geringer biologischer Aktivität bildet sich über einem Mineralboden eine mächtige organische Schicht. Eine geringe Bodenaktivität ist in Mooren immer durch die Anaerobie des Bodens bedingt. Dies wird durch die sehr langsame Diffusion des Sauerstoffs von der Luft in den wassergesättigten Boden verursacht, sie ist etwa 1000mal langsamer als in einem belüfteten Boden. Die jedes Jahr neu gebildete, organische Substanz wird durch die Destruenten nur zu einem kleinen Teil abgebaut und häuft sich an. Dieser Prozess spielt sich in jedem Boden ab, die Zersetzungsrate ist jedoch unterschiedlich gross und in einem Moor besonders klein.

Die Zersetzung organischen Materials lässt sich in erster Näherung mit einer Reaktion 1. Ordnung beschreiben: $p = dm/dt = -\alpha m$, wobei p Zersetzungsrate, m organische Masse, α Zersetzungsfaktor bedeutet. Integriert ergibt dies $M = m_0 \exp(-\alpha t)$, wobei M die residuale Masse nach der Zeit t und m_0 die Anfangsmasse ist.

Das nahezu kontinuierliche *Wachstum* eines Moores während mehrerer tausend Jahre bedingt, dass der Wasserspiegel mit der Mooroberfläche angehoben wird. Andernfalls würde der Torfboden ja belüftet, die biologische Aktivität der Destruenten stiege an und die Mooroberfläche würde absinken. Der Wasserspiegel des Moores steigt langsam an, weil die hydraulische Durchlässigkeit des abgelagerten Torfes von den Zersetzungsbedingungen abhängig ist. Bei weniger anaeroben Bedingungen werden die Pflanzenteile stark zersetzt, das heisst in kleine Bestandteile zerlegt. Dies führt zu einem feinkörnigen, wenig wasserdurchlässigen porösen Medium, etwa einem wassergesättigten Tonboden entsprechend (Abb.1). Bei stärker anaeroben Bedingungen werden die Pflanzenteile nur wenig zersetzt, und der abgelagerte Torf ist grobkörniger und wasserdurchlässiger. Das Akkumulationssystem ist somit positiv rückgekoppelt: steigt der Wasserspiegel an, wird der Torf durchlässiger, fällt er tiefer, wird er undurchlässiger. Die *Form* des Moores ergibt sich aus hydraulischen und biologischen Gesetzmässigkeiten. Die Oberfläche eines Moores darf im langjährigen Durchschnitt nur wenig, höchstens 10 bis 20 cm, über dem Wasserspiegel im Moor liegen, sonst wird der Torf zersetzt. Diese Bedingung kann nur erfüllt werden,

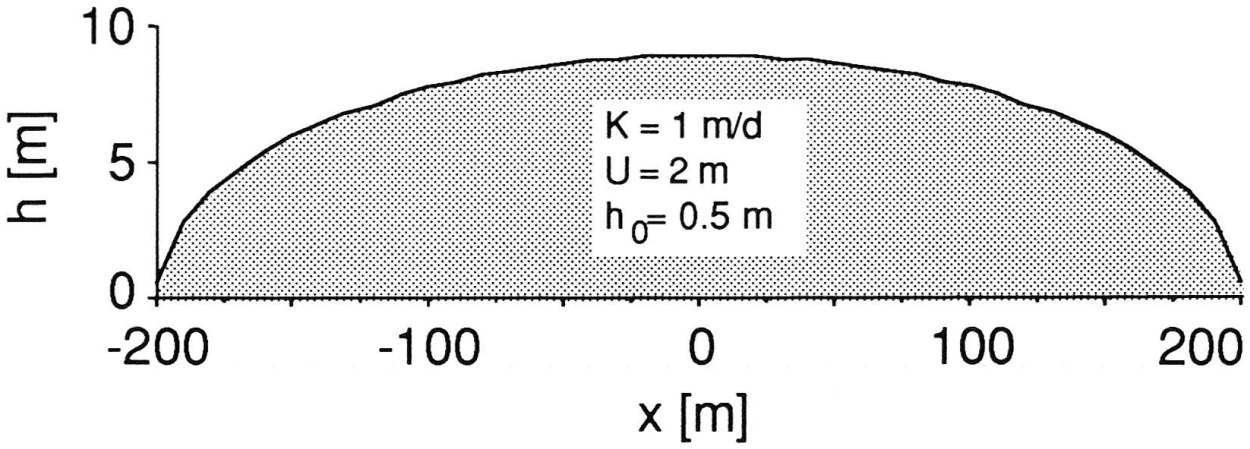


Abb. 2: Form eines Grundwasserkörpers mit von oben gesehen parallelen Potentiallinien. Die Form der Oberfläche wurde berechnet. Die Randbedingung ist durch das konstante Potential $h_0 = 0{,}5$ Meter an den Stellen $x = 200$ Meter und $x = -200$ Meter gegeben. Der Querschnitt ist zehnmal überhöht.

wenn der Torfkörper einem Grundwasserkörper entspricht (Abb. 2). Der entstehende Grundwasser- beziehungsweise Torfkörper wird im Querschnitt durch eine Ellipse beschrieben (INGRAM, 1982; SCHNEEBELI, 1990).

Der Wasserspiegel h nimmt an der Stelle x in einem kreisförmigen Gebiet W mit dem Radius L, das aus einem porösen Medium mit homogener hydraulischer Leitfähigkeit K besteht, von einem konstanten Wasserspiegel h_0 umgeben ist und in dem die Nachlieferung (Niederschlag – Verdunstung – Oberflächenabfluss) U beträgt, folgende Form an: $\frac{U}{K} = \frac{h^2 - h_0^2}{L^2 - x^2}$. Die Gültigkeit dieser Formel konnte an Mooren in Schottland, Deutschland und Schweden gezeigt werden.

Warum wird das Ökosystem Hochmoor so alt?

Hochmoore begannen sich in Mitteleuropa zum Teil schon vor 10000 Jahren zu bilden. Meistens war die Vegetation vor etwa 6000 Jahren der heutigen sehr ähnlich, wie aus der Untersuchung der Torfschichten hervorgeht (GEHRIG, 1989). Das Ökosystem Hochmoor ist also gegenüber klimatischen Einflüssen aussergewöhnlich stabil, viel stabiler als zum Beispiel die Wälder. Die Ursache dieser Stabilität liegt in der Rückkoppelung zwischen hydraulischen Eigenschaften des Torfes und der Torfbildung. Die Rückkoppelung verhindert, dass in einem Hochmoor länger als einige Dutzend Jahre der Wasserspiegel deutlich unter der Torfoberfläche liegt. Solange der Niederschlag nicht geringer als die Nachlieferung ist (das heisst aus einem humiden ein arides Klima wird) oder der Grundwasserspiegel unter dem Moor in den Mineralboden abgesenkt wird, bleibt das Hochmoor erhalten. Im Hanghochmoor Turbenriet (Kt. St. Gallen) zeigt sich diese Stabilität im nahezu linearen Wachstum über 9 Jahrtausende (SCHNEEBELI et al., 1989).

Die rezente Vegetation

Geschichte des Forrenmooses

Das Forrenmoos begann um etwa 5000 vor heute zu wachsen (GEHRIG, 1989). Der Südrand des Forrenmooses wird heute durch ein trockengelegtes Bachbett des Rümligs gebildet (Abb. 3). Aufgrund der Moormächtigkeitskarte (SCHNEEBELI & PFEIFFER, 1983) wurde das Forrenmoos schon in vorgeschichtlicher Zeit am Südrand sehr stark erodiert. Das heutige Moor weist nicht mehr die typische Form eines in der Ebene gewachsenen Moores auf, nämlich einen elliptischen Querschnitt, sondern ist vermutlich etwa zur Hälfte durch den Rümlig abgetra-

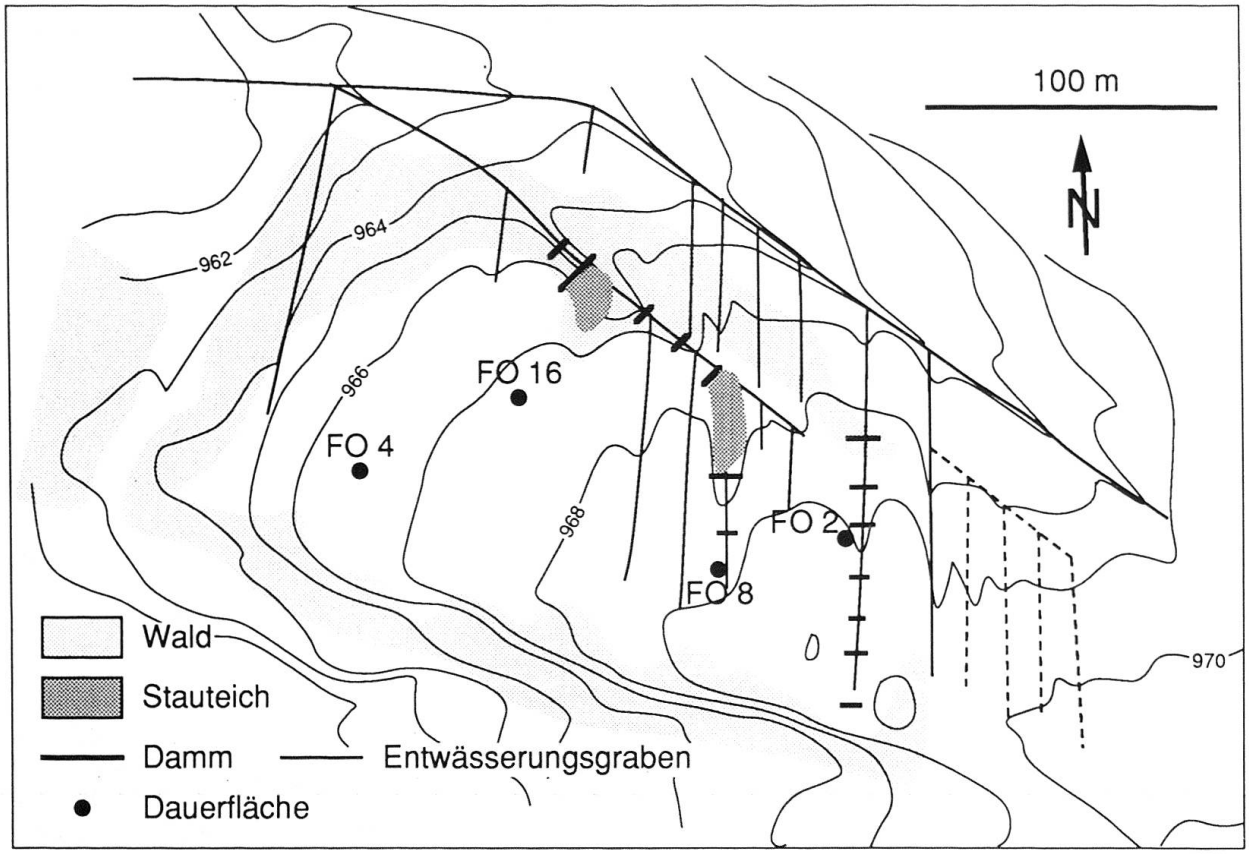


Abb. 3: Karte des Forrenmooses.

gen worden. Dies führte zur heutigen, steilen Südseite und der flach auslaufenden Nordseite. Diese vorgeschichtliche, grossräumige Entwässerung verhinderte jedoch die weitere Ablagerung von Torf nicht, da sich das Moor nach den im ersten Teil beschriebenen Prozessen regenerierte.

Eine Beschreibung und eine Karte des Forrenmooses wurde zirka 1895 von LINDEGGER verfasst (FRÜH & SCHRÖTER, 1904). Gemäss diesen Angaben dehnte sich der Hochmoorkomplex des Forrenmooses bis an die noch heute bestehende Strasse ins hintere Eigental und bis an den heute korrigierten Bach im Norden des Gebietes aus. Schon zu dieser Zeit war das Moor mit Bergföhren und Birken bewaldet, als Nachwirkung der Entwässerung durch den Rümlig. Einzig am südlichen Moorrand ist ein Streifen als Mähwiese bezeichnet, sonst ist das Moor von Streuwiese umgeben. Im nördlichen Teil des Moores bestanden zwei kleine Torfstiche und Drainagen in den Bach. Während des Ersten Weltkrieges wurde wiederum etwas Torf gestochen und vor allem der Bergföhrenwald abgeholzt (THEILER, 1931). Um diese Zeit wurden wohl die Entwässerungen im östlichen Teil angelegt. Auch ein Moorbrand fand um diese Zeit statt, wie ein Brandhorizont in etwa 20 cm Tiefe zeigt. Das Forrenmoos wurde jedoch im Gegensatz zum Meienstossmoos nur wenig abgetorft; in etwa einem halben Meter Tiefe finden sich zahlreiche Baumstrünke von Bergföhren, die das Abtorfen stark behindern. Der östlichste Teil des Forrenmooses wurde um 1945 mit einer aufwendigen Röhrendrainage melioriert. Diese Drainage war aber im Gebiet mit mehr als einem Meter Torf nicht sehr wirksam, zum Teil wachsen dort heute wieder Hochmoor-Torfmoose. Das übrige Gebiet ist seit dem Ende des Ersten Weltkrieges praktisch unberührt. Auf den Luftbildern (Abb. 4) von 1932, 1965

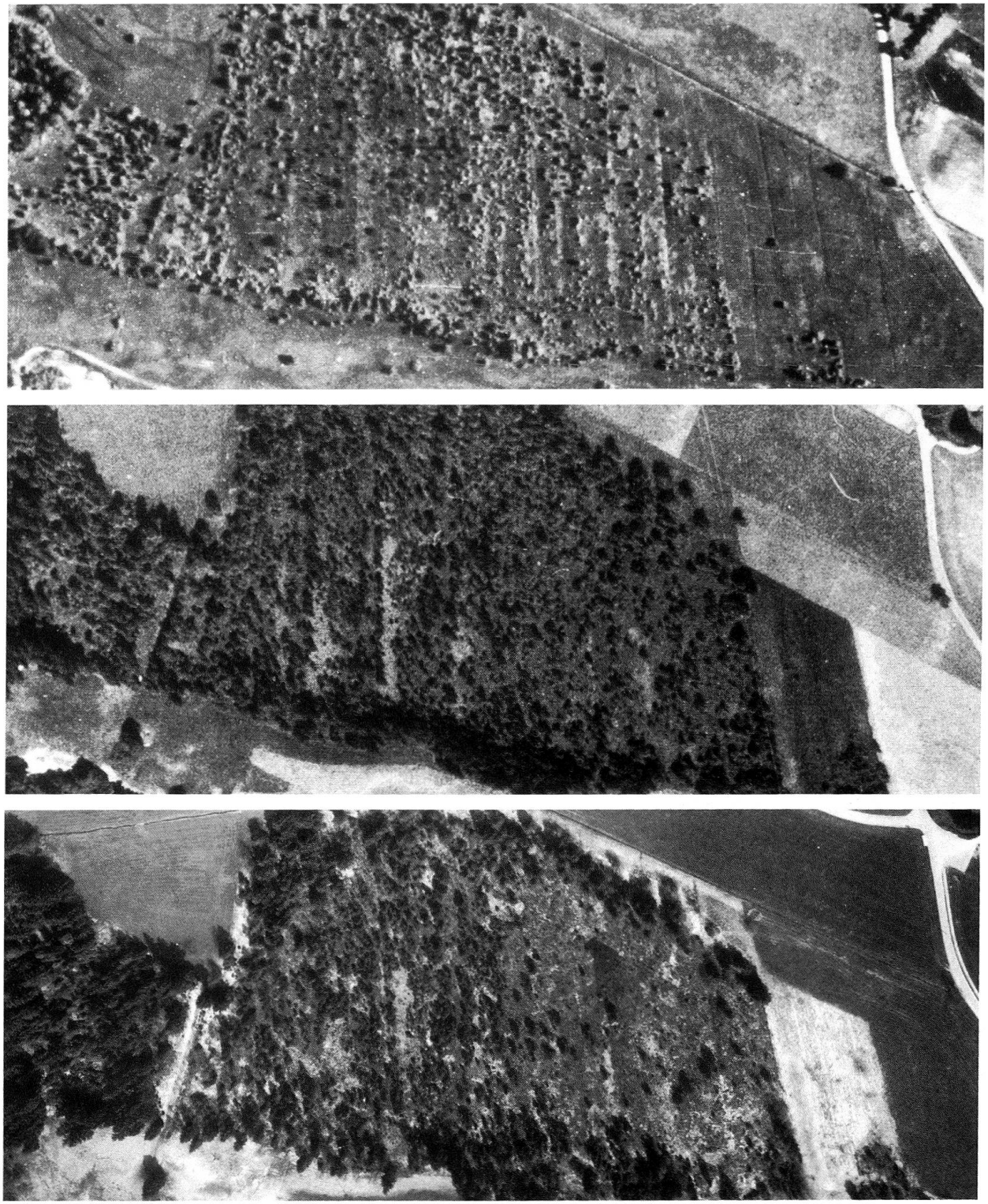


Abb. 4: Luftbilder des Forrenmooses. Oben: Luftbild von zirka 1932. Das Forrenmoos, mit lockerem Baumbestand, war nur von extensiv genutzten Wiesen umgeben. Mitte: Luftbild von 1965. Die Bäume stehen nun viel dichter, der Bergföhrenwald ist zusammengewachsen mit Ausnahme dreier länglicher Lichtungen. Unten: Luftbild von 1983. Der Baumbestand ist ähnlich wie 1965. Als dunkle Stellen erscheinen die aufgestauten Gräben und Torfstiche. Oben und Mitte: Aufnahmen des Bundesamtes für Landestopographie, unten: Aufnahme der Eidg. Vermessungsdirektion.

und 1983 wird der zunehmende Baumbestand deutlich. Im westlichen Teil des Moores wachsen vorwiegend Bergföhren, im östlichen Birken und Föhren sowie vereinzelte Fichten. Die Ursache für den zunehmenden Baumbestand sind nicht nur die Entwässerungen, sondern auch die natürliche Wiederbewaldung nach dem Kahlschlag im Ersten Weltkrieg. Die offenen, nassen Flächen blieben nahezu unverändert.

Die Pflanzengesellschaften

Aufgrund von Vegetationsaufnahmen und Luftbild konnte eine detaillierte Vegetations- und Baumkarte erstellt werden (SCHNEEBELI &PFEIFFER, 1983). Das Hochmoor ist von einem aus Fichten *(Picea excelsa)* und Birken *(Betula pubescens)* bestehenden Randwald umgeben, der pflanzensoziologisch zum Vaccinio-Piceion gehört. Im östlichen, stärker entwässerten und trockeneren Teil dominieren Zwergsträucher wie Moor- und Heidelbeere *(Vaccinium uliginosum* und *myrtillus)* und Besenheide *(Calluna vulgaris)* die Strauchschicht. Die Krautschicht ist lückig, am häufigsten ist das Scheidige Wollgras *(Eriophorum vaginatum)* und an nassen Stellen die Wenigblütige Segge *(Carex pauciflora)*. Birken sind häufiger als Bergföhren *(Pinus montana)*, und vereinzelt wachsen auch kleine Fichten (Abb. 5). Die Torfmoosdecke ist lückig. Im westlichen Teil des Moores wächst ein typischer Moor-Bergföhrenwald. Eingestreut sind drei längliche Lichtungen (Abb. 6). Die Torfmoose bedecken fast geschlossen unter den Moor- und Heidelbeeren den Boden. Hier finden sich auch die typischen Hochmoorpflanzen (neben den Torfmoosen): Rundblättriger Sonnentau *(Drosera rotundifolia)* und die Kleinsträucher Rosmarinheide *(Andromeda polifolia)* und Moosbeere *(Oxycoccus quadripetalus)*. Die Vegetation ist typisch für die Bulten eines Hochmoors, das heisst für die nie unter Wasser stehenden Flächen. Eigentliche Schlenken, die dauernd unter Wasser stehen, bestehen keine mehr. Pfeifengras *(Molinia caerulea)* ist im ganzen Hochmoor verbreitet und ist vermutlich wesentlich durch den Moorbrand gefördert worden. Nur an ganz wenigen Stellen ist es so dicht, dass das Wachstum der Torfmoose darunter leidet. Künstlich wurden durch den Aufstau der Gräben schlenkenartige Pflanzenformationen geschaffen, die durch das massenhafte Auftreten des Torfmooses *Sphagnum cuspidatum* gekennzeichnet sind (Abb. 7). Gute Beispiele für die typischen Vegetationsformationen des Forrenmooses befinden sich bei den Dauerflächen 2, 4, 8 und 16. Sie sind als pflanzensoziologische Aufnahme in Tab. 1 dargestellt.

Tab. 1: Deckungsgrad der Pflanzenarten nach Braun-Blanquet (September 1983).

Pflanzenart	Dauerfläche			
	FO2	FO4	FO8	FO16
Molinia caerulea	2	1	3	2
Drosera rotundifolia		1		
Melampyrum pratense	1			
Eriophorum vaginatum	1	4	4	2
Carex pauciflora		1		
Calluna vulgaris	2	2	+	
Vaccinium uliginosum	2		+	2
Vaccinium myrtillus	3		+	2
Oxycoccus quadripetalus	+	1	+	1
Andromeda polifolia	+	2		+
Betula pubescens	1		+	+
Pinus montana	1	1		2
Sphagnum rubellum	1	3		
Sphagnum magellanicum	1	+	+	3
Sphagnum angustifolium		+	5	1
Polytrichum strictum	2	4		2
Pleurozium schreberi	2			1
Dicranum sp.	1			2

Die Dauerfläche 2 (FO 2) ist typisch für die trockensten Hochmoorflächen, Fläche 4 (FO 4) für die offenen, relativ nassen Flächen, Fläche 8 (FO 8) für einen regenerierenden Torfstich (Abb. 8), Fläche 16 (FO 16) für das Bergföhrenhochmoor (Abb. 6).

Abb. 5: Verheidetes Hochmoor bei der Dauerfläche FO 2.

Abb. 6: Typischer Moor-Bergföhrenwald bei Dauerfläche FO 16.

Abb. 7: Schwimmende Torfmoos-Decke in verlandendem, 1984 aufgestautem Teich.

Abb. 8: Natürlich verlandender Torfstich mit Dauerfläche 8.

Die Regeneration

Idee

Ende der siebziger Jahre schien der Baumbestand im Forrenmoos überhand zu nehmen und die moortypische Vegetation vollständig zu verdrängen. Der Schweizerische Bund für Naturschutz (SBN) und der Luzerner Naturschutzbund (LNB) beschlossen deshalb, im östlichen Teil zahlreiche Birken fällen zu lassen und, um das Wachstum der Torfmoose zu fördern und eine weitere Verbuschung zu verhindern, die Gräben mit Dämmen schliessen zu lassen. Der Abschluss der ehemaligen Torfstiche mit Dämmen führte zur Bildung von Teichen.

Ausführung und Untersuchungen

Die ersten Gräben wurden 1981 verschlossen. Quer zu den Entwässerungsgräben wurde dazu ein schmaler, etwa ein Meter über den Rand hinausreichender Graben neu ausgehoben, in diesen Graben an einem Rundholz eine säurebeständige PVC-Folie gehängt, mit Pfosten verstärkt und danach mit gestampftem Torf der Graben wieder aufgefüllt. Abschliessend wurde der Torf mit bewachsenen und dicht verwurzelten Torfstücken von der Oberfläche abgedeckt. Schon bald zeigte sich jedoch, dass es nicht möglich war, den Wasserspiegel soweit anzuheben, dass grosse Teile des Moores unter Wasser kamen. Die Wiedervernässung war damit schwieriger als erwartet, da das Gefälle im Forrenmoos etwa zehnmal grösser ist als in Norddeutschland, von wo die Methode übernommen worden war. Mit Unterstützung des SBN wurden deshalb die Änderungen der Vegetation und des Wasserspiegels, die sich bei einem Aufstau ereignen, näher untersucht. Dazu wurden Grundwassermessstellen eingerichtet, vier eingezäunte Dauerflächen (Abb. 3, 8 und 12) zur Beobachtung der Vegetation geschaffen und in diesen Dauerflächen das Torfwachstum mit H-förmigen Drähten gemessen.

Zur Beobachtung des Grundwasserstandes wurden zirka 1 m lange geschlitzte PVC-Rohre von 6,5 cm Durchmesser eingebohrt.

Die Dauerflächen von 1 m Seitenlänge wurden mit unverzinktem Stahlgitter (15 cm Maschenweite und 4 mm Drahtdurchmesser) 90 cm hoch eingezäunt.

Um das Mooswachstum zu messen, wurden 3 Drähte von 3 mm Durchmesser zu einem H zusammengelötet. Der Querstab bezeichnet die Referenzhöhe am 2. April 1983, die Drähte des oberen Teils sind 15 cm lang.

Resultate

Der Wasserspiegel im Torfboden passte sich innerhalb weniger Wochen nach dem Aufstau den neuen hydraulischen Verhältnissen an. Im Eigental mit seinen grossen Niederschlägen war nach ein bis höchstens zwei Monaten das neue Gleichgewicht erreicht. Die Anpassung der Vegetation ist viel langsamer, sie beträgt mindestens einige Jahre.

Die Änderung des Wasserspiegels im Moor nach dem Aufstau war gering. Dies ist besonders deutlich an einem mit Grundwasserröhren bestückten Quertranssekt zwischen dem östlichsten, aufgestauten und dem durch Röhrendrainage entwässerten Graben (Abb. 9). Deutlich lässt sich hier der

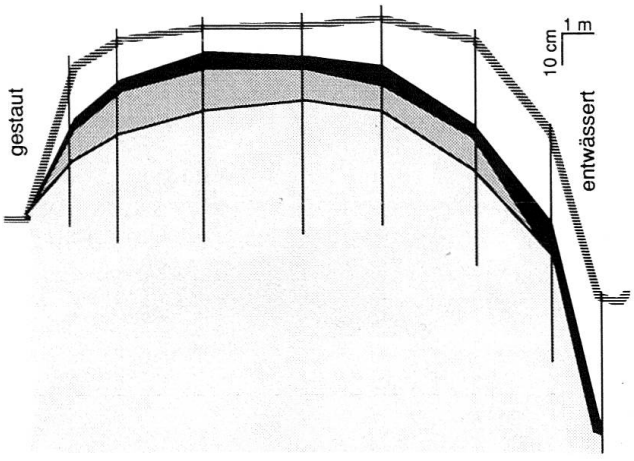


Abb. 9: Maximaler, mittlerer und minimaler Wasserstand zwischen dem aufgestauten und offenen Entwässerungsgraben östlich Dauerfläche 2 (Maximum am 26.7.82, Minimum am 10.7.82, Messungen vom 19.6. bis 31.10.82). Die senkrechten Striche kennzeichnen die Grundwasserrohre.

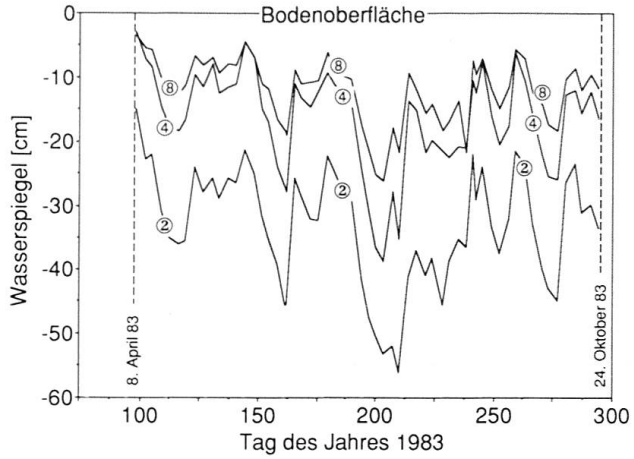


Abb.10: Verlauf des Wasserspiegels in den Dauerflächen 2, 4 und 8 in der Vegetationsperiode 1983. Der Wasserspiegel in der Fläche 16 ist praktisch identisch mit demjenigen in Fläche 4.

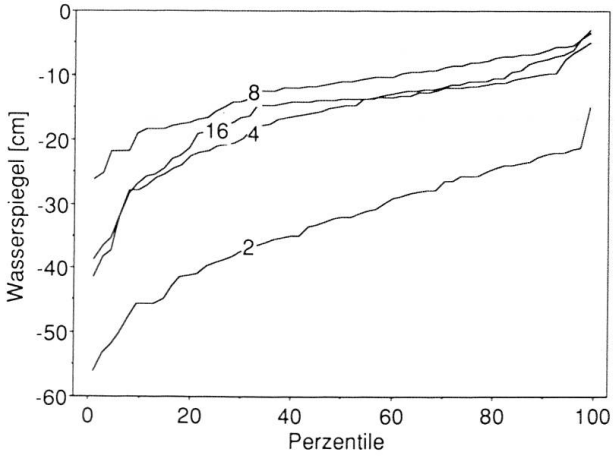


Abb.11: Dauerlinien des Wasserspiegels in den Dauerflächen während der Vegetationsperiode 1983. Die Perzentile geben an, wie häufig der entsprechende Wasserspiegel während der Messperiode über- bzw. unterschritten wurde.

gewölbte Moorwasserspiegel beobachten. Trotz des Aufstaus des im Bild linken Grabens liegt der Wasserspiegel im Moor selber höher. Dies ist eine Folge der Niederschläge und der wegen der Entwässerung sehr gering gewordenen hydraulischen Leitfähigkeit des Torfes. Der Aufstau wirkte sich also im Moor selbst kaum aus. Die hydrologischen Verhältnisse im Graben selbst verbesserten sich für das Torfwachstum entscheidend. Dort bildet sich nun neuer Torf mit einer Geschwindigkeit von anfänglich etwa 2 cm/Jahr, nach einigen Jahrzehnten voraussichtlich mit etwa 0,5 mm/Jahr. Diese Torfbildung wird in einigen Jahrhunderten zu einem intakten, hydrologisch kaum gestörten Hochmoor führen. Bei diesem für menschliche Massstäbe sehr langsamen Prozess ist die langfristige Stabilität der Dämme von grösster Bedeutung. Das Wachstum der Moose wurde in den vier Dauerflächen beobachtet. Der Wasserstand in diesen Flächen wurde während der Vegetationsperiode 1983 halbwöchentlich gemessen (Abb.10). Die Wasserspiegel verliefen nahezu parallel. Deutlich sichtbar sind die Perioden mit vorherrschender Verdunstung (absinkender Wasserspiegel) und jene mit Niederschlägen (ansteigender Wasserspiegel).

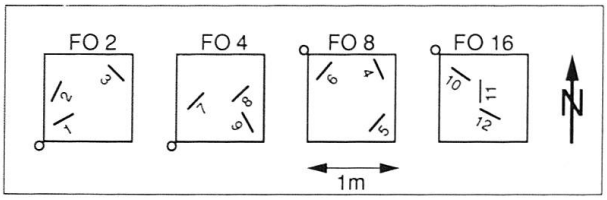


Abb.12: Lage der Messstellen (Striche mit Nummern) für das Mooswachstum. Der offene Kreis gibt die Lage des Grundwasserrohrs an.

Tab. 2: Mooswachstum in den Dauerflächen von 1983 bis 1991. Das Wachstum ist in Zentimetern ab Referenzhöhe angegeben.

Dauerfläche	FO2			FO4			FO8			FO16		
Messstelle	1	2	3	7	8	9	4	5	6	10	11	12
Datum												
2. April 1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7. Oktober 1983	0.5	0.5	1.5	0.5	2.0	3.0	5.0	3.0	4.5	2.0	1.5	2.0
10. April 1991	>15	5.0	>15	3	>15	>15	8	8	12	>15	>15	>15

Die statistische Auswertung (Abb. 11) zeigt, dass der Wasserstand in den Flächen 4 und 16 nahezu gleich ist. Er liegt im Mittel etwa 16 cm unter der Oberfläche. Aus diesem Grund wird die heute offene Fläche 4 wohl langfristig auch von Bergföhrenwald bewachsen werden, oder Teile des Bergföhrenwaldes (Fläche 16) werden absterben. In Fläche 2 liegt der Wasserstand mit einem Mittelwert von 33 cm am tiefsten. Im Torfstich (Fläche 8) liegt der Wasserspiegel im Mittel etwa 12 cm unter der Oberfläche.

In allen vier Dauerflächen wurde mit der H-Draht-Methode ein Mooswachstum festgestellt (Tab. 2, Abb. 12). In den Flächen 4 und 8 ist ein Torfwachstum wegen des hohen Wasserspiegels naheliegend. Erstaunlicherweise ist jedoch auch im Bergföhrenwald und im verheideten Moor ein starkes Mooswachstum festzustellen. Dieses Mooswachstum wird jedoch in den nicht eingezäunten Flächen durch den Tritt der Heidelbeersammler und sonstiger Besucher verhindert. Um diese Tritteinwirkungen zu registrieren, wurde deshalb in den inner- und ausserhalb des Zauns homogenen Flächen im April 1991 die Oberfläche nivelliert (Abb. 13). Obwohl nur eine einzelne Messung vorliegt, kann zumindest im Bergföhrenwald ein gewisser Tritteinfluss auf das Mooswachstum vermutet werden. Im Bergföhrenwald wird auch am intensivsten gesammelt. Auch in der Fläche 2 scheinen sich die Bulten über die Umgebung emporzuwölben, wegen der stark heterogenen Vegetationsstruktur wurde sie jedoch nicht vermessen. Die im Bergföhrenwald und im verheideten Moor vorhandene hügelige Oberfläche scheint damit wesentlich vom Menschen mitverursacht zu werden. Eine derartige Oberflächenstruktur des Moores führt zu einer geringeren Wasserspeicherkapazität, grösserer hydraulischer Leitfähigkeit, zu schnellerem Wasserabfluss und damit zu einem niedrigeren Wasserspiegel im Moor.

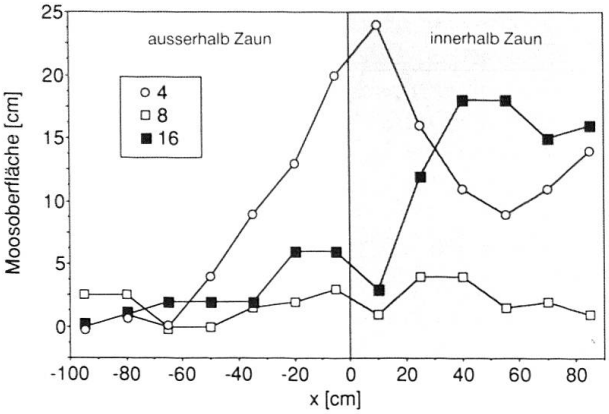


Abb. 13: Lage der Moosoberfläche innerhalb und ausserhalb der eingezäunten Dauerflächen 4 (offene Moorfläche), 16 (Moor-Bergföhrenwald) und 8 (regenerierender Torfstich).

Schlussfolgerungen

Die Untersuchungen im Forrenmoos zeigen, dass die Regeneration eines entwässerten Hochmoores sehr langsam vor sich geht. Im Fall des Forrenmooses können zwei unterschiedliche Prozesse beobachtet werden, nämlich einerseits die Bildung von neuen Torfmoosdecken in den aufgestauten Gräben und anderseits die langsame Verdichtung des Torfes im entwässerten Bereich und einen damit verbundenen Anstieg des Wasserspiegels. Das Betreten des Moores verzögert die Regeneration der entwässerten Stellen, da das Mooswachstum deutlich behindert wird.

Dank

Folgenden Personen danke ich für ihre Mitarbeit bei den Untersuchungen: U. Berchtold, A. Grünig, M. Pfeiffer und N. Troxler. K. Wicki, Eigenthal, führte 1983 einen wesentlichen Teil der Wasserstandsmessungen durch. Das Projekt wurde durch den SBN finanziell unterstützt.

LITERATURVERZEICHNIS

FRÜH, J. & SCHRÖTER, C. (1904): *Die Moore der Schweiz.* – Beiträge zur Geologie der Schweiz. Geotechnische Serie, Bd. 3.

GEHRIG, R. (1989): *Pollenanalytische und geomorphologische Untersuchungen im Eigental LU. Ein Beitrag zur Vegetations- und Gletschergeschichte des Pilatus-Gebietes.* – Diplomarbeit. Geogr. Inst. Univ. Zürich.

INGRAM, H.A.P. (1982): *Size and shape in raised mire ecosystems: a geophysical model.* – Nature, 297, 300–303.

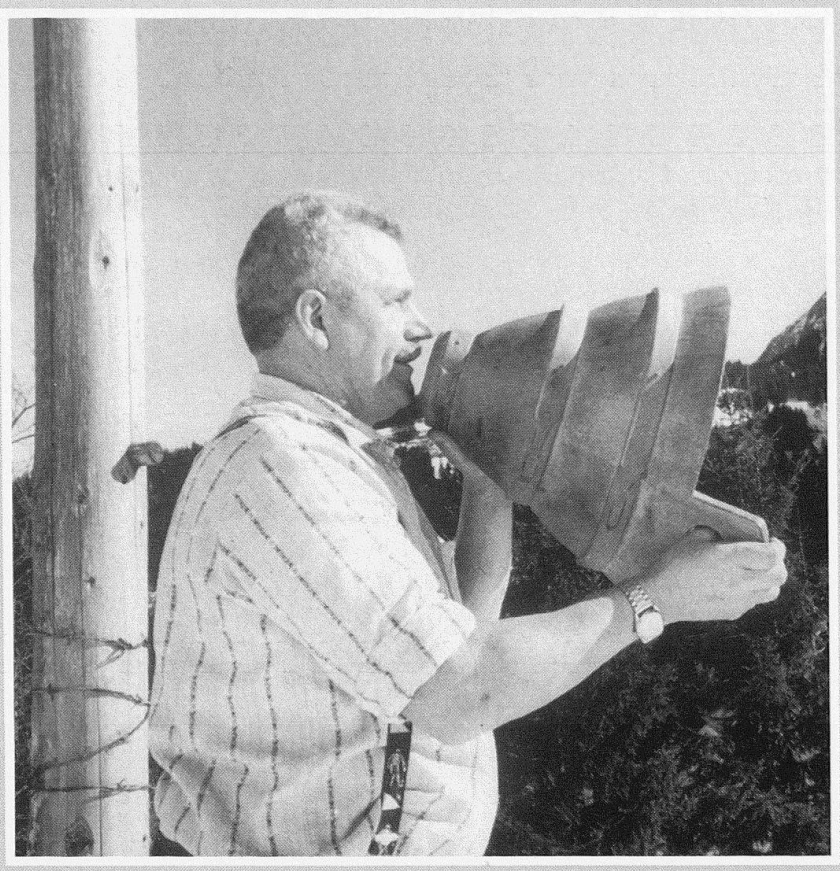
SCHNEEBELI, M. (1990): *Hydrologie und Dynamik der Hochmoorentwicklung.* – ETH Zürich Diss. Nr. 9366.

SCHNEEBELI, M., KÜTTEL, M., FÄH, J. (1989): *Die dreidimensionale Entwicklung eines Hanghochmoores im Toggenburg, Schweiz.* – Vierteljahresschrift Naturforsch. Gesellschaft Zürich 134 (1), 1–32.

SCHNEEBELI, M. & PFEIFFER, M. (1983): *Untersuchungen zur Regeneration des Hochmoors Forrenmoos, Eigenthal, Luzern.* – unveröff. Diplomarbeit der Abt. VIII, Eidg. Tech. Hochschule, Zürich.

THEILER, A. (1931): *Geschichte der Naturforschenden Gesellschaft Luzern, III. Teil* (1895–1939). – Mitt. Naturf. Ges. Luzern 11, 1–103.

Dr. Martin Schneebeli
SLF Zweigstelle
Flüelastrasse 11
7260 Davos Dorf



Brauchtum erhalten

Der im Eigenthal noch gepflegte Brauch des Betrufes dürfte aus der Zeit erhalten geblieben sein, da man vermutete, dass Unglück mit dem Vieh auf der Alp das Werk böser Mächte sei. Mit dem Betruf stellte man das Schicksal der Alp, von Mensch und Vieh, unter den Schutz Gottes und der Heiligen. Im Eigenthal wird der Betruf noch regelmässig während der Alpzeit auf dem Rotstock und auf der Ober Honegg gerufen. Dies täglich bei Einbruch der Abenddämmerung.

Der heute 59jährige Bergbauer Ruedi Zemp vom Rotstock ruft durch die Volle (Milchtrichter) den altüberlieferten «Eigenthaler» Betruf. Der Luzerner Stadtarzt und Naturforscher Moritz Anton Kappeler hörte diesen Betruf schon in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts auf der Frohnalp (jetzt Blattenloch genannt) und schrieb ihn auf. Cysat jedoch berichtet, dass der Betruf auf Frohnstaffel allabendlich zur Betglockenzeit schon 1565 mit möglichst lauter Stimme gerufen worden sei.

Gestützt auf Überlieferungen ruft Ruedi Zemp auf der Alp Rotstock den nachstehenden Text: «Ho Lobe, ho Lobe. Nemmet all Tritt in Gottes Namen Lobe! Ho Lobe, ho Lobe. Nemmet all Tritt in unser Lieben Frauen Namen Lobe Ave Maria, Jesus Christ behüet üs Gott allen Lib (Leib), Seel, Ehr und Guet, was in die Alp gehören tuet. Es walt Gott und üseri herzliebi Frau! Es walt Gott und der heilig Sant Wendel! Es walt Gott und der heilig Sant Anton! Es walt Gott und der heilig Landesvater Brueder Klaus! Es walt Gott und der heilig Sant Loy! Ho Lobe, nemmet all Tritt in Gottes Namen, Lobe!»

Ebenfalls seit Jahren ist es Hannes Fuchs, der den Betruf zu seiner täglichen Pflicht macht. Sein Text weicht von jenem des «Eigenthal»-Betrufes ab. Es soll sich um die Obwaldner Fassung, das heisst um den «Frutt»-Betruf handeln. Es ist damit angedeutet, dass die Texte regional voneinander abweichend sind.

Ruedi Zemp hat als 13jähriger Knabe den Betruf am 1. August des Friedensjahres 1945 anlässlich einer Feier beim grossen Holzkreuz auf der Würzenegg gerufen.

Auf den Alpen in der Gemeinde Schwarzenberg wird der Betruf noch auf der Alp Mittel Stäfeli gepflegt, wo ihn der Älpler Hans Brun ruft.

H. Pfister

Bild
Jeden Tag zur Zeit der Abenddämmerung und der Weidezeit des Alpviehs vom Juni bis September ist von der Alp Rotstock der Betruf zu vernehmen, gerufen durch Ruedi Zemp.