

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 18	2	1 - 6	2003	Freiburg im Breisgau 12. Dezember 2003
--	---------	---	-------	------	---

# Entstehung und Gefährdung von Quellmooren in den Flysch-Karpaten durch menschlichen Einfluß

von

PETRA HÁJKOVÁ & MICHAL HÁJEK, Brno \*

**Zusammenfassung:** Die Quellmoorgesellschaften im westlichen Teil der Flysch-Karpaten, Gesellschaften mit seltenen und gefährdeten Pflanzenarten, sind durch menschliche Tätigkeit (Rodung des Waldes) entstanden. In den letzten Jahrzehnten sind diese Gesellschaften sehr selten geworden, wiederum durch menschlichen Einfluß.

**Summary:** The origin and endangerment of spring fens in the flysch Carpathians as mediated by human impacts. Many rare and endangered plant species are founding in spring fen communities, which originated through human activity, namely deforestation. These communities have become rare during the last decades, again due to human impact.

## 1 Einleitung

Dieser Beitrag will an ausgewählten Beispielen zeigen, wie die Quellmoore in den Flysch-Westkarpaten durch menschliche Tätigkeit beeinflusst wurden. In diesem Gebiet sind nach der Rodung des Waldes in den letzten 600 Jahren mehrere kleinflächige Flachmoorwiesen entstanden. Somit ist der Mensch für die Entstehung dieser Biotope verantwortlich, und er hat durch extensive Nutzung (Mahd, Beweidung) auf die Vegetationsentwicklung positiv eingewirkt. In den letzten Jahrzehnten spielte der Mensch jedoch eine negative Rolle durch die Zerstörung solcher Moorgesellschaften.

Die Entstehung der Quellmoore wird aus paläoökologischen Profilen rekonstruiert. Im nordwestlichen Teil des Untersuchungsgebietes (im Beskyden-Gebirge) wurden bereits in oligotrophen Quellmooren Profile analysiert (RYBNÍČEK & RYBNÍČKOVÁ 1995), daher haben sich die Autoren auf die Genese der Kalktuff-Quellmoore in den Weißen Karpaten konzentriert. Zur Beurteilung ihrer Gefährdung wurden historische Angaben genutzt, die auch aus den Weißen Karpaten stammen.

\* Anschrift der Verfasser: P. Hájková & M. Hájek, Lehrstuhl für Botanik der Masaryk-Universität, Kotlářská 2, CZ - 611 37 Brno, Tschechische Republik

## 2 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt in den Flysch-Westkarpaten, an der Grenze zwischen der Tschechischen und der Slowakischen Republik, und es schließt einige Gebirge ein. Im Südwesten befinden sich die Weißen Karpaten, wo das Grundwasser sehr kalkreich ist; im Nordosten liegt das Beskyden-Gebirge mit oligotrophem Grundwasser. Dazwischen erstrecken sich die Gebirge Hostýnské und Vsetínské vrchy. Die Karte aller Lokalitäten, an denen Wasserproben entnommen wurden, ist in der Arbeit von HÁJEK et al. (2002) zu sehen.

Für die Vegetation der Quellmoorwiesen ist die Zusammensetzung des Grundwassers von größter Bedeutung. Es gibt hier vor allem signifikante Korrelationen des Vegetationsgradienten mit pH, Leitfähigkeit, Ca und Mg im Wasser und mit dem organischen Anteil im Boden. Man kann vier Vegetationstypen unterscheiden, die mit diesen chemischen Parametern korrelieren (Tab. 1). Andere Elemente korrelieren nur mit einem Teil des Vegetationsgradienten: in kalkreichen Quellmooren (Fe,  $\text{SO}_4^{2-}$ ) oder in oligotrophen Quellmooren (Na, K, Si,  $\text{PO}_4^{3-}$ ) (siehe Tab. 1 und HÁJEK et al. 2002).

## 3 Methoden

Die paläoökologische Analyse haben wir nach den klassischen Methoden durchgeführt (BERGLUND et al. 1986). Das Sediment wurde, nach einzelnen Schichten getrennt, gesiebt und gewonnene Samen und Moosstämmchen wurden bestimmt.

Die Angaben über die historische Verbreitung der Moorpflanzenarten entnahmen wir der Arbeit von STANĚK et al. (1996). Die Arten mit größerem Fehlerisiko in den historischen Angaben und ausgestorbene Arten mit einer historischen Fundortanzahl kleiner 5 haben wir nicht berücksichtigt.

Für die Methoden der Wasserprobenentnahme und Ordinationsmethoden siehe HÁJEK et al. (2002).

Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach MARHOLD (1998), die Nomenklatur der Moose nach FREY et al. (1995).

## 4 Ergebnisse

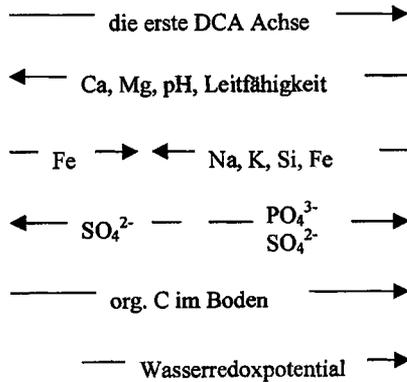
### 4.1 Entstehung

Die Flachmoorwiesen entwickelten sich nach der Entwaldung aus verschiedenen Typen von Waldquellen. In den im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes gelegenen Weißen Karpaten wurde ein paläoökologisches Profil bei Machová (Gesellschaft der *Carici flavae-Cratoneuretum filicini* Assoziation) analysiert. Die Ergebnisse zeigen, dass diese Flachmoorwiese wahrscheinlich aus einer Waldquelle in einem Buchenwald entstanden ist.

**Tab. 1:** Gekürzte Stetigkeitstabelle (+ = 1-10%). Signifikante Korrelationen des Vegetationsgradienten (bzw. eines Teiles hiervon) mit den chemischen Daten sind unter der Tabelle angegeben. A: Carici flavae-Cratoneuretum, B: Valeriano-Caricetum flavae, C: Sphagno warnstorffii-Eriophoretum latifoliae und D: Carici echinatae-Sphagnetum.

Der Hauptvegetationsgradient wird durch die erste DCA-Achse ausgedrückt .

<b>Gesellschaft</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>Aufnahmezahl</b>	<b>70</b>	<b>33</b>	<b>9</b>	<b>35</b>
<i>Carex flacca</i>	91	+	.	.
<i>Cratoneuron commutatum</i>	90	+	.	.
<i>Juncus inflexus</i>	61	.	.	.
<i>Valeriana dioica</i>	51	.	.	.
<i>Eriophorum latifolium</i>	90	85	78	.
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	90	94	56	.
<i>Fissidens adianthoides</i>	56	18	33	.
<i>Epipactis palustris</i>	46	42	44	.
<i>Valeriana simplicifolia</i>	14	70	22	.
<i>Drepanocladus revolvens</i> s.l.	+	70	67	.
<i>Philonotis fontana</i>	.	33	22	.
<i>Sphagnum warnstorffii</i>	.	+	78	.
<i>Sphagnum teres</i>	.	+	67	11
<i>Hypnum pratense</i>	.	55	78	+
<i>Agrostis canina</i>	.	42	67	86
<i>Aulacomnium palustre</i>	.	46	67	37
<i>Viola palustris</i>	.	+	67	69
<i>Sphagnum subsecundum</i>	.	.	44	11
<i>Calliergon stramineum</i>	.	.	33	63
<i>Sphagnum palustre</i>	.	.	33	49
<i>Drosera rotundifolia</i>	.	.	22	54
<i>Sphagnum fallax</i>	.	.	11	43
<i>Sphagnum flexuosum</i>	.	.	11	60
<i>Polytrichum commune</i>	.	.	.	60
<i>Sphagnum capillifolium</i>	.	.	.	31
<i>Sphagnum magellanicum</i>	.	.	.	11



In den unteren Schichten des Profils wurden Früchte von *Fagus sylvatica* und *Carpinus betulus* gefunden. Weiter wurden hier Waldquellenarten wie *Carex remota*, *Carex pendula* und *Solanum dulcamara* bestimmt. Das initiale Entwicklungsstadium nach der Entwaldung ist durch das Vorkommen von *Ajuga reptans* charakterisiert. Später in der Geschichte des Quellmoores ist es zu einer Überschwemmung gekommen und Arten wie *Caltha palustris* und *Scirpus sylvaticus* kamen zur Dominanz. Dann sind Flachmoorarten eingewandert, die bis jetzt an dem Fundort dominieren, z.B. *Carex paniculata*, *Carex flacca*, *Homalothecium nitens* und *Campyllum stellatum*.

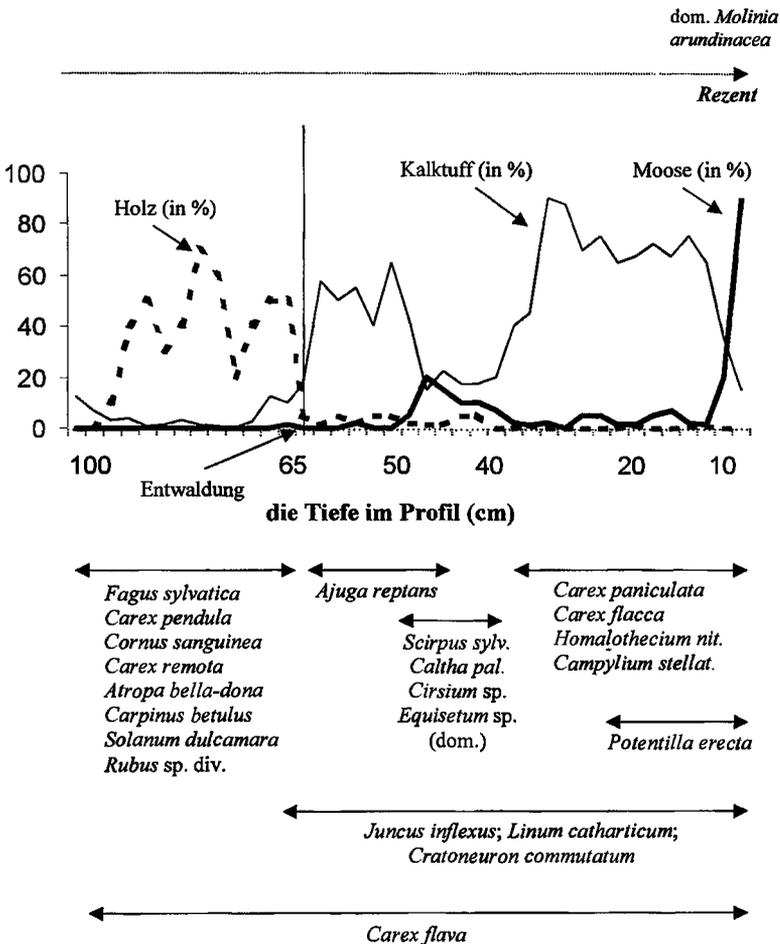


Abb. 1: Entwicklung der Kalktuff-Quellmoore bei Machová seit ihrer Entstehung. Die Anteile von Holz, Kalktuff und Moosen in den einzelnen Sedimentschichten sind in Volumenprozenten dargestellt, andere Typen von Sedimenten (z.B. Ton) und Reste höherer Pflanzen wurden in der Graphik nicht berücksichtigt.

#### 4.2 Gefährdung

Heute sind die Quellmoore durch unterschiedliche menschliche Tätigkeiten gefährdet. Häufig sind z.B. Aufforstungen mit Nadelbäumen (hauptsächlich bei *Sphagno recurvi-Caricion canescentis*), Anlage von Teichen und Brunnen oder Nutzungsaufgaben (hauptsächlich bei *Caricion davallianae*).

Bei unregelmäßiger oder fehlender Mahd kommt es zur Akkumulation der Streu, zum Rückgang der Gefäßpflanzenanzahl und der Phytomasse der Moose. Schon zwischen den Gruppen der gemähten und den 2-3 Jahre lang ungemähten basiphilen Flachmoorwiesen gibt es signifikante Unterschiede (U-Test, Sig. 0,002) in der Gefäßpflanzenanzahl und in der Phytomasse der Moose (U-Test, Sig. 0,01).

Infolge weitgehender Eutrophierung, Entwässerung und Nutzungsaufgabe gehen die Flachmoorwiesengesellschaften oft in degradierte Brachen über. Die Kalk-Flachmoorgesellschaften entwickeln sich in Bestände der Verbände *Calthion* (*Cirsietum rivularis*) und *Agropyro-Rumicion crispi* (*Juncus inflexi-Menthetum longifoliae*). Die Flachmoorarten werden durch Arten wie *Juncus inflexus*, *Mentha longifolia*, *Agrostis stolonifera*, *Carex hirta*, *Potentilla reptans*, *P. anserina* und *Ranunculus repens* ersetzt (HÁJEK 1998). Aus kalkarmen Flachmoorwiesen entstehen ebenfalls Gesellschaften des Verbandes *Calthion* (*Angelico-Cirsietum palustris*) oder sie verbuschen durch *Salix aurita*, *S. cinerea* und *Alnus glutinosa*.

Tab. 2: Vergleich des heutigen Vorkommens von Flachmoorwiesenarten in den Weissen Karpaten mit historischen Angaben.

Pflanzenart	Fundortanzahl		Rückgang (%)
	Staněk	Hájek	
<i>Pedicularis palustris</i>	6	0	100
<i>Polygala amarella</i>	93	10	89
<i>Carex echinata</i>	22	4	82
<i>Salix rosmarinifolia</i>	27	5	81
<i>Triglochin palustre</i>	85	17	80
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	77	16	79
<i>Eriophorum latifolium</i>	235	53	77
<i>Blysmus compressus</i>	97	24	75
<i>Carex lepidocarpa</i>	15	4	73
<i>Carex davalliana</i>	29	8	72
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Palustria</i>	64	18	72
<i>Carex nigra</i>	87	26	70
<i>Dactylorhiza majalis</i>	146	44	70
<i>Parnassia palustris</i>	46	14	70
<i>Liparis loeselii</i>	3	1	67
<i>Carex serotina</i>	9	3	67
<i>Epipactis palustris</i>	104	42	60
<i>Gymnadenia densiflora</i>	30	13	57
<i>Valeriana simplicifolia</i>	29	13	55
<i>Carex distans</i>	94	45	52
<i>Valeriana dioica</i>	103	50	51
<i>Carex flava</i>	186	92	51
<b>durchschnittlicher Fundortrückgang</b>			<b>70%</b>

Den Rückgang der Quellmoorwiesengesellschaften kann man am Beispiel der Weißen Karpaten belegen. Die Quellmoorwiesen werden hier durch die Kalktufftypen (*Carici flavae-Cratoneuretum*, Spalte A in Tab. 1) vertreten. Dieses Gebiet wurde bereits in den 20er und 30er Jahren des 20. Jh. von S. Staněk detailliert floristisch erforscht. Von 1996 bis 1998 untersuchte M. Hájek alle erhaltenen Quellmoore (HÁJEK 1998). In der Tabelle 2 wird die jeweilige Anzahl der Fundorte ausgewählter Pflanzenarten verglichen, die im Untersuchungsgebiet an Quellmoorwiesen gebunden sind. Der Rückgang solcher Arten bewegt sich zwischen 100 % bei *Pedicularis palustris*, die in den Weißen Karpaten nicht mehr vorkommt, und 51 % bei noch relativ häufigen Arten wie *Carex flava* und *Valeriana dioica*.

**Danksagung:** Für die Hilfe bei der Bestimmung der Samen und Moosstämmchen danken wir herzlichst Herrn Doz. Dr. K. Rybníček und für die sprachliche Korrektur Frau E.-M. Bauer. Diese Arbeit wurde von der Agentur GA ČR (Projekt Nr. 206/02/0568) finanziell unterstützt.

### Literatur

- BERGLUND, B. et al (1986): Handbook of Holocene palaeoecology and palaeohydrology. - Wiley and Sons, Chichester, 869 S.
- FREY, W., FRAHM, J.-P., FISCHER, E. & LOBIN, W. (1995): Die Moos- und Farnpflanzen Europas. - In.: GAMS, H. [ed.], Kleine Kryptogamenflora. Bd. 4, 6. ed., G. Fischer Verlag, Stuttgart, 426 S.
- HÁJEK, M. (1998): Mokřadní vegetace Bílých Karpat. - Sborn. Přírod. kl., Uherské Hradiště, Suppl. 4/1998, 1-158.
- HÁJEK, M., HEKERA, P. & HÁJKOVÁ, P. (2002): Spring fen vegetation and water chemistry in the Western Carpathian flysch zone. - Folia Geobotanica, sub prelo.
- MARHOLD, K. (1998): Papraďorosty a semenné rastliny. - In: MARHOLD, M. & HINDÁK, F.(eds.), Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska, veda, Bratislava, 333-687.
- RYBNÍČEK, K. & RYBNÍČKOVÁ, E. (1996): Palaeoecological and phytosociological reconstruction of precultural vegetation in the Bílý Kříž area, the Moravskoslezské Beskydy Mts. - Veget. Hist. Archaeobot. 4, 161-170.
- STANĚK, S., JONGEPIEROVÁ, I. & JONGEPIER, J. W. (1996): Historická květena Bílých Karpat. - Sborn. Přírod. kl., Uherské Hradiště, Suppl. 1/1996, 10-198.

(Am 6. Juni 2002 bei der Schriftleitung eingegangen.)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.](#)

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: [NF\\_18\\_2](#)

Autor(en)/Author(s): Hajkova Petra, Hajek Michal

Artikel/Article: [Entstehung und Gefährdung von Quellmooren in den Flysch-Karpaten durch menschlichen Einfluß 1-6](#)