

Ekologie Rašelinišť



© P.Hájková



© P.Hájková

Ekologie Rašelinišť



1.

Definice a rozdělení rašelinišť

Hydrologie

Co je to rašeliniště?

- Jednoduchá definice:**
- * *Mokřad, porostlý rašelinotvornou vegetací*
 - * *Mokřad produkující organogenní sedimenty*

Tato definice je dosti „mírná“, neboť prakticky na každém mokřadu dochází k hromadění částic, někde však rychle mineralizují nebo jsou přeplavovány minerálním materiálem.

- Přísnější definice:**
- * *Mokřad s mohutnou vrstvou rašeliny*
 - * *Mokřad se sedimentem >50% org. podílu*

U nás by přísnějším definicím vyhovělo jen velmi málo mokřadů, zejména horská vrchoviště; náplň přednášek bude proto spíše širší: prameniště, rašelinné louky, vápnité kalkoligotrofní mokřady ...



Rašeliniště jsou přírodními archívy, ukládají se do nich nerozložená pylová zrna, zbytky rostlin a živočichů. Jejich studiem se zabývá **paleoekologie** (paleobotanika). Ta se na PřF přednáší **v samostatných předmětech**.



Sphagnum flexuosum poprášené pylem borovice

Paleoekologie (paleobotanika) může říct mnohé i o dynamice vlastních rašelinišť.



Vrstva se dřevem a
semeny stromů,
střední Holocén

Vrstva se *Scorpidium
scorpioides*, pozdní
glaciál

Co je to rašeliniště?

Rašeliniště jsou biotopy, kde

PRODUKCE > DEKOMPOZICE



Dekompozice je zajišťována mikroorganismy, kteří tak získávají C pro respiraci. Lépe se rozkládá hemicelulóza a celulóza, proto v rašelině zůstává více **ligninu**.

Mechy produkují více biomasy než cévnaté rostliny a hůř se rozkládají; nejhůř se rozkládají jejich buněčné stěny, které proto rašelinu z velké části tvoří.



Na nerašelinných mokřadech (*swamp, marsh*) je dekompozice rychlejší - fluktující hladina vody, malý podíl mechů, víc živin a proto víc mikroorganismů

Na co se musí rostliny na rašeliništi adaptovat?

- nízká dostupnost kyslíku (*anoxie*)
- toxické elementy (Fe, Mn, S)
- nízká přístupnost živin (N, P)
- acidita nebo naopak extrémní bazicita



- **vodní stres:** Trvalý nadbytek vody je přerušován příležitostným poklesem hladiny vody - mokřadní rostliny však nemají účinnou stomatální kontrolu a mají proto velké ztráty vody z listů. Podobně je tomu u mechů

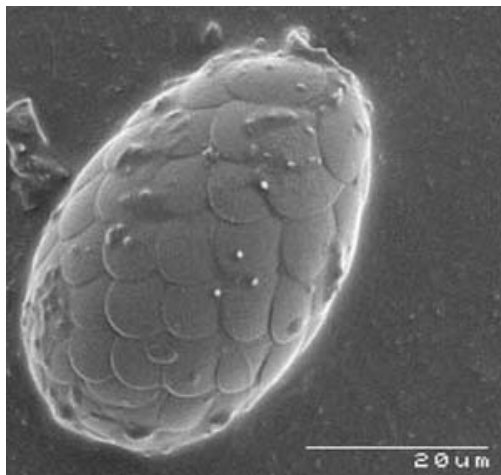
- **herbivorie:** Rašeliništní rostliny rostou pomalu (málo živin) a musí se proto bránit herbivorii. Například rašeliníky nežere nic.

- **kompetice se *Sphagnum*** (živiny, růst)

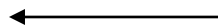


A co adaptace živočichů?

- **málo živin v potravním řetězci, málo potravy** (malé tělo)
- **tolerance k toxicitě (Fe, H⁺) a anoxii. **Vhodný životní cyklus.****
- **teplotní změny v porostu rašeliníků během dne** (během horkého dne se povrch prohřívá a prudký teplotní gradient nastává v horních 10 cm, ale s večerem se povrch ochlazuje rychleji než hlubší vrstvy, teplotní gradient se otáčí. Druhy pavouků dle toho diverzifikují své niky (Norgaard 1956 *Oikos*). **Precizní výběr mikrostanoviště**
- **acidifikace rašeliníků** (měkkýši osídlují plošky bez rašeliníků)
- **nedostatek prostoru (vše vyplněno mechy):** mnohé skupiny bezobratlých osídlují přímo *Sphagna*



Protozoa: *Tracheleuglypha dentata*



Rotifera: *Habrotrocha angusticollis*



Typy organogenních sedimentů?

I. RAŠELINA (Torf, Peat) Deponuje se tam, kde rostlina odumřela. Vzniká na trvale zamokřených místech s nedostatkem kyslíku (redukční podmínky), rozklad organické hmoty je pomalejší než její přísun → hromadí se organický uhlík a organický dusík ve formě rašeliny.

Humifikace ↔ Mineralizace

Rašelina se člení se **podle % organického C** (Succow & Stegmann):

a) vrchovištní (Reintorf) > 90% org. C

b) „plná“ (Volltorf) > 70% org. C

c) „poloviční“ (Halbtorf) > 30% org. C (**slatinná**)

d) náslat' - anmoor (Antorf) > (5)15-30% org. C, nasedá na glej

Dále se člení podle **poměru organického uhlíku a dusíku**

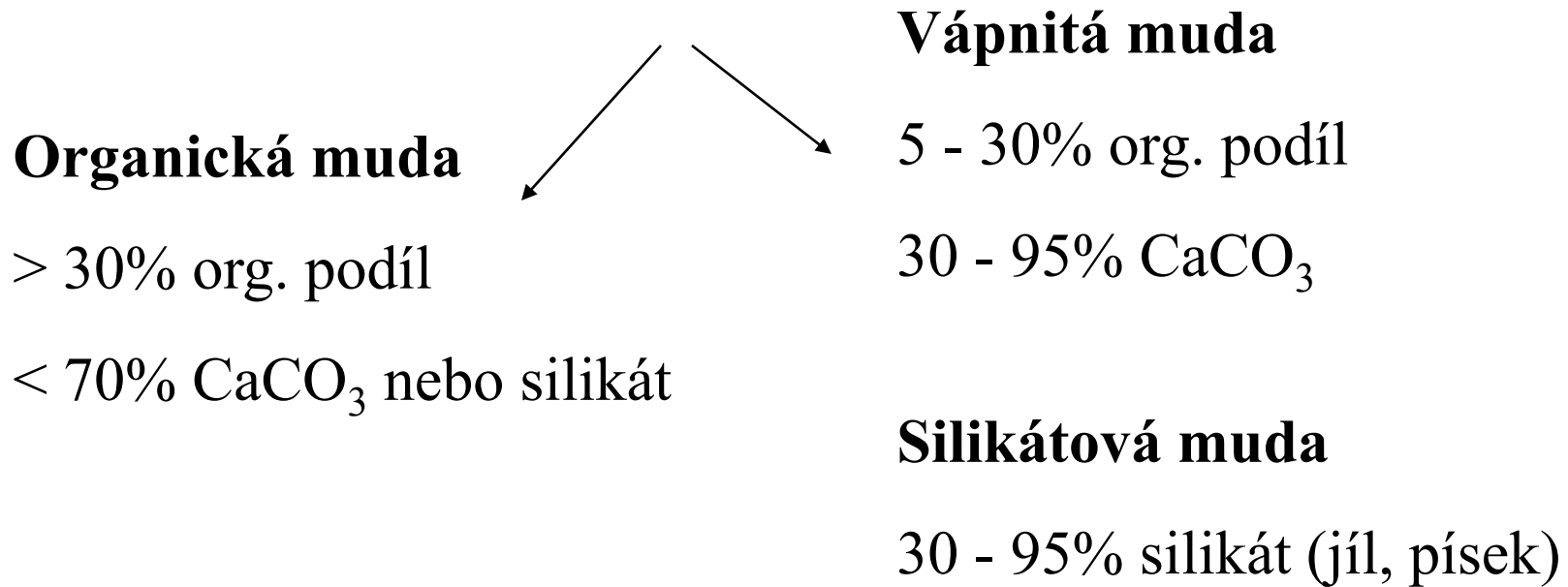
Succow 1988:	C/N > 33	oligotrofní
	C/N = 20-33	mesotrofní
	C/N = 10-20	eutrofní
	C/N < 10	polytrofní

Toto členění ale říká málo o aktuální přístupnosti živin pro rostliny, protože organický N není rostlinám většinou přístupný.

Succow dále člení rašelinu **podle kyselosti**:

kyselá	2,4-4,8
subneutrální (slabě kyselá)	4,9-6,4
bazická	6,5-7,0

II. MUDA (Mudde, Gyttja) Usazuje se pod vodou. Částice klesají na dno. Většinou se jedná o sediment řasového původu. Obsahuje min. 5% organického podílu.

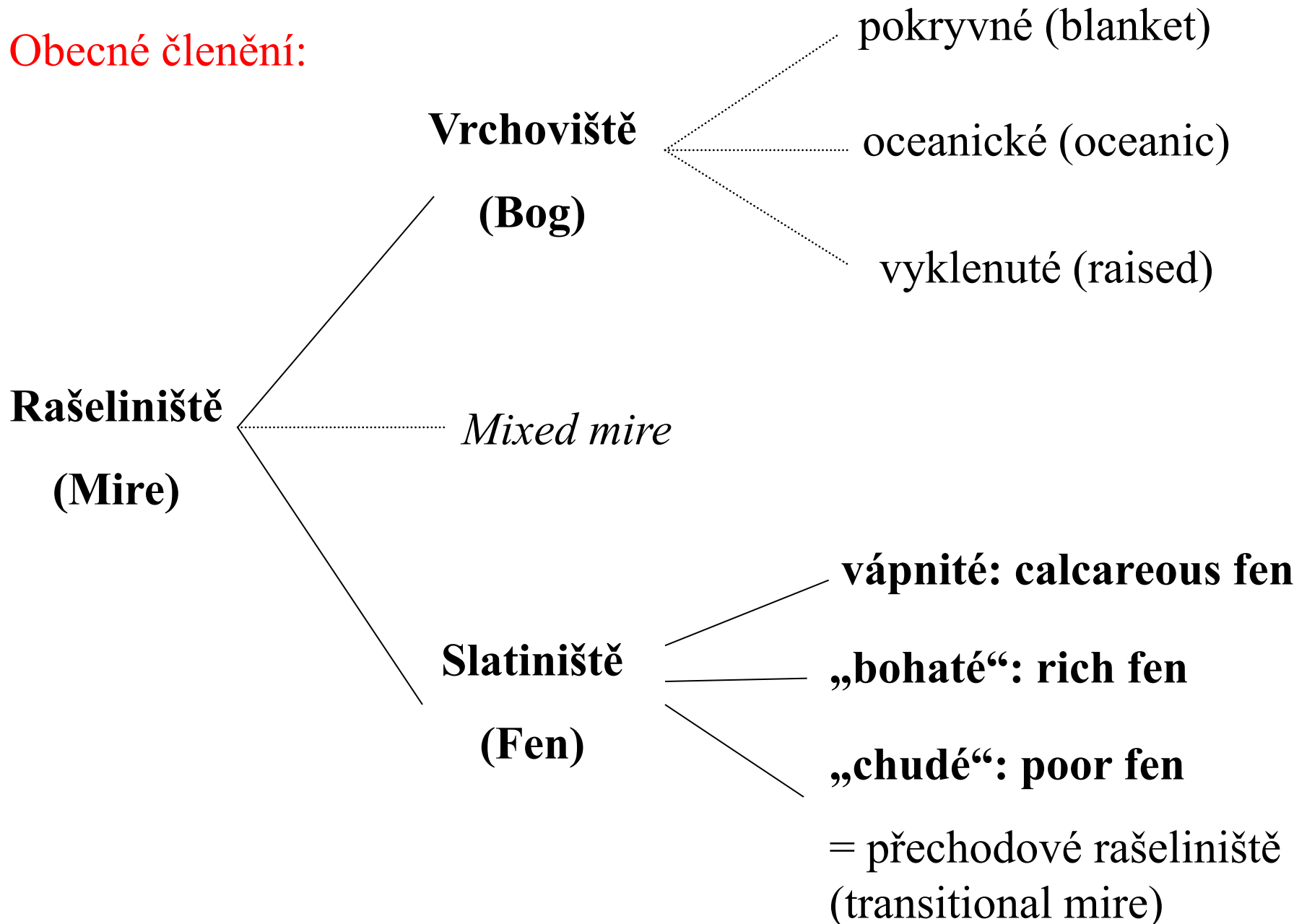


III. PRAMENIŠTNÍ USAZENINY s org. podílem > 5%: pěnovec s příměsí slatiny

IV. MINERÁLNÍ SEDIMENTY s org. podílem < 5%:
pěnovec, jezerní jíl, písek, křída

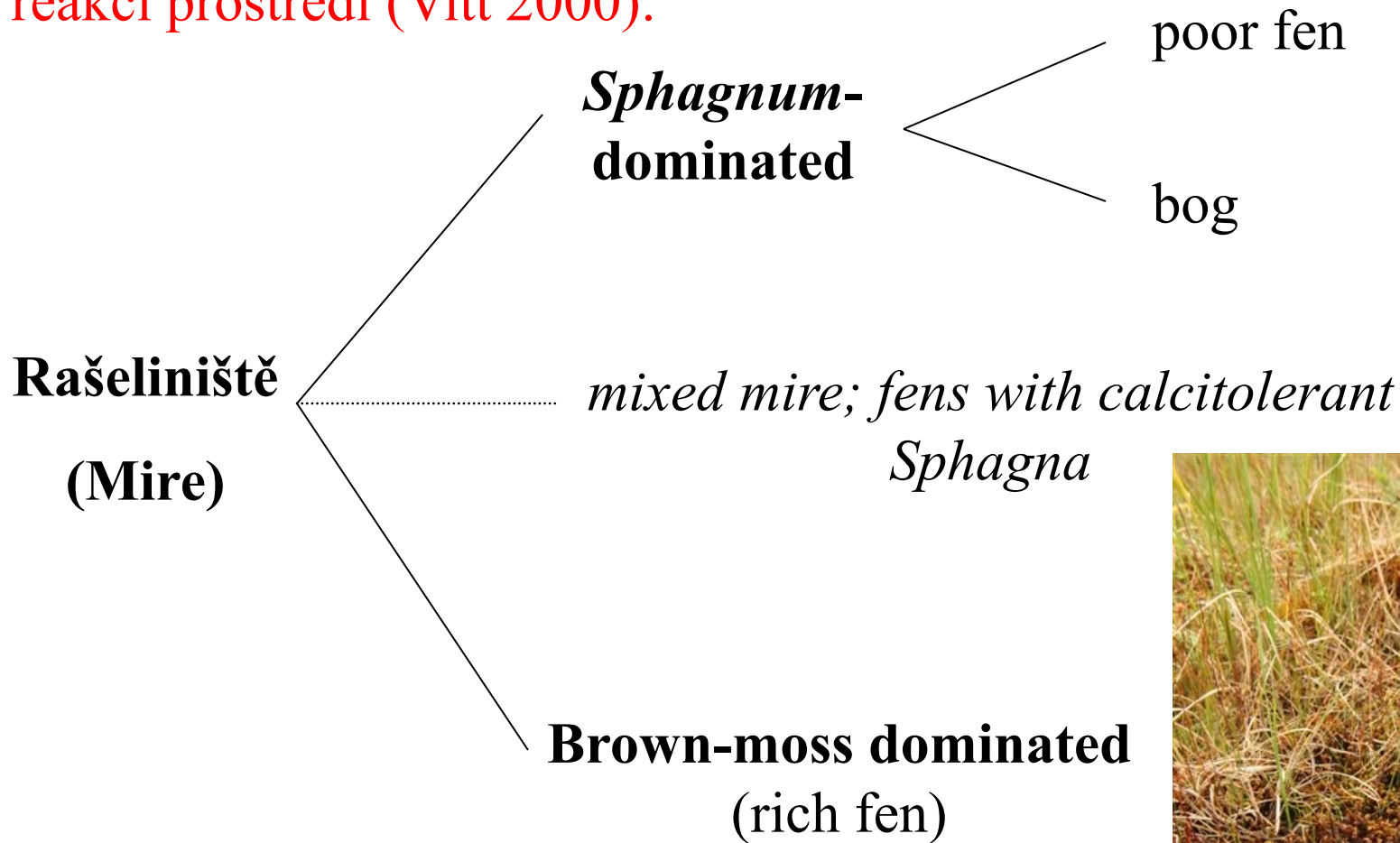
ČLENĚNÍ RAŠELINIŠŤ

Obecné členění:



ČLENĚNÍ RAŠELINIŠŤ

Alternativní členění dle dominant; hlavní 2 skupiny více korelují s reakcí prostředí (Vitt 2000):



ČLENĚNÍ RAŠELINIŠŤ

Hydrologické

členění

(Steiner 1993)

RAŠELINIŠŤĚ

TOPOGENNÍ

Vznik rašeliniště

* zazemněním

* průsakem do
deprese

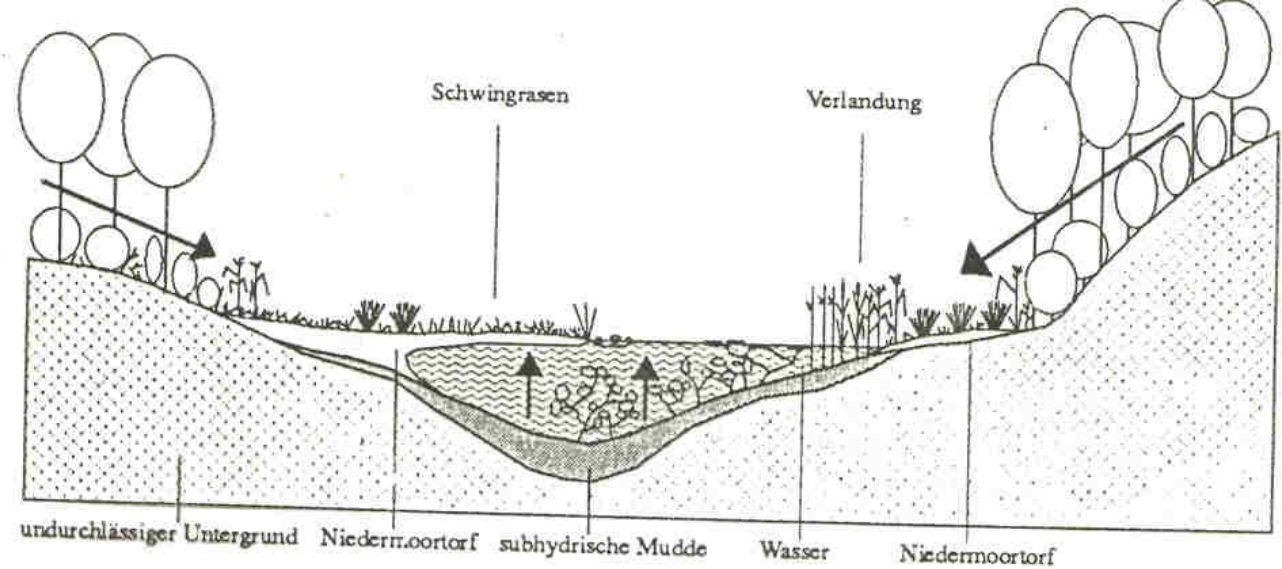


Abb. 5: Schematischer Querschnitt durch ein Verlandungsmoor

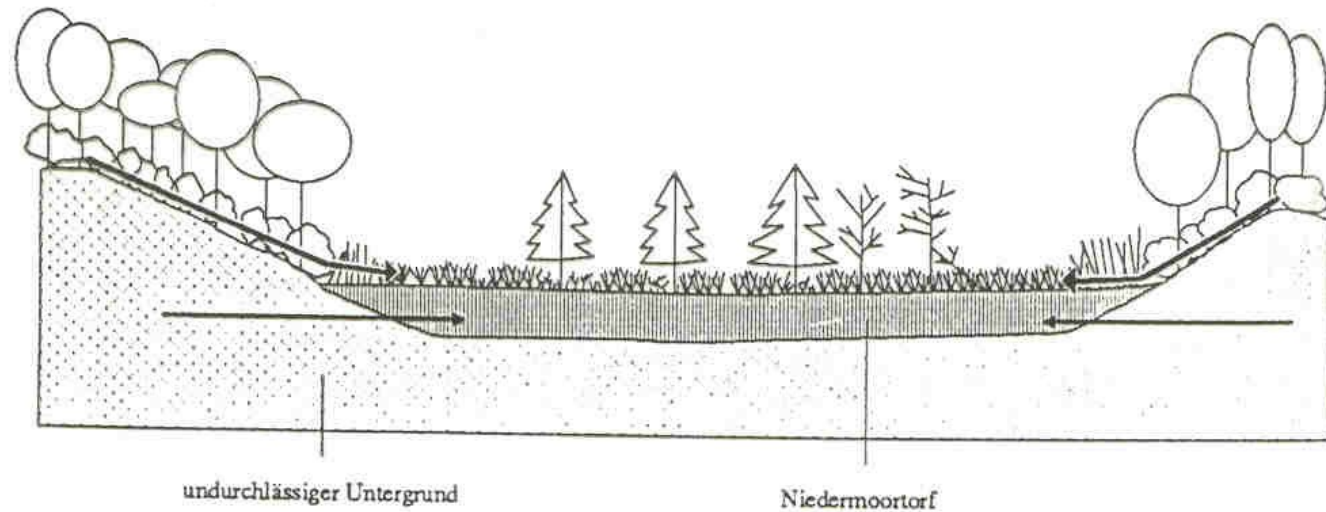


Abb. 6: Schematischer Querschnitt durch ein Versumpfungsmoor

ČLENĚNÍ RAŠELINIŠŤ

Hydrologické

členění

(Steiner 1993)

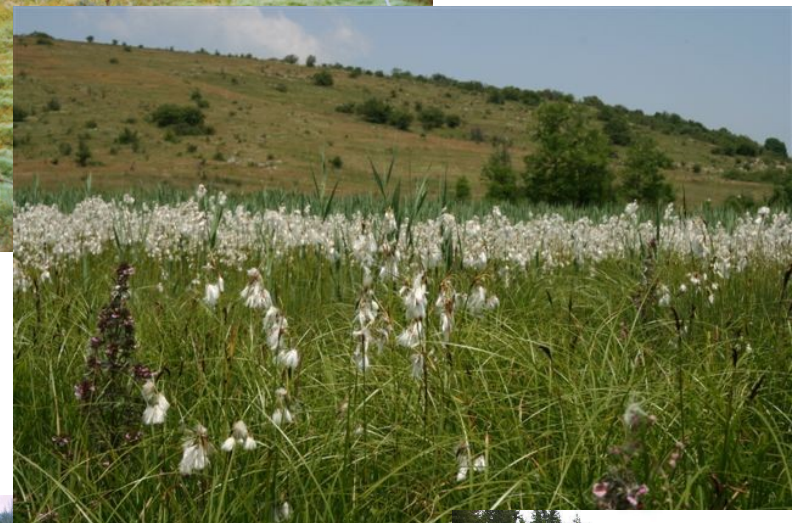
RAŠELINIŠŤĚ

TOPOGENNÍ

Vznik rašeliniště

* zazemněním

* průsakem do deprese



ČLENĚNÍ RAŠELINIŠŤ

Hydrologické

členění

(Steiner 1993)

RAŠELINIŠŤĚ

TOPOGENNÍ

Rašeliniště

* „morénové“

* přeplavované

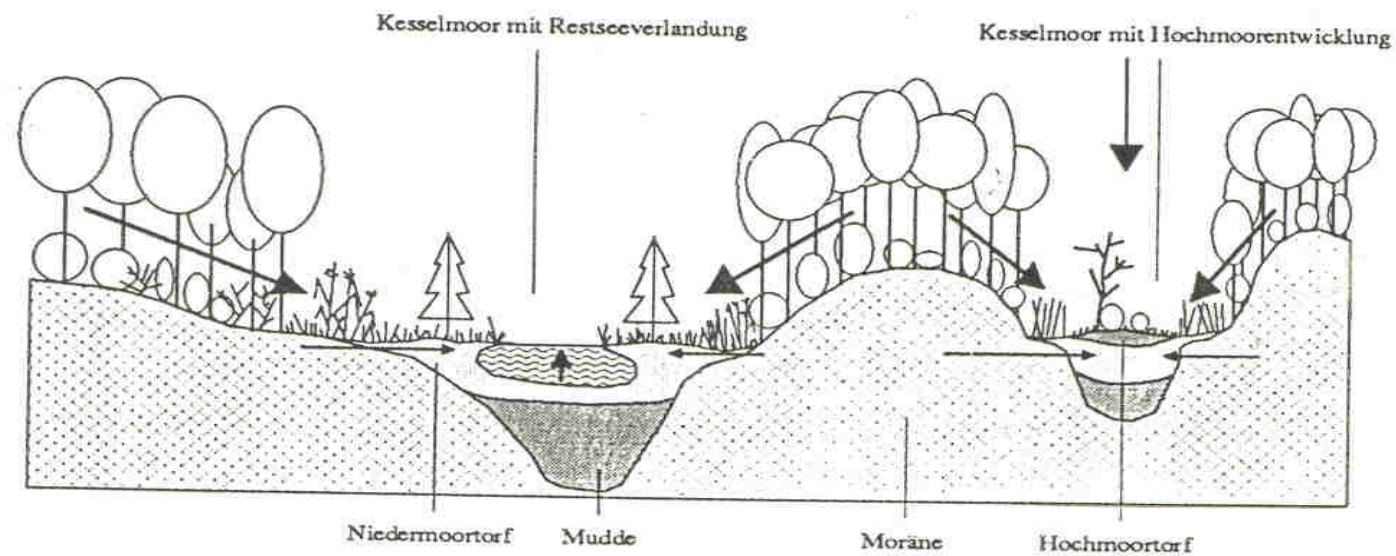


Abb. 8: Schematischer Querschnitt durch eine Moränenenlandschaft mit zwei Kesselmooren

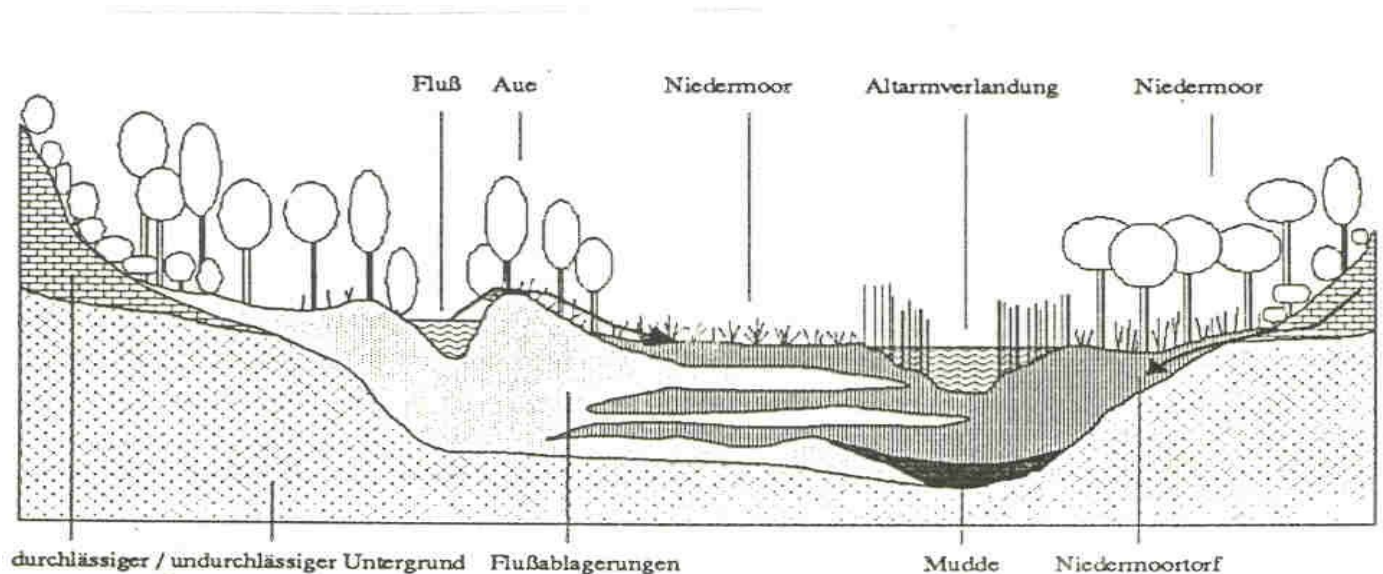


Abb. 7: Schematischer Querschnitt durch ein Überflutungsmoor

ČLENĚNÍ RAŠELINIŠŤ

Hydrologické členění (Steiner 1993):

RAŠELINIŠŤĚ

SOLIGENNÍ

**Rašeliňstě
prameniňstní**

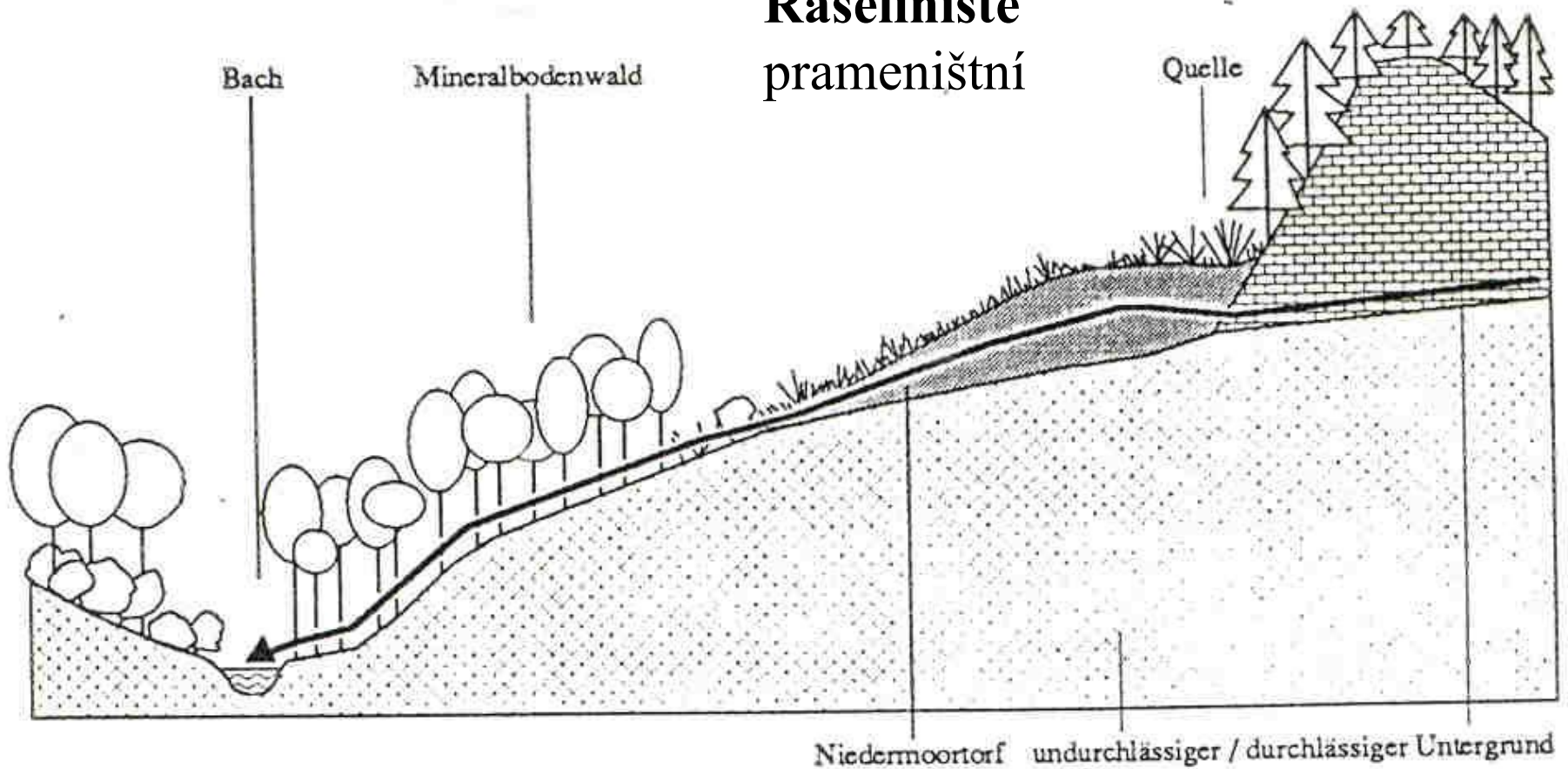


Abb. 10: Schematischer Querschnitt durch ein Quellmoor

Rašeliniště prameništění



ČLENĚNÍ RAŠELINIŠŤ

Hydrologické členění (Steiner 1993):

RAŠELINIŠŤĚ

SOLIGENNÍ

Bělokarpatská prameniště:
slabší korelace mezi
hladinou vody a vlhkostí
půdy, někdy i „obrácené“
vlhkostní profily

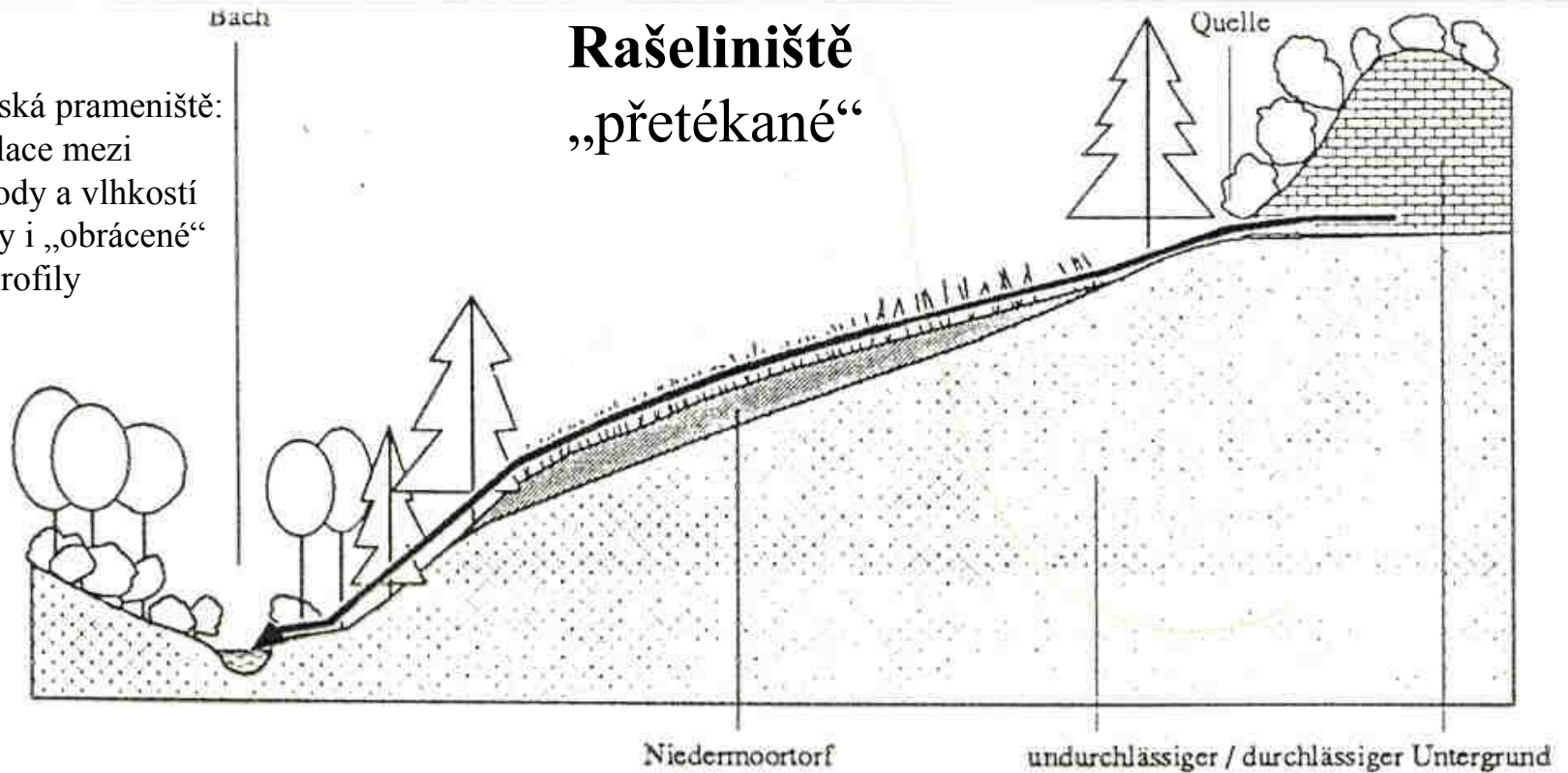
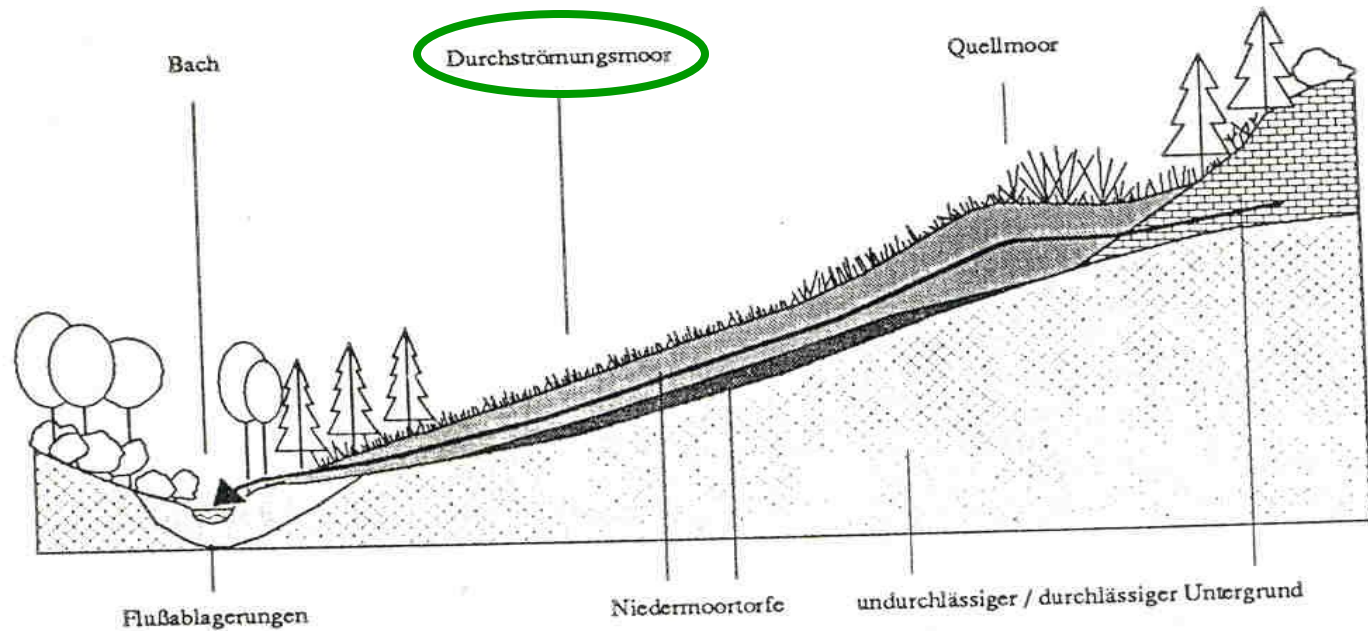


Abb. 9: Schematischer Querschnitt durch ein Überrieselungsmoor

RAŠELINIŠTĚ

SOLIGENNÍ

Rašeliniště
„průtočné“



RAŠELINIŠTĚ

OMBRO-
MINEROGENNÍ

Rašeliniště
přechodové

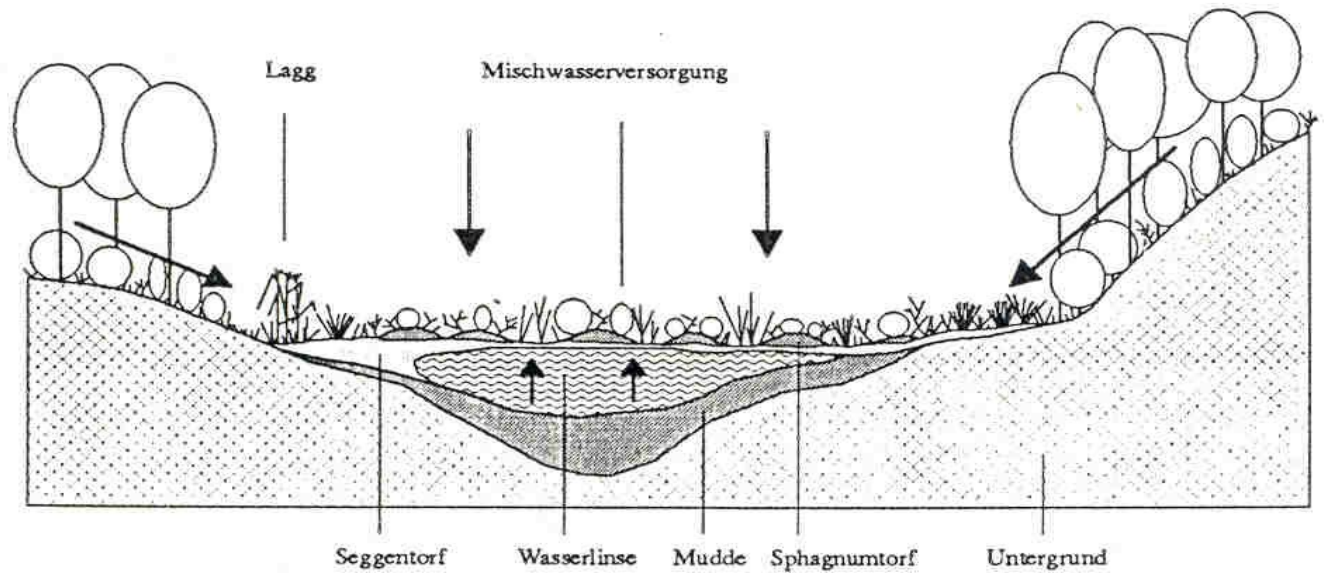


Abb. 12: Schematischer Querschnitt durch ein Übergangsmoor

3.1 Hochmoore - Regenmoore

ČLENĚNÍ RAŠELINIŠŤ

Hydrologické

členění

(Steiner 1993)

RAŠELINIŠŤĚ

OMBROGENNÍ

Vrchoviště

* vzniklé na
zazemněném jezeru

* sedlové

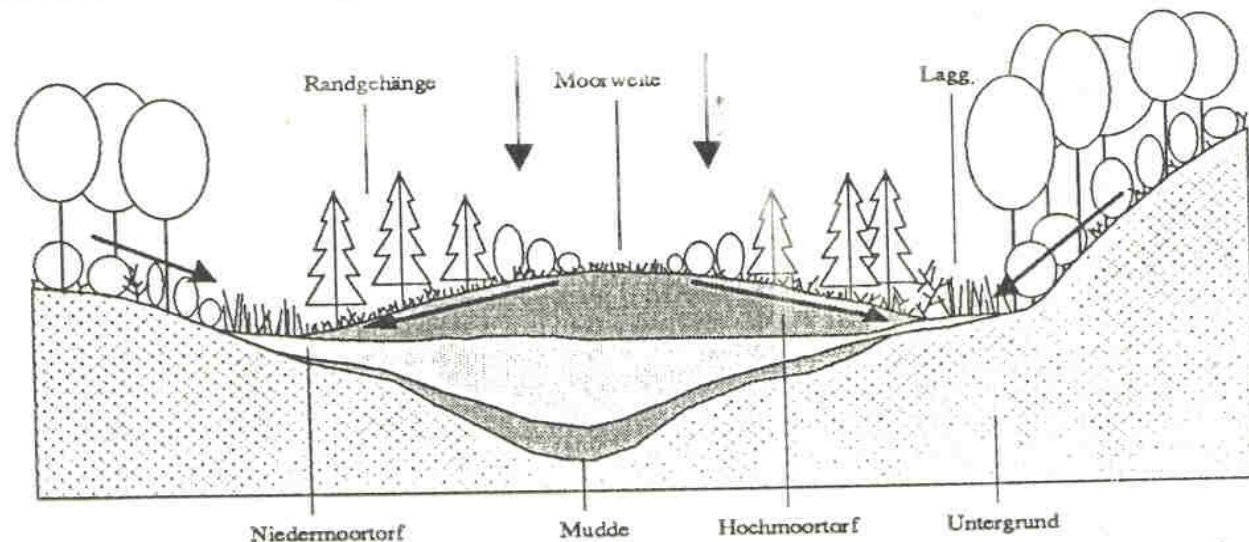


Abb. 13: Schematischer Querschnitt durch ein Hochmoor, das aus einer Seenverlandung entstanden ist

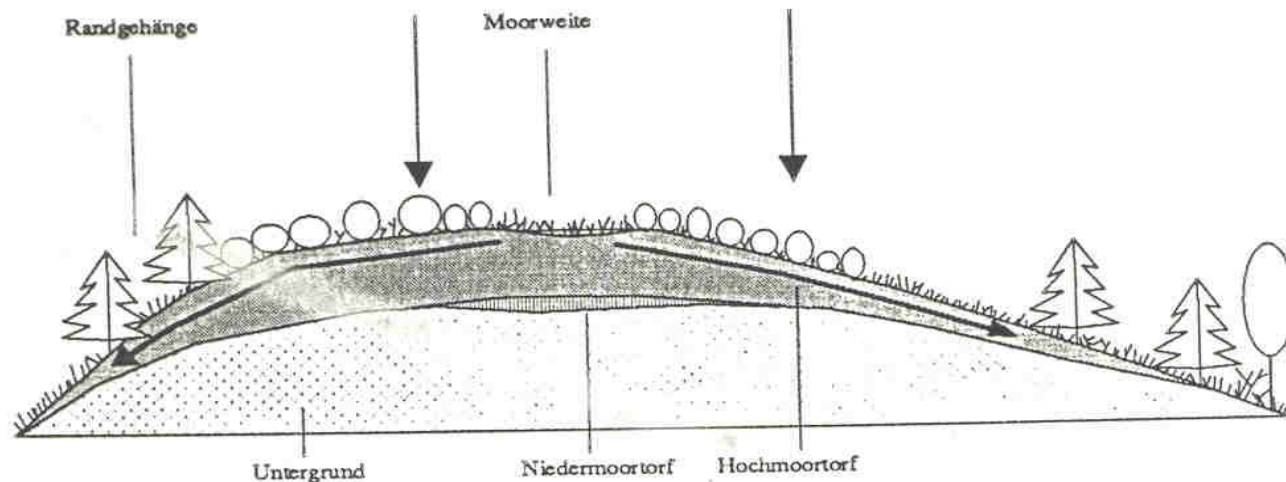
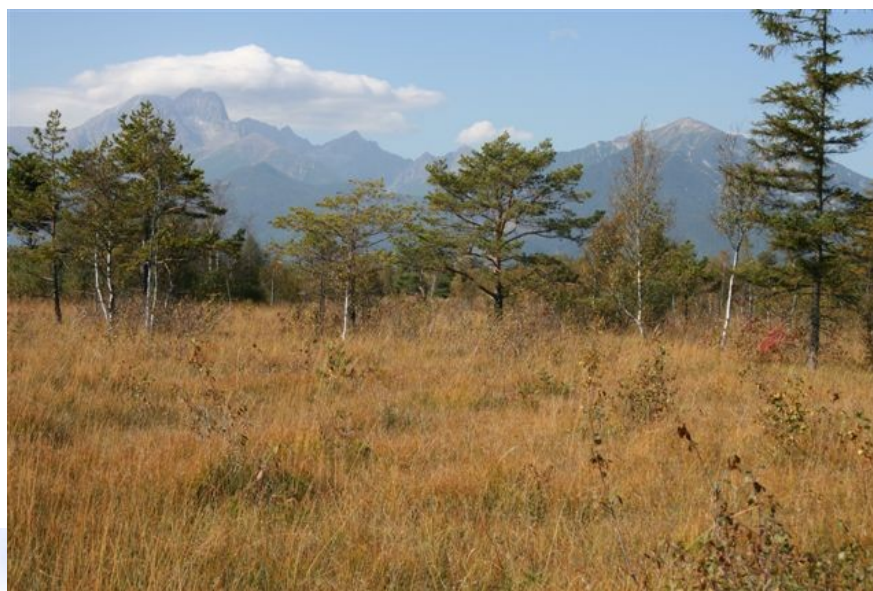
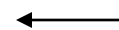


Abb. 14: Schematischer Querschnitt durch ein Sattelhochmoor, das aus einer Versumpfung entstanden ist

RAŠELINIŠTĚ
OMBROGENNÍ



Piekielnik

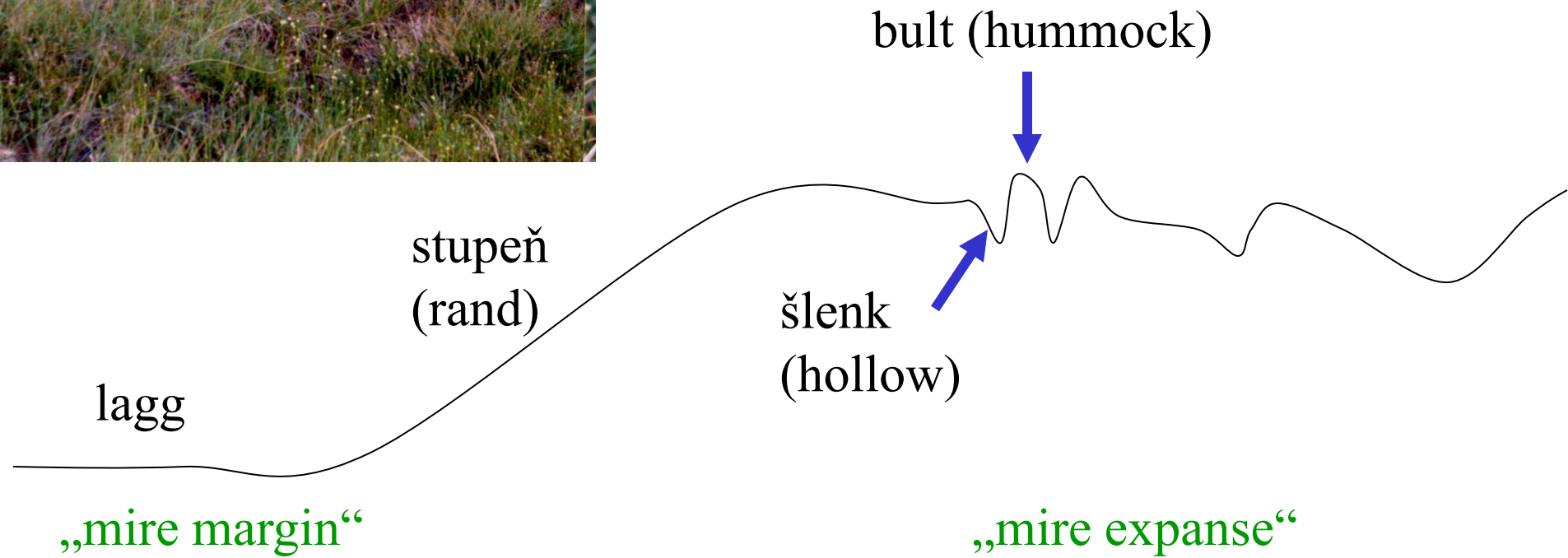
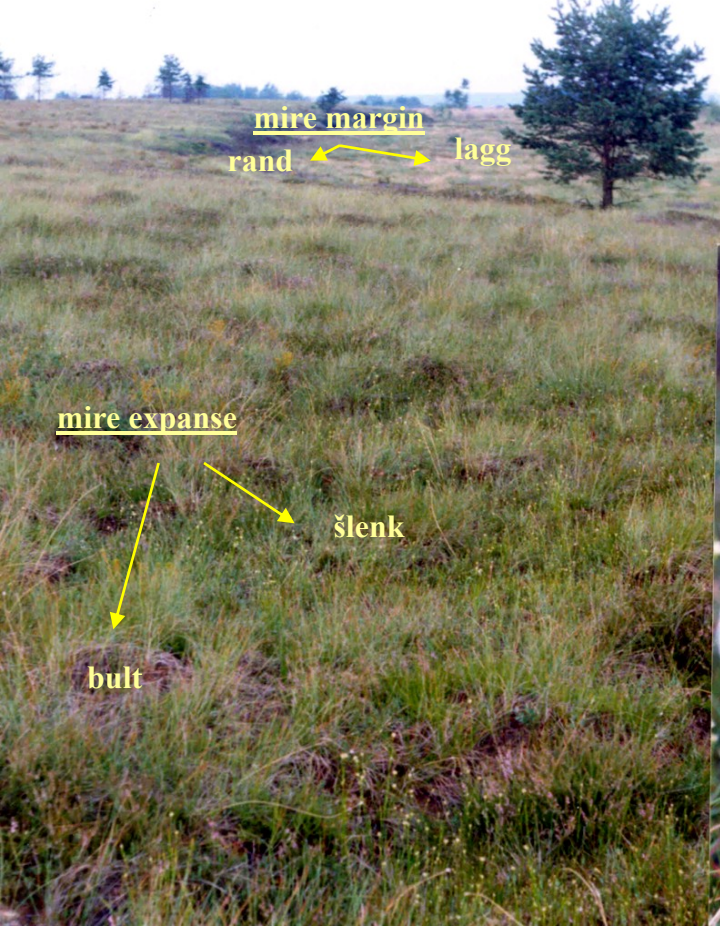


Jizerské hory, Čihadla



Orava, Mútňanska pila





rand živého vrchoviště, Molhasul Mare de la Izbuč, Rumunsko





jezírko (pool, blank)

šlenk

nízké bulvy a trávničky (lawns)

šlenk

Rozsáhlý šlenk s *Carex limosa* na vrchovišti u obce Muravlenko na Sibiři, foto: P. Hájková



ČLENĚNÍ RAŠELINIŠŤ

Hydrologické

členění

(Steiner 1993)

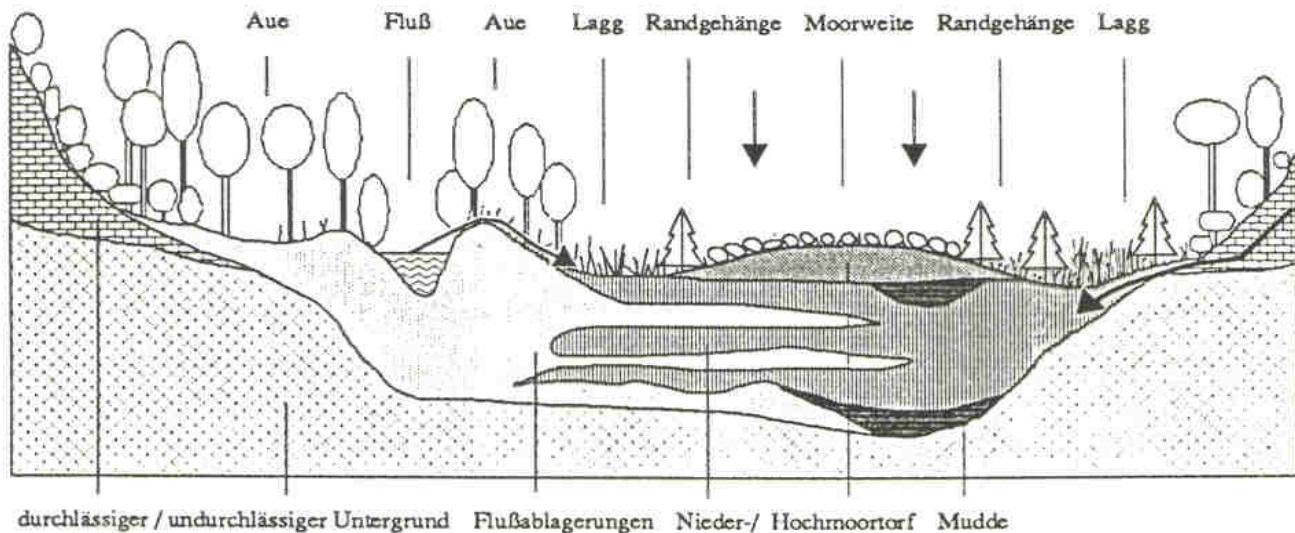


Abb. 15: Schematischer Querschnitt durch ein Talhochmoor, das aus einem Überflutungsmoor entstanden ist

RAŠELINIŠŤĚ OMBROGENNÍ

Vrchoviště

* vzniklé na přeplavovaném slat.

* vzniklé na „přetékaném“ prameništším slat.

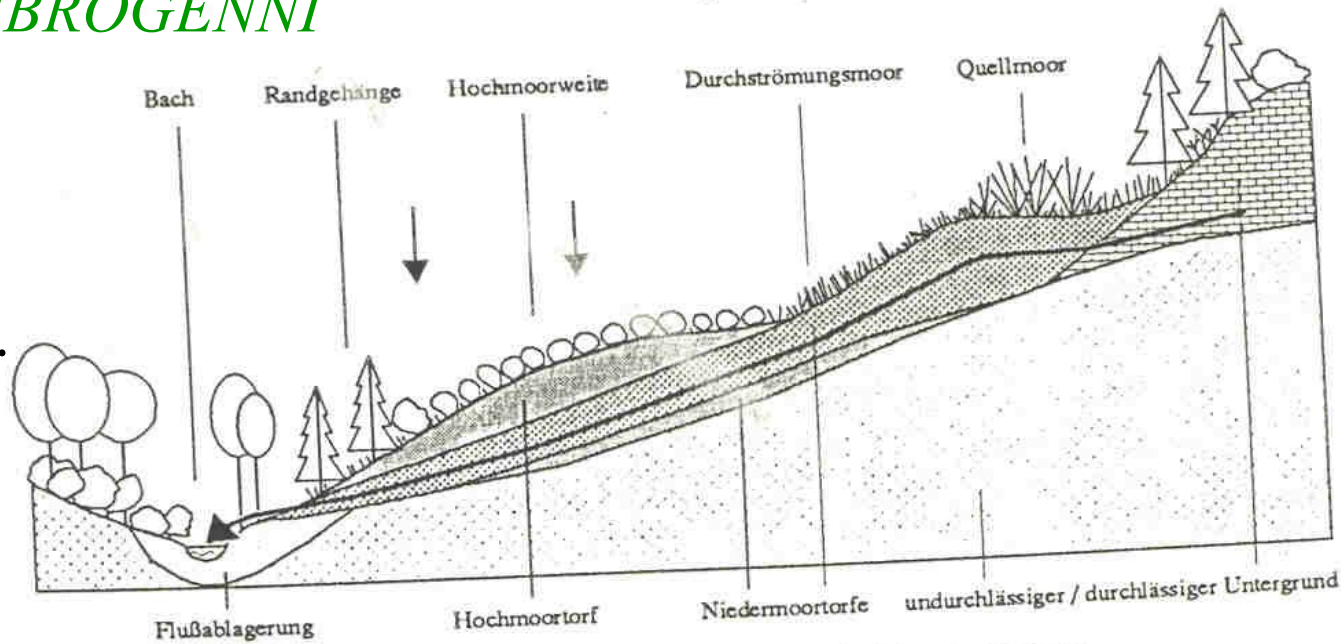


Abb. 16: Schematischer Querschnitt durch ein Hanghochmoor, das aus einem Durchströmungsmoor entstanden ist

ČLENĚNÍ RAŠELINIŠŤ

Hydrologické členění (Steiner 1993):

RAŠELINIŠŤĚ OMBROGENNÍ
pokryvné

Podmínky pro vznik:

- min. 1000 mm srážek
- min. 160 dní s > 1 mm srážek
- $\varnothing t < 15^{\circ} C$ v nejtepl. měsíci
- malá sezonní fluktuace t .

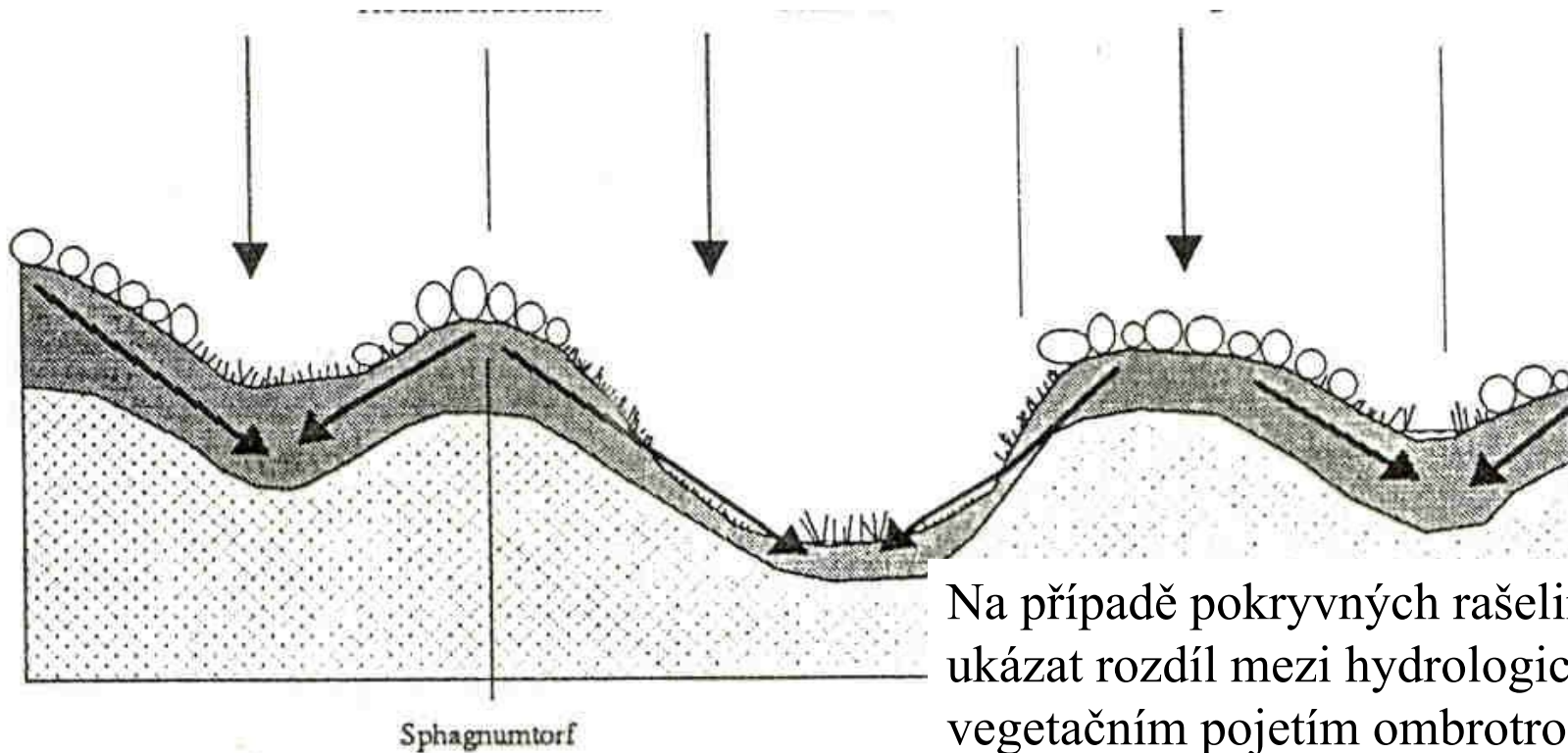


Abb. 17: Schematischer Querschnitt d

Na případě pokryvných rašelinišť lze ukázat rozdíl mezi hydrologickým a vegetačním pojetím ombrotrofie - díky minerálům ze srážek zde rostou slatinné druhy, např. *Schoenus nigricans*.

ČLENĚNÍ RAŠELINIŠŤ

Hydrologické členění (Steiner 1993):

*RAŠELINIŠŤĚ
OMBROGENNÍ
„Kondenswassermoor“*

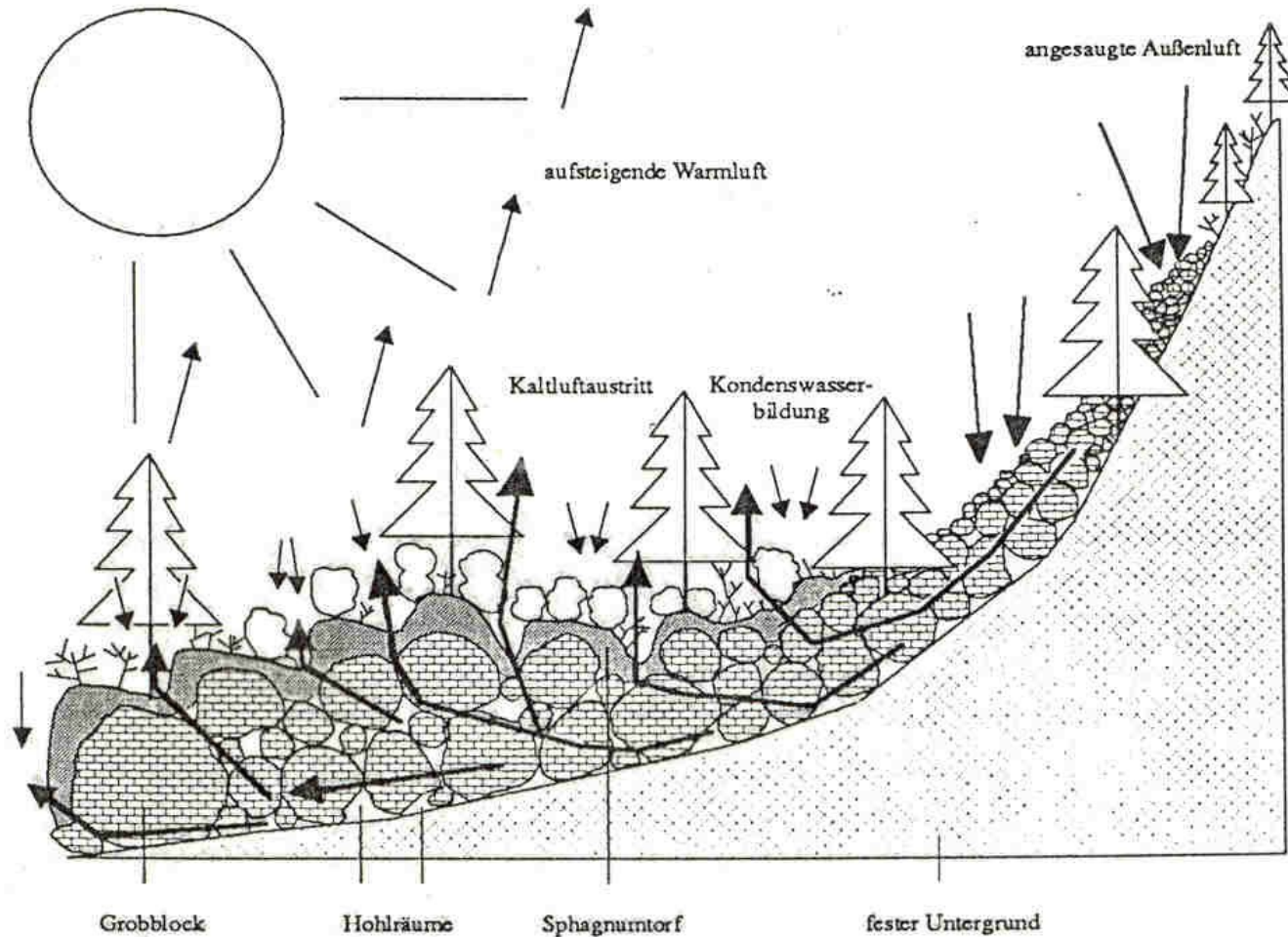


Abb. 18: Schematischer Querschnitt durch ein Kondenswassermoor

Jednodušší hydrologická klasifikace - Charman 2002

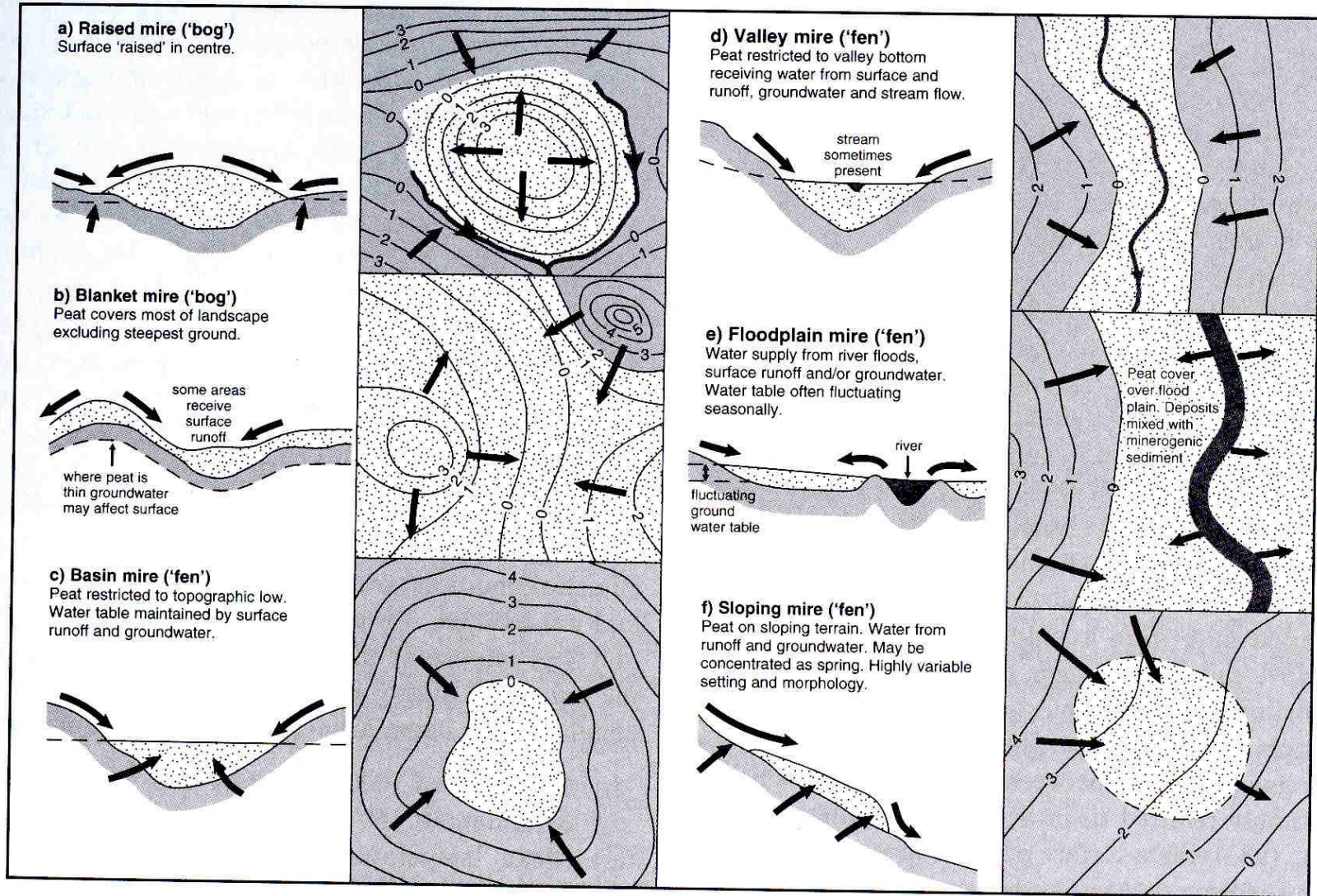


Figure 1.1 Schematic cross-sections and plan views of key hydromorphological mire types. Other variations on each of these basic types exist (see for example the more detailed breakdown of basin fens in Figure 1.6), and regional typologies and classifications vary considerably in the terminology used and the subtypes that are recognised. However, the main types illustrated should fit most peatlands in both temperate and tropical regions, in general terms at least.

ČLENĚNÍ RAŠELINIŠŤ: Severské typy smíšených rašelinišť

Smíšené rašeliniště (Mixed mire)



Šlenky s
hnědými mechy
(*Calliergon*,
Scorpidium,
Drepanocladus)

Bulty se *Sphagnum*
fuscum a *S.*
rubellum



ČLENĚNÍ RAŠELINIŠŤ: Severské typy smíšených rašelinišť

AAPA



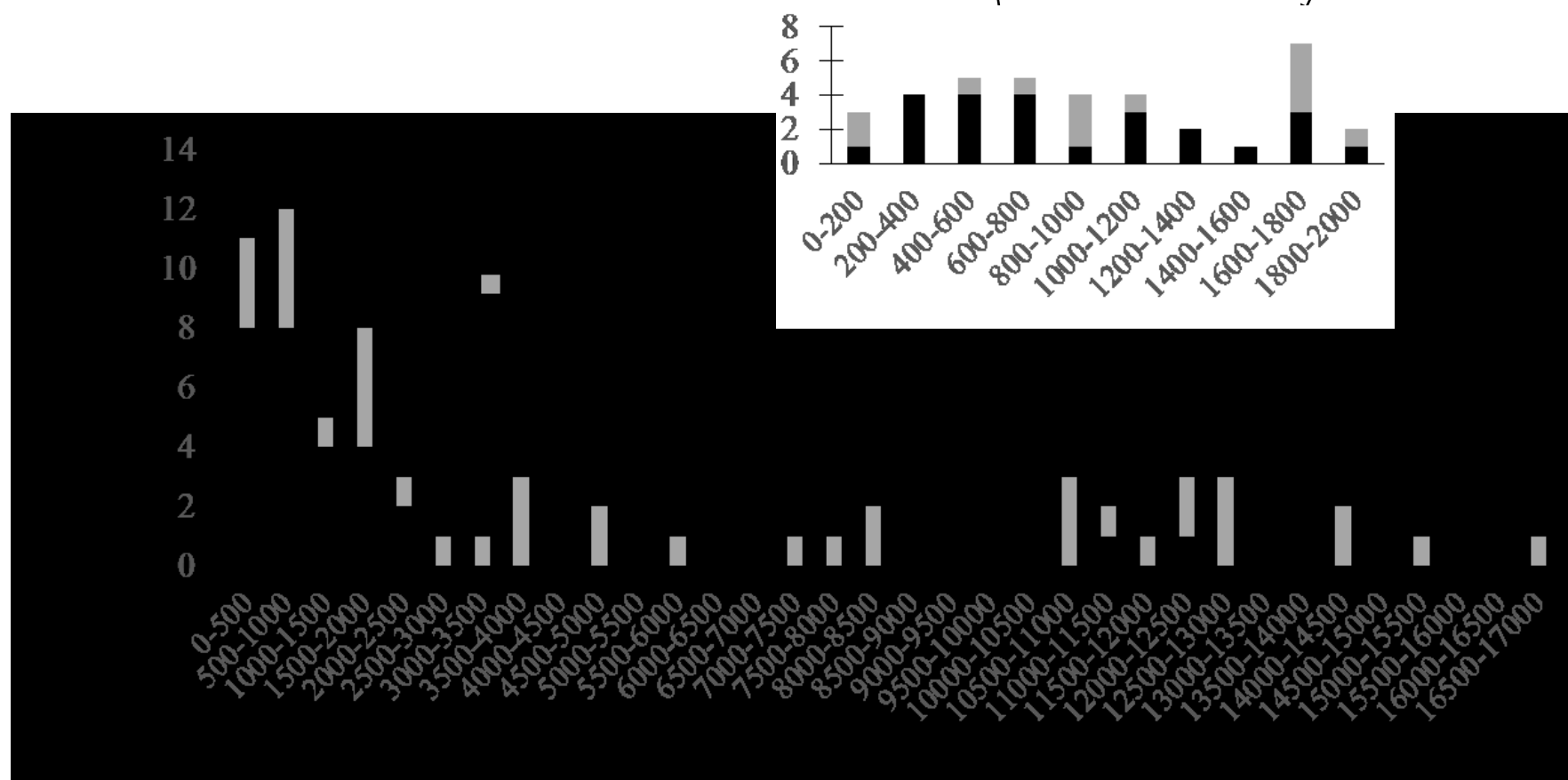
<http://www.ipcc.ie/pwcanada13.GIF>

ČLENĚNÍ RAŠELINIŠŤ: PALSA



VZNIK RAŠELINIŠŤ V ČASE

Peat initiation / peat inception



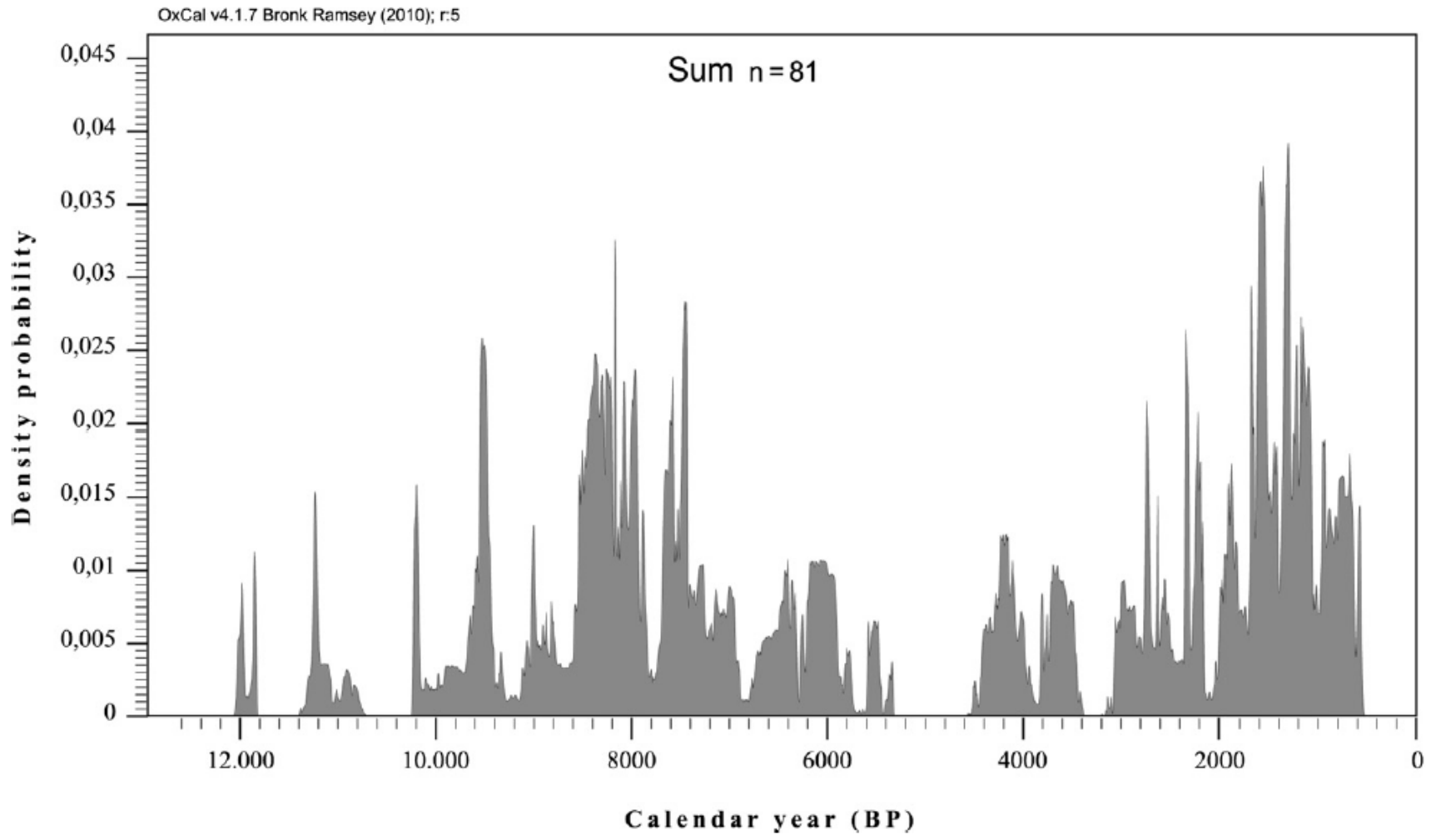
Vápnité slatiny v Západních Karpatech (Hájková et al. 2014)

VZNIK RAŠELINIŠŤ V ČASE

Massif Central
(Francie)

(Cubizolle et al. 2011)

Peat initiation / peat inception



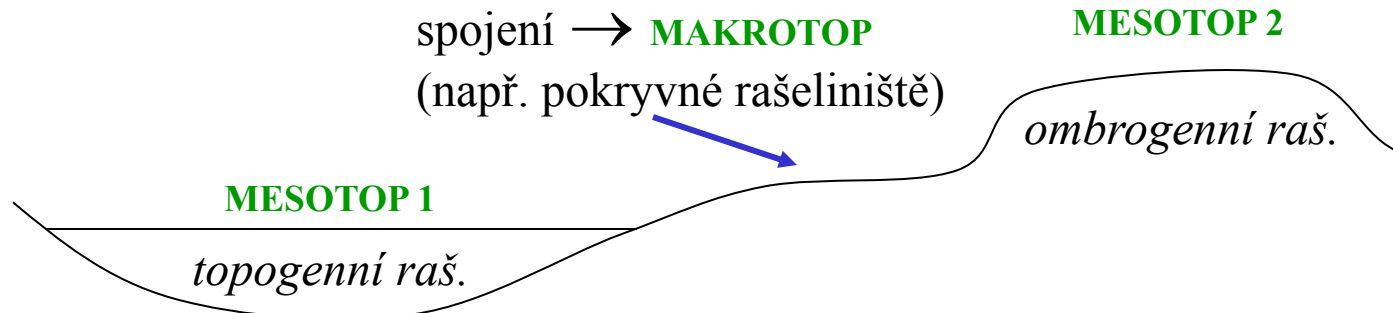
HYDROLOGIE RAŠELINIŠŤ

Ivanov (1961): Hydrologicko-krajinné jednotky

***mikrotop**: část rašeliniště, která je homogenní co do vegetace a fyzikálních vlastností prostředí (*rašelinná facie*). Jedná se však o hrubší škálu než vegetační typ; jeden mikrotop zahrnuje buly i šlenky.

***mesotop**: izolovaný rašelinný masív tvořený z jednoho centra, který má v každém stádiu svého vývoje vyvinutou strukturu mikrotopů, tvořenou dle jasně definovaných principů.

***makrotop**: geotop vzniklý fúzí izolovaných mesotopů



HYDROLOGIE RAŠELINIŠŤ

Vodní bilance rašeliniště

42 Peatlands and environmental change

Málo zkoumána, jediná
detailnější práce
pochází z rašeliniště
Velké Dářko v ČR

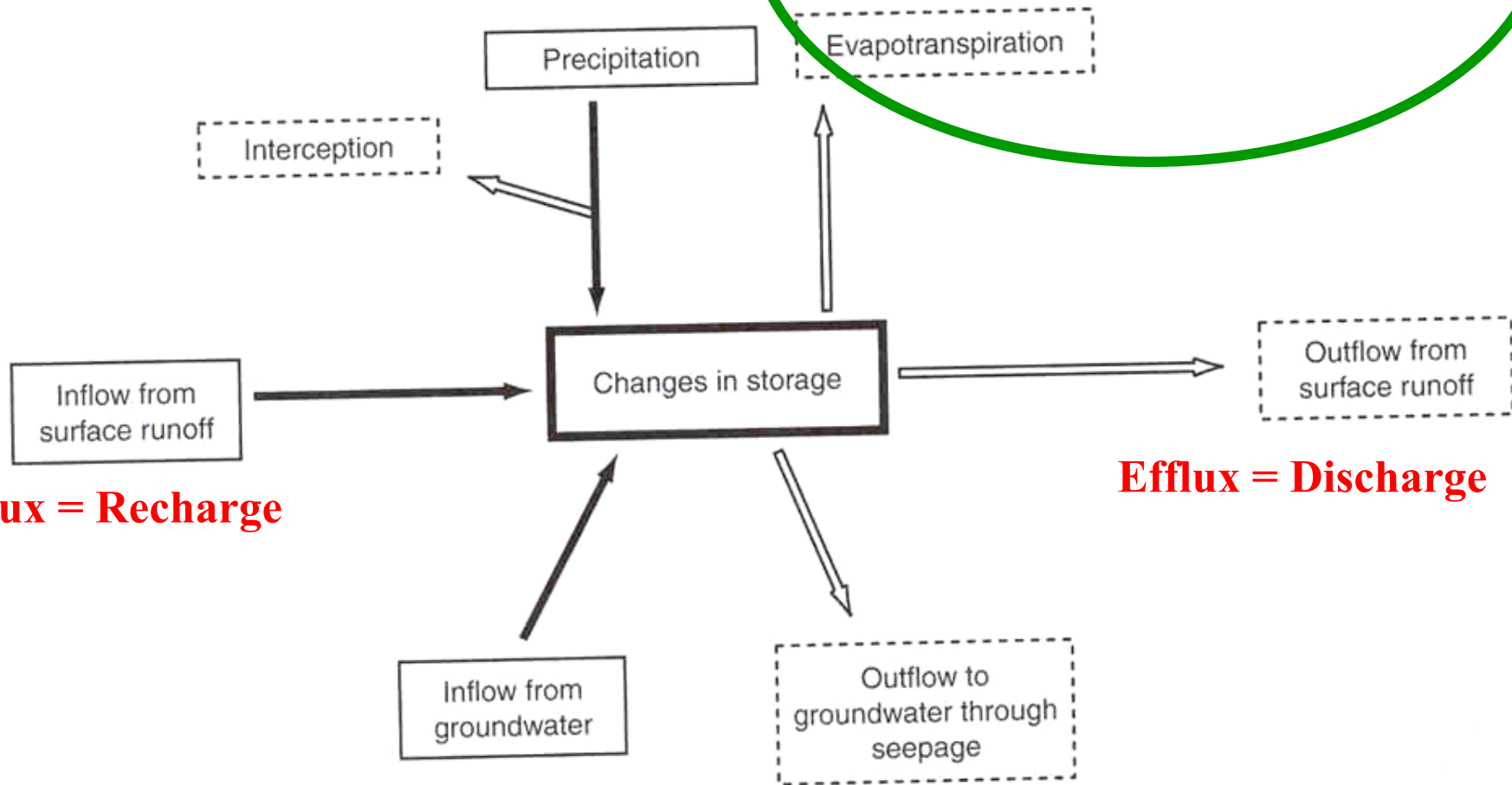


Figure 3.1 Main features of the water balance of a peatland system.

HYDROLOGIE RAŠELINIŠŤ

Evapotranspirace

(Neuhäusl 1975)

Evaporace - výpar z vody, půdy a povrchu rostlin (**intercepce**)

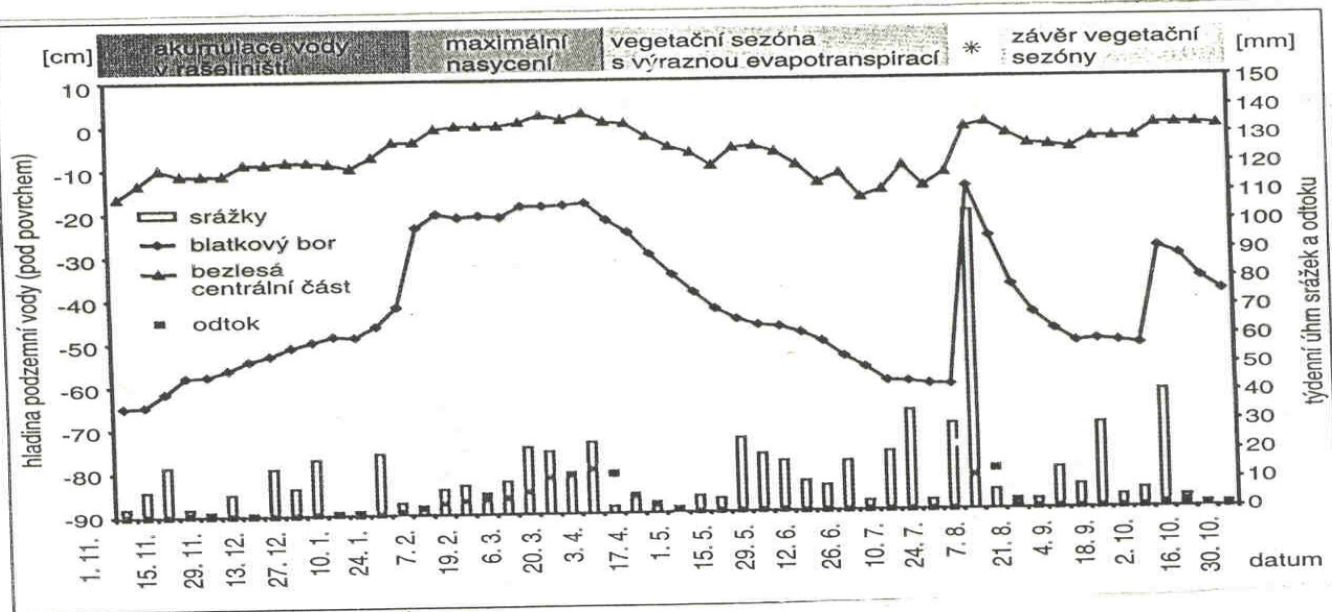
Transpirace - odvod vody do atmosféry skrz rostliny

	Evaporace	Transpirace (léto, den)	Vliv vegetace
RAŠELINIŠŤĚ			
<i>S. cuspidatum</i>	VYSOKÁ	NÍZKÁ (< 2mm/den)	E veg. = E hl.
<i>Eri. vag.-S. fall.</i>	NÍZKÁ	NÍZKÁ (< 2mm/den)	E veg. < E hl.
<i>S. magellanicum</i>	VYSOKÁ	NÍZKÁ (< 2mm/den)	E veg. < E hl.
Lesní vrchoviště	NÍZKÁ	STŘEDNÍ (2-4 mm/den)	E veg. > E hl.
Rašelinná louka	?	STŘEDNÍ (2-4 mm/den)	E veg. > E hl.
LES			
<i>Pinus, Picea</i>	VYSOKÁ (probíhá i v noci)	VYSOKÁ (> 4 mm/den)	E veg. >> E hl.
SUCHÁ LOUKA			
<i>Nardus stricta</i>	EXTRÉMNĚ VYSOKÁ	VYSOKÁ (> 4 mm/den)	E veg. >> E hl.
VYSOKÉ OSTŘICE			
<i>Cx. rostrata</i>	?	VYSOKÁ (> 4 mm/den)	E veg. >> E hl.

HYDROLOGIE RAŠELINIŠŤ

Hydrorašelinařské zákony (Succow & Joosten)

1. Voda musí stát na povrchu, těsně pod povrchem nebo těsně nad povrchem, aby rašeliniště rostlo.
2. Velikost pórů a tedy i hydraulická vodivost se mění oxidací rašeliny (při poklesu vody)
3. V prostoru pórů se stále mění poměr mezi přitékající a srážkovou vodou, vznikají hydrochemické gradienty.



Záznam hladiny podzemní vody, týdenních úhrnů srážek a odtoku během jednoho hydrologického roku (2000) na rašeliništi Červené blato, Třeboňsko.

- Během zimního období dochází k akumulaci vody v rašeliništi, stoupá hladina podzemní vody zpravidla v závislosti na tání sněhu, odtok vody z rašeliniště je malý.
- ▣ Na konci zimy a v časném jaru je rašeliniště maximálně nasyceno vodou, hladina podzemní vody je vysoká, vysoký je i odtok.
- Od druhé poloviny dubna se na vodní bilanci začíná výrazně uplatňovat výpar z povrchu půdy a z rostlin (evapotranspirace), hladina podzemní vody postupně zaklesá, odtok je minimální.
- Ve vegetační sezóně se rašeliniště dosycuje jen krátkodobě po zvláště vydatných srážkách, krátkodobě se zvyšuje i odtok.
- Závěr vegetační sezóny nastupuje dříve na bezlesých stanovištích — klesá evapotranspirace a s ní ustává i zaklesání hladiny podzemní vody. V blatkovém boru zůstává evapotranspirace dominantní složkou vodní bilance až do začátku zimy. Orig. A. Kučerová

HYDROLOGIE RAŠELINIŠŤ

Sezónní dynamika

A. Kučerová: Červené blato,
Třeboňsko

HYDROLOGIE RAŠELINIŠŤ

Sezónní dynamika

ig der Moore – Schutz der Moore

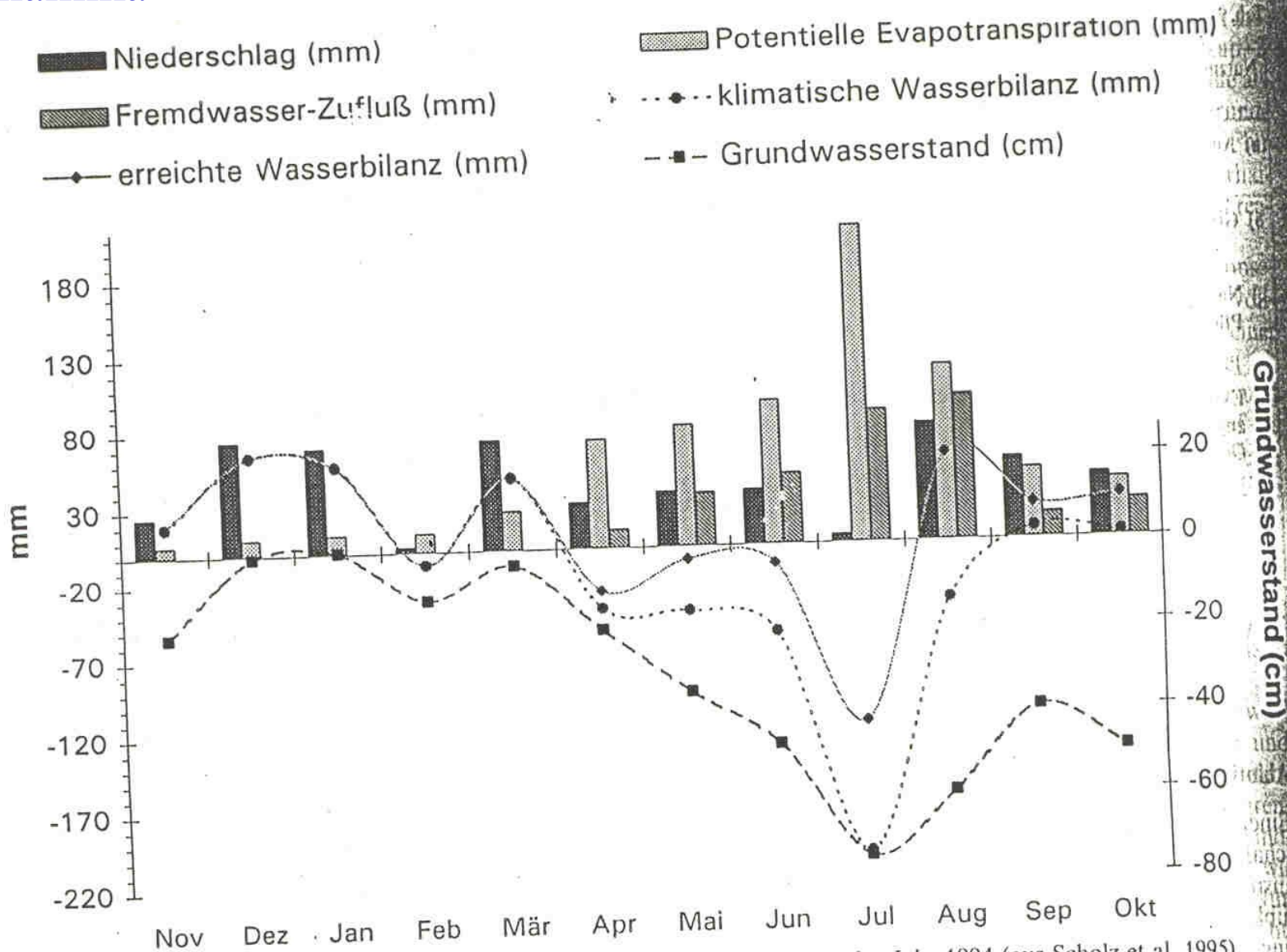


Abb. 9-1: Wasserbilanz einer Feuchtwiese in der Friedländer Großen Wiese für das Jahr 1994 (aus Scholz et al. 1995).

HYDROLOGIE RAŠELINIŠŤ

Pojmy Akrotelm - Katotelm (Ingram 1978)

Akrotelm - živá, aktivní povrchová vrstva rašeliniště propustná pro vodu

Katotelm - spodní část ložiska s odumřelým sedimentem, málo propustná pro vodu

	Akrotelm (svrchní vrstva)	Katotelm (dolní vrstva)
Vlastnost		
Vodní hladina	<i>fluktuuje</i>	<i>chybí</i>
Obsah vody	<i>proměnlivý</i>	<i>konstantní</i>
Pro vzdušnění	<i>periodicky aerobní podmínky</i>	<i>anaerobní podmínky</i>
Mikrobiální aktivita	<i>vysoká, aerobní i anaerobní</i>	<i>nízká, pouze anaerobní aktivita</i>
Pohyb vody	<i>relativně rychlý, mění se od povrchu dolů</i>	<i>velmi pomalý, konstantní</i>
Přeměna energie a hmoty	<i>rychlá</i>	<i>pomalá</i>
Hydraulická vodivost	<i>vysoká</i>	<i>nízká</i>
Vizuální a mechanické vlastnosti - jak najít hranici?		
Objemová hustota (g/cm ³)	<i>nízká</i>	<i>vysoká</i>
Obsah plynů	<i>velký</i>	<i>malý</i>
Struktura rašeliny	<i>bledá, kyprá rašelina</i>	<i>méně strukturovaná, pevná rašelina</i>
V nejsušším období	<i>nad hladinou vody</i>	<i>pod hladinou vody</i>