A photograph of a bog landscape. In the foreground, there is a stream of water flowing through a field of tall, green and brown grasses. The background shows a forest of birch trees with white bark and green leaves. The sky is overcast.

# Potenziale für die Wiederherstellung von Durchströmungsmooren in Brandenburg

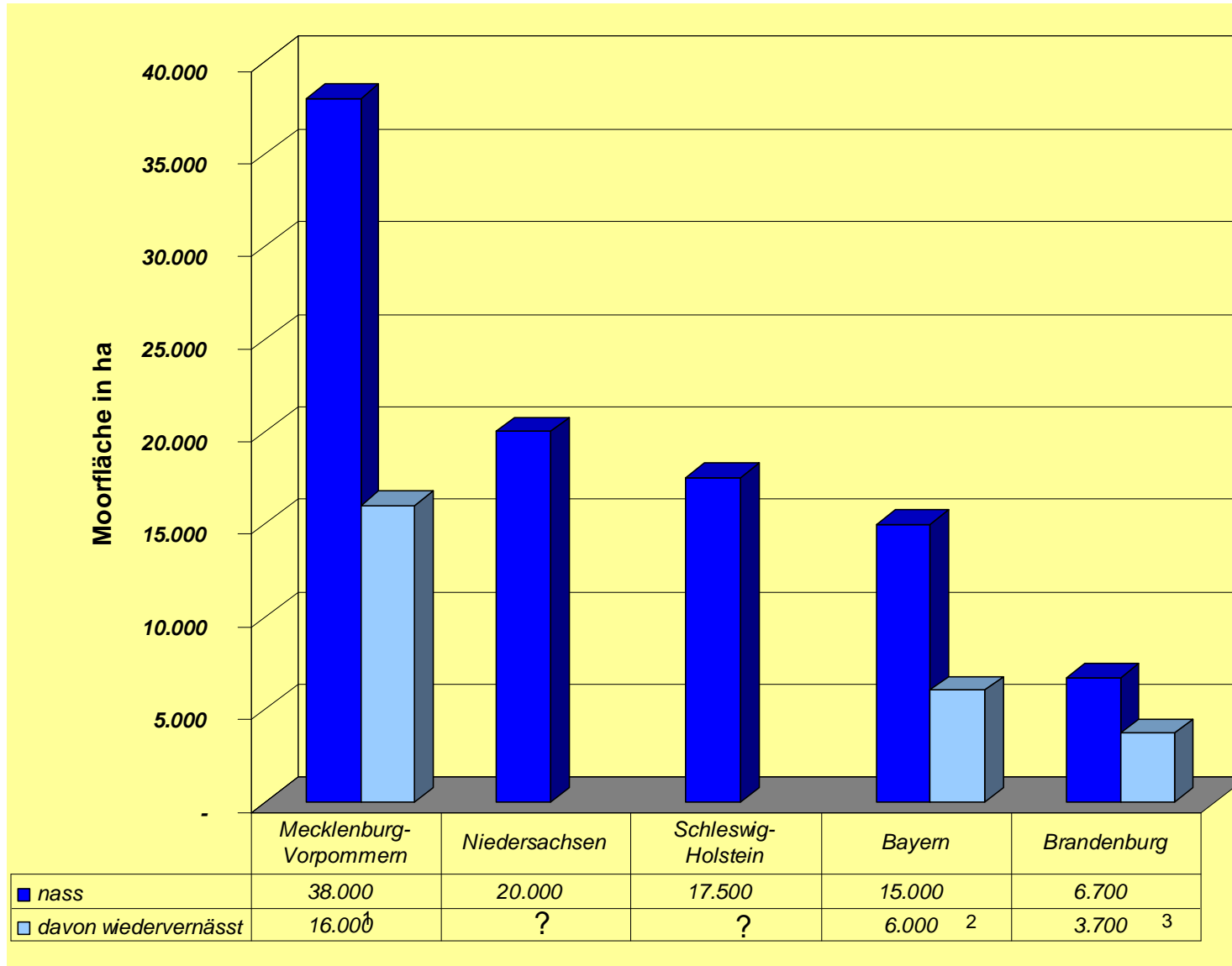
Lukas Landgraf, LUGV Brandenburg, Ref. Ö4

*Mit herzlichem Dank an Stefan Wienecke (LUGV, Ö4)  
für die Unterstützung bei der Arbeit mit Modflow*

# Potenziale für die Wiederherstellung von Durchströmungsmooren in Brandenburg

## Nasse Moore in Deutschland - Zwischenstand 2012 (Positionspapier Moorschutz)

Der Moorschutz kommt in Brandenburg nur mühsam voran, da großflächige Maßnahmen starke Gegner haben und Projektträger wenig politische Unterstützung erfahren. Seit Ende der 1990er Jahre werden daher hierzulande vor allem kleinflächige, besonders wertvolle Moore wiedervernässt.



In Brandenburg existiert aktuell kein wachsendes Durchströmungsmoor mehr.

- 1 - Stand: 2009
- 2 - aus verschiedenen Quellen hochgerechnet
- 3 - Stand: 2014

Wird es in Brandenburg wieder Durchströmungsmoore geben?



Rospuda-Tal, NO-Polen

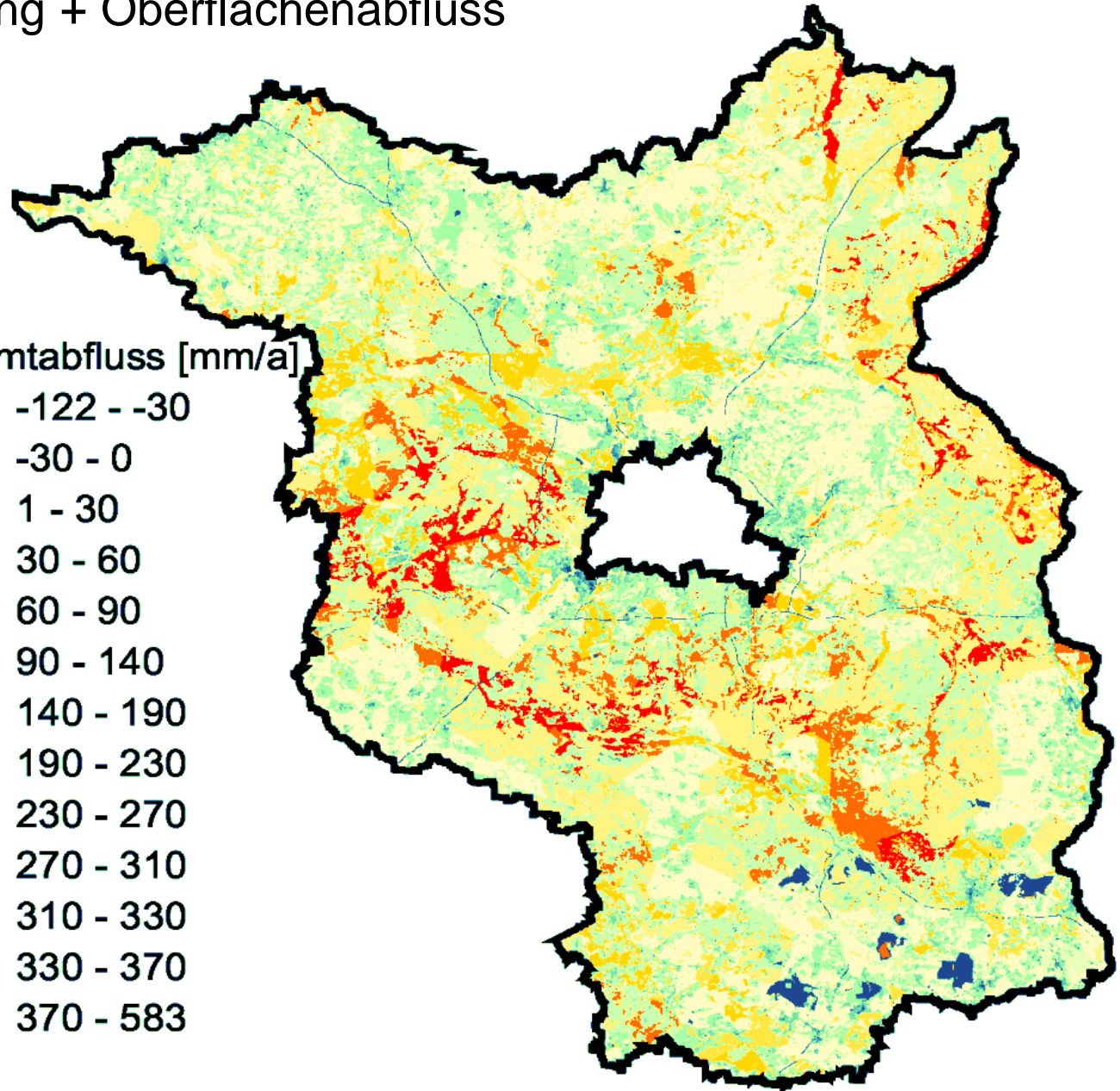
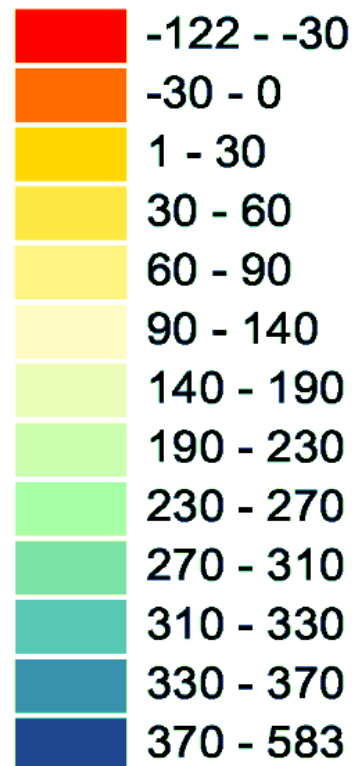
# Potenziale für die Wiederherstellung von Durchströmungsmooren in Brandenburg

Mittlerer Gesamtabfluss für die Zeitreihe 1976-2005

Gesamtabfluss = Versickerung + Oberflächenabfluss

Mittlere Versickerung:  
Brandenburg: 130 mm/a  
Meckl./Vorpom.: 170 mm/a

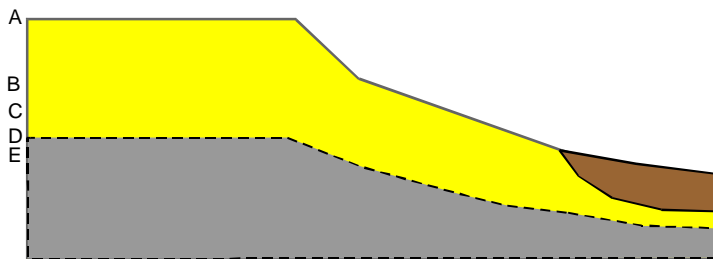
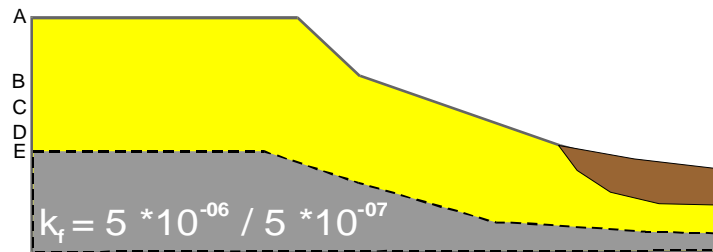
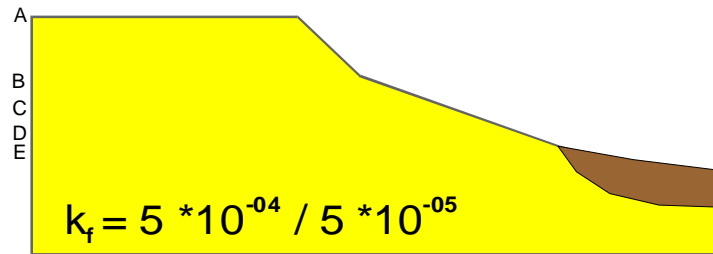
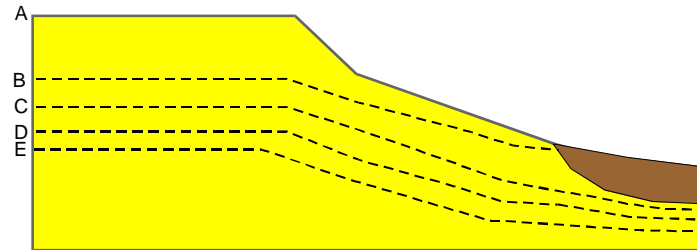
Gesamtabfluss [mm/a]



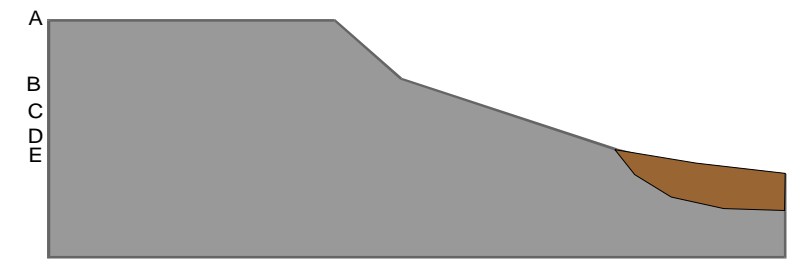
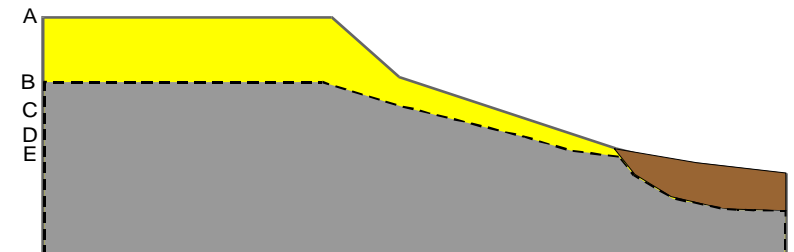
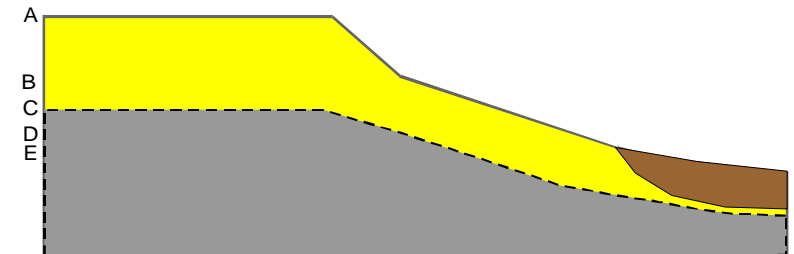
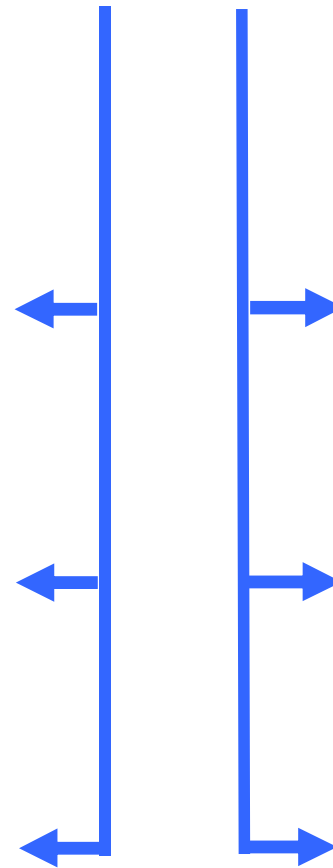
# Potenziale für die Wiederherstellung von Durchströmungsmooren in Brandenburg

Welcher Einzugsgebietstyp ist der Richtige? (in Anlehnung an Kirchner 1975)

**Einzugsgebiete mit ungespanntem GWL**



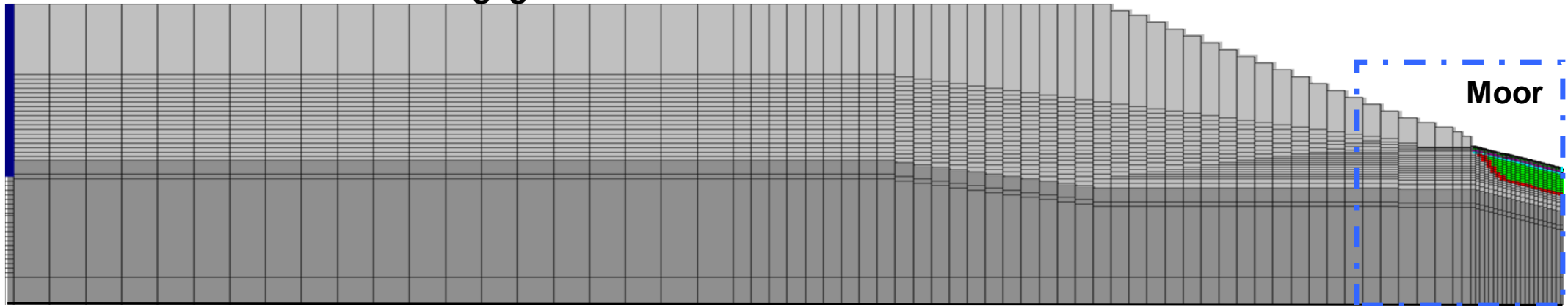
A



# Potenziale für die Wiederherstellung von Durchströmungsmooren in Brandenburg

Modellaufbau mit PMWin Pro8 / Modflow2005

## Einzugsgebiet

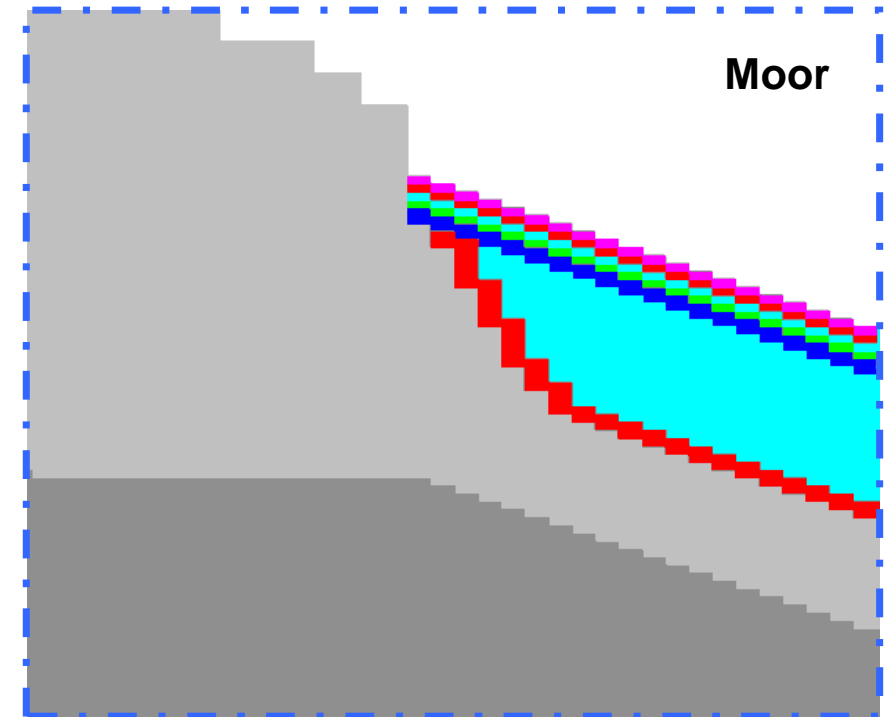


### 2D-Schnittmodell (1 Reihe)

Ausdehnung: 4,33 km  
Wasserscheide: ca. km 1 +800  
Quellbereich: km 4 +075  
Höhe: Gesamt: 81 m / Quellbereich: 50 m  
Schichten: 24  
Moorgefälle: 2 % (0,5%)  
Rand: Festpotenzial (EZG) / Fluss (Moor)

### Simulationen

Typ: stationär / instationär  
Flow-Package: Layer Property Flow (LPF)  
Gleichungslöser: Newton-Solver / GMG  
Oberste Schicht: ungespannt  
Specific Yield: 0,22  
Eff. Porosität: 0,25 (oberste Moorschichten bis 0,95)  
Speicherkoefizient:  $3,3 \cdot 10^{-6}$   
Weiterhin: Rewetting-Package



# Potenziale für die Wiederherstellung von Durchströmungsmooren in Brandenburg

Gesättigte hydraulische Wasserleitfähigkeit im Durchströmungsmoorprofil



<b>Modellmoor 1</b>	<b>Kf-Wert m/d</b>	<b>Kf-Wert m/s</b>	<b>effektive Porosität</b>
Schlenkensystem	1000	0,0115740741	0,95
0-0,25	26	0,0003009259	0,5
0,25-0,5	6	0,0000694444	0,25
0,5-0,75	3	0,0000347222	0,25
0,75-1	1,8	0,0000208333	0,25
1-1,5	1,14	0,0000132511	0,25
1,5- unten	3	0,0000347222	0,25
Basistorf	0,2	0,0000023148	0,25

<b>Modellmoor 2</b>	<b>Kf-Wert m/d</b>	<b>Kf-Wert m/s</b>	<b>Effektive Porosität</b>
Schlenkensystem	1000	0,0115740741	0,95
0-0,25	260	0,0030092593	0,5
0,25-0,5	162	0,0018750000	0,25
0,5-0,75	126	0,0014583333	0,25
0,75-1	107	0,0012384259	0,25
1-1,5	86	0,0009953704	0,25
1,5- unten	3	0,0000347222	0,25
Basistorf	0,3	0,0000034722	0,25

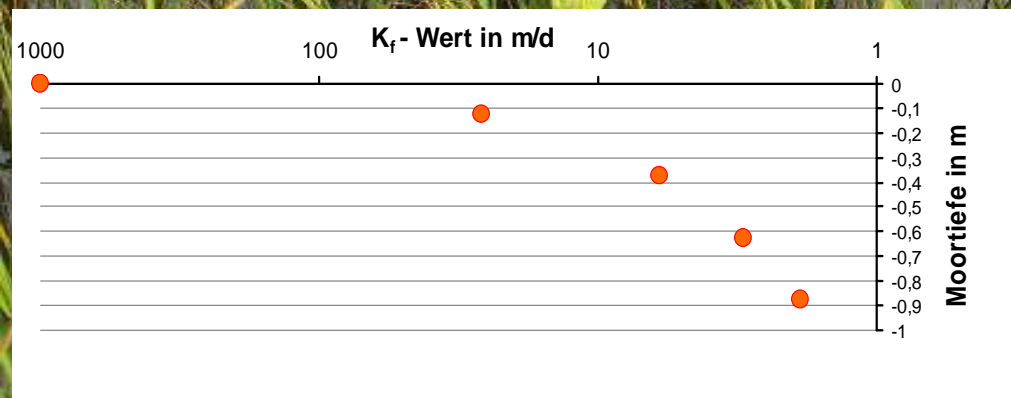
# Potenziale für die Wiederherstellung von Durchströmungsmooren in Brandenburg

Gesättigte hydraulische Wasserleitfähigkeit im Durchströmungsmoorprofil

$$k_f(z) = \frac{B_0}{(z + 1)^m} \quad (\text{Ivanov})$$

$B_0 = k_f$  - Wert in der obersten Akrotelmschicht  
 $z =$  Moortiefe  
 $m = 1,4$

Modellmoor 1	Kf-Wert m/d	Kf-Wert m/s	effektive Porosität
Schlenkensystem	1000	0,0115740741	0,95
0-0,25	26	0,000300925 9	0,5
0,25-0,5	6	0,000069444 4	0,25
0,5-0,75	3	0,000034722 2	0,25
0,75-1	1,8	0,000020833 3	0,25
1-1,5	1,14	0,0000132511	0,25
1,5- unten	3	0,000034722 2	0,25
Basistorf	0,2	0,000002314 8	0,25



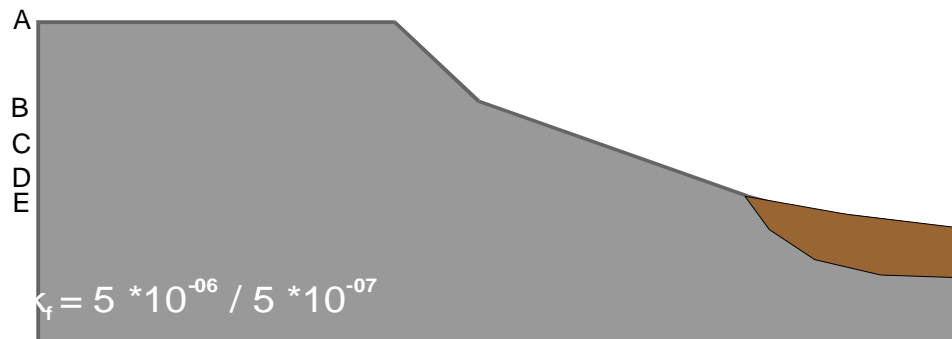
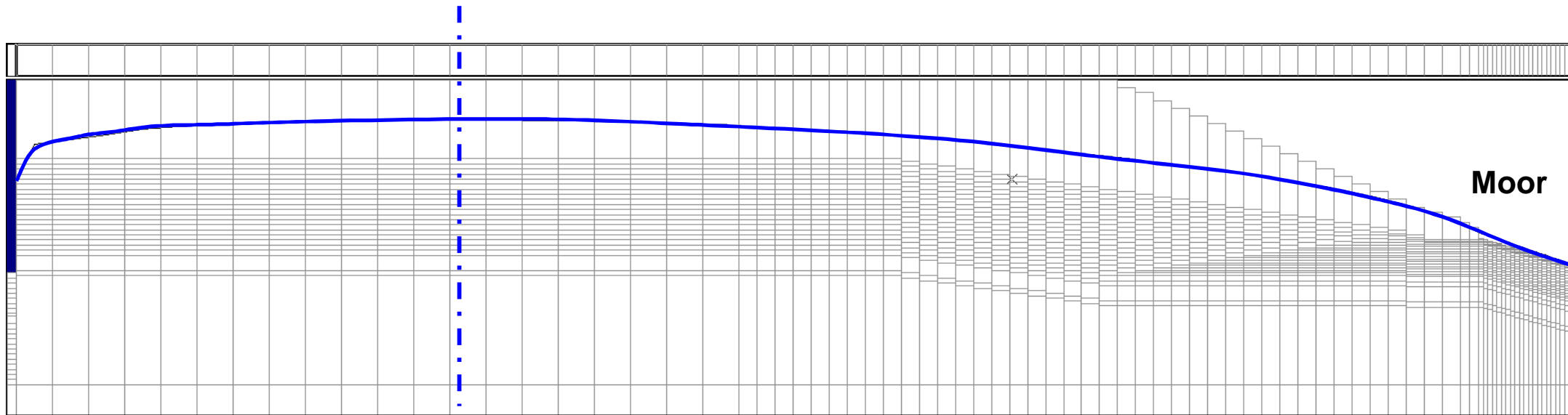


# Potenziale für die Wiederherstellung von Durchströmungsmooren in Brandenburg

Stationäre Simulation für alle Einzugsgebietstypen (Darstellung Modpath)

$$R_{EZG} = + 130 \text{ mm/a}; R_{Moor} = - 200 \text{ mm/a}$$

Wasserscheide als „weiche“ Modellgrenze



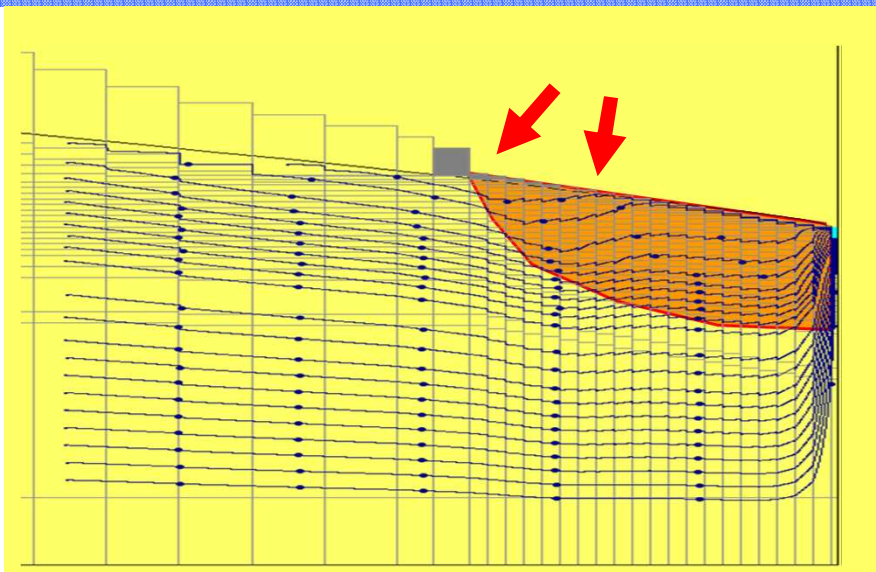
Fällt raus; Wasserspeicher zu gering



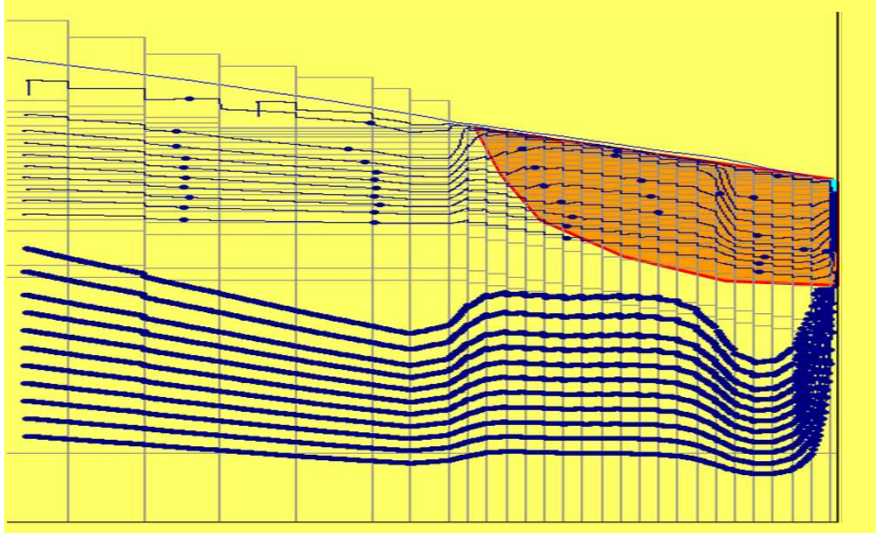
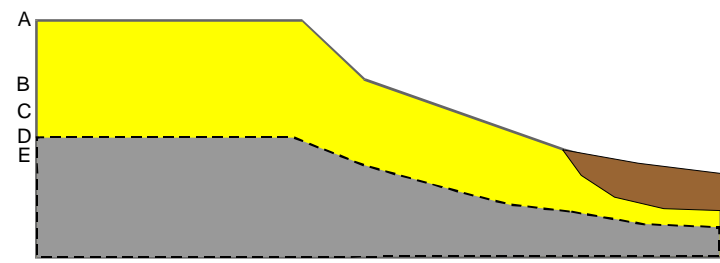
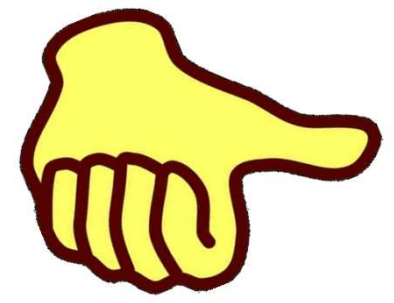
# Potenziale für die Wiederherstellung von Durchströmungsmooren in Brandenburg

Zwischenergebnisse: Stresstest 24 Monate  $R_{EZG}$  nahe 0; Modelllänge: 4,33 km

$$k_f = 5 \cdot 10^{-4} / 5 \cdot 10^{-7}$$



Quellbereich und 1/3 des Moores trocknen aus.



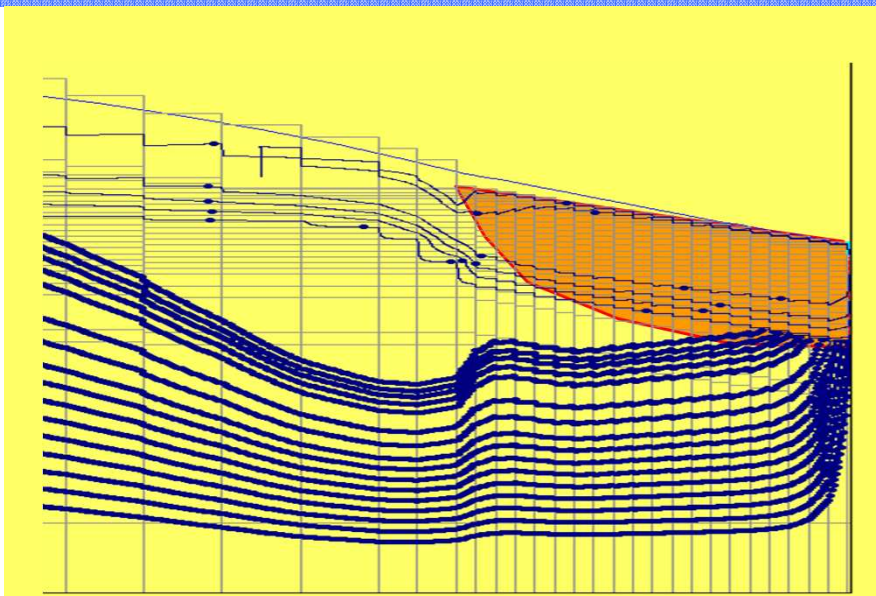
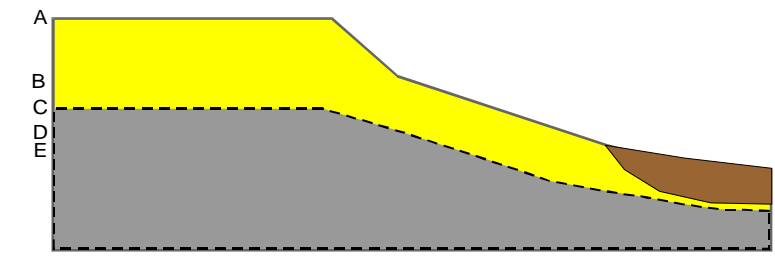
Nur die oberste 2cm-Zellschicht trocknet aus.



# Potenziale für die Wiederherstellung von Durchströmungsmooren in Brandenburg

Zwischenergebnisse: Stresstest 24 Monate  $R_{EZG}$  nahe 0; Modelllänge: 4,33 km

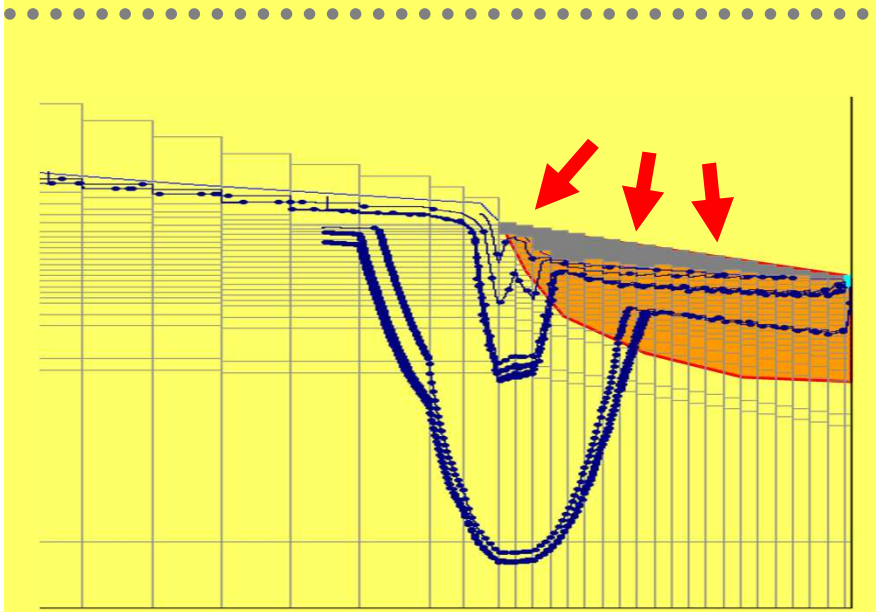
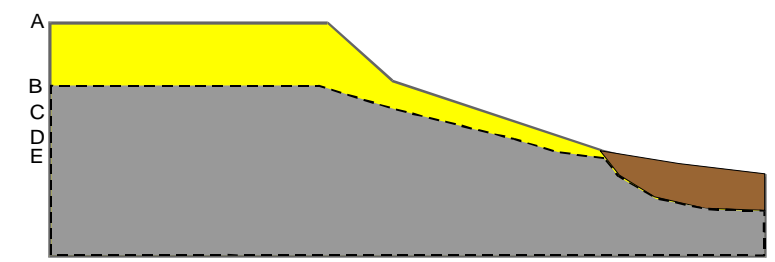
$$k_f = 5 \cdot 10^{-4} / 5 \cdot 10^{-7}$$



Nur die oberste 2cm-Zellschicht trocknet aus.



Recharge<sub>Initial</sub> abgesenkt



Moor trocknet fast vollständig tief aus.

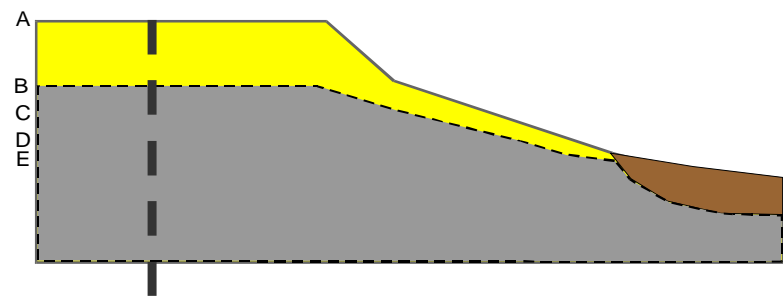
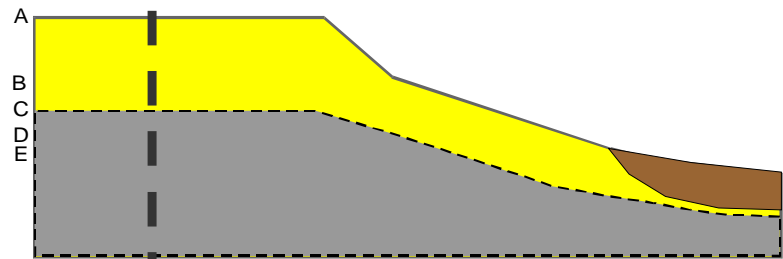
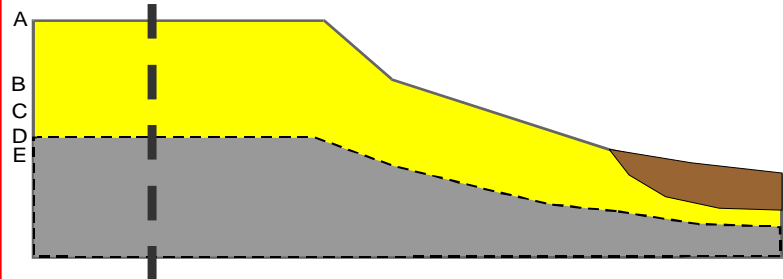
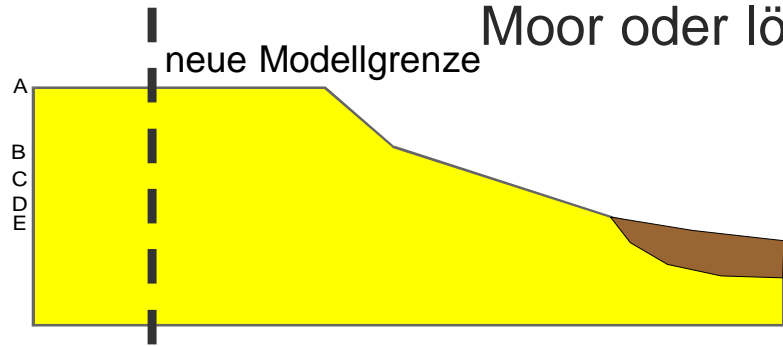


# Potenziale für die Wiederherstellung von Durchströmungsmooren in Brandenburg

Zwischenergebnisse: Stresstest 24 Monate  $R_{EZG}$  nahe 0; Modelllänge: 4,33 km/ 3,33 km

Modellverkürzung → Wasserscheide rückt ans

Moor oder löst sich auf



Modelllänge

4,33 km

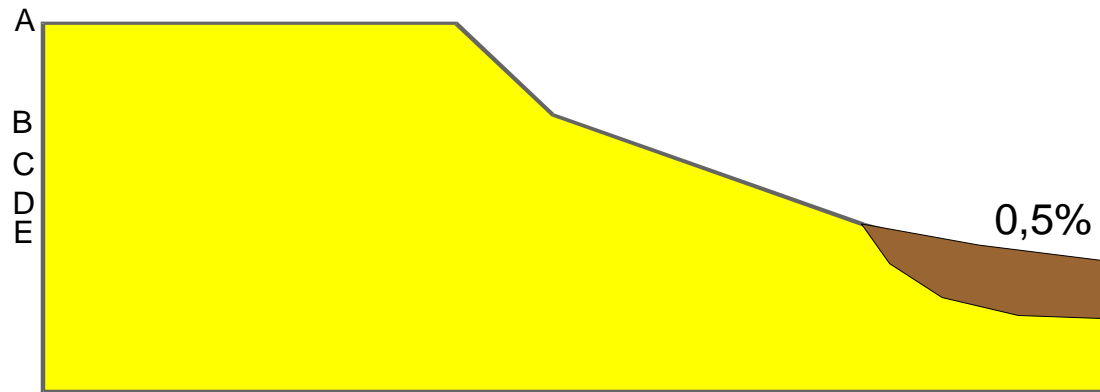
3,33 km



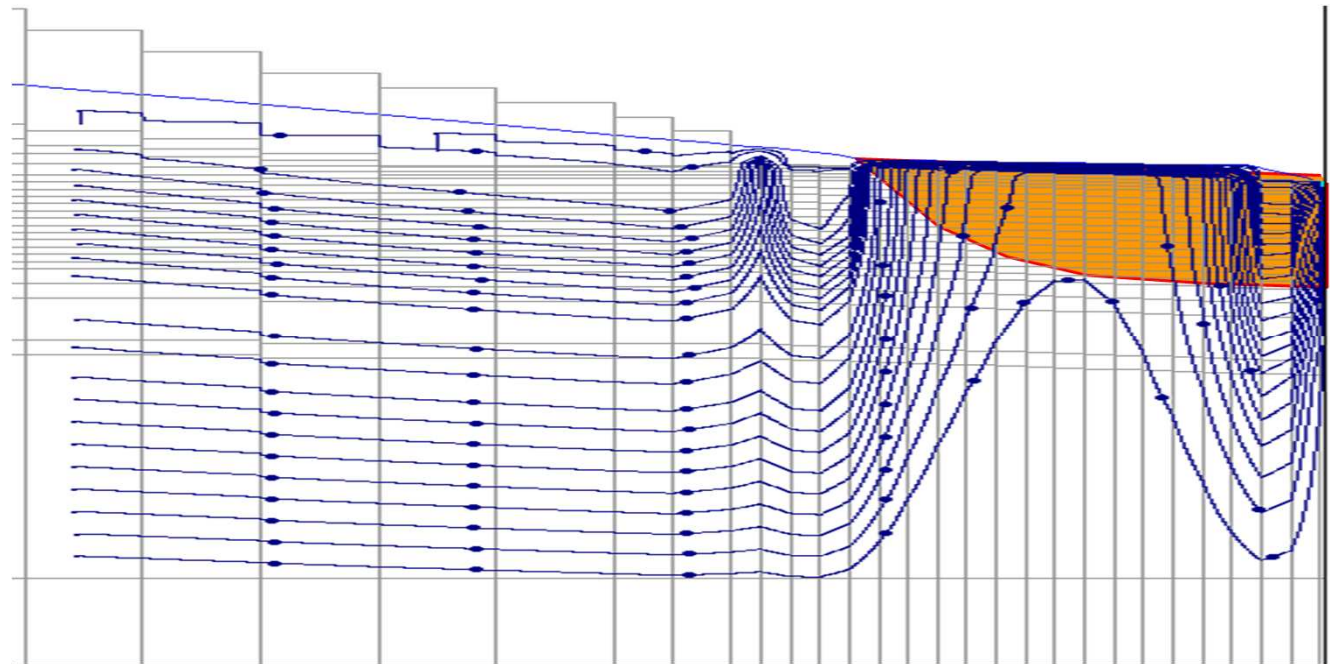
# Potenziale für die Wiederherstellung von Durchströmungsmooren in Brandenburg

Zwischenergebnisse: Stresstest 24 Monate  $R_{EZG}$  nahe 0; Modelllänge: 4,33 km

Reduzierung Moorgefälle von 2 % auf 0,5 %



Geringe Austrocknung der obersten 2cm-Zellschicht im Quellgebiet und am Fluss. Zunehmender Einfluss des Flusswasserspiegels auf das Moor. Übergang vom Durchströmungs- zum Verlandungsmoor



# Potenziale für die Wiederherstellung von Durchströmungsmooren in Brandenburg

## Zusammenfassung des Zwischenstandes

- Die geohydrologischen Bedingungen brandenburgischer Einzugsgebiete lassen für Durchströmungsmoore vor allem Gefälle zwischen 0,5 und 2 % zu; der Hauptvolumenstrom erfolgt dann durch die obersten 30 Zentimeter des Moores.
- Unter den subkontinentalen Bedingungen Brandenburgs ist das Vorhandensein großer Grundwasserleiter als Reserve für längere Trockenphasen eine wichtige Voraussetzung zur Entstehung von Durchströmungsmooren. Der unbedeckte Grundwasserleiter sollte eine hohe Leitfähigkeit und eine lange Kontaktfläche zum Moorkörper aufweisen.
- Da das Grundwassergefälle in Brandenburg oft gering ist, sind kleinere EZG nur bei hoher Versickerung in der Lage, Durchströmungsmoore zu speisen. Kleinere EZG haben in Trockenphasen relativ geringe Zuflussspenden.
- Neben unbedeckten Grundwasserleitern bieten bedeckte gespannte Grundwasserleiter vermutlich gute Bedingungen für die Speisung von Durchströmungsmooren. Die älteren eiszeitlichen Ablagerungen Brandenburgs weisen viele Stauchungen und Substratmischungen auf, so dass längere Talrandabschnitte mit gespannten Grundwasseraustritten selten sind.
- Bei Versickerungsraten unter 100 mm/a können in Brandenburg vermutlich keine Durchströmungsmoore entstehen (→ Kiefernforsten). Aktuell liegt der mittlere Grundwasserabfluss bei 130 mm/a, etwa die gleiche Größenordnung hat die Versickerung unter älteren Buchforststandorten im mittleren und nördlichen Brandenburg.



Kampfläufer ... im Durchströmungsmoor?

Johann Friedrich Naumann