

# Erzgebirgsmoore im Kontext des Klimawandels

Forschungs- und Entwicklungsvorhaben  
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Ingo Dittrich, Frank Edom, Karin Keßler, Albrecht Münch, Ronny Peters,  
Dirk Wendel (TUD), Martin Theuerkauf & Koll. (Univers. Greifwald)

Dr. Dittrich & Partner  
Gerlinger Straße 4  
D - 01728 Bannewitz



Hydro-Consult GmbH  
Tel: +49-351-4014793  
Fax: +49-351-4014796

[info@hydro-consult.de](mailto:info@hydro-consult.de)  
[www.hydro-consult.de](http://www.hydro-consult.de)

# J.W. von Goethe

„Ein Sumpf zieht am Gebirge hin,  
Verpestet alles schon Errungene;  
Den faulen Pfuhl auch abzuziehn,  
Das letzte wär das Höchsterrungene.“

Faust, Tragödie Zweiter Teil, Großer Vorhof des Palastes

Oderbruch  
Große Friedländer Wiese  
Erzgebirge, Niederlande, Niedersachsen,  
Indonesien, Weißrußland, Lettland, Rußland .....

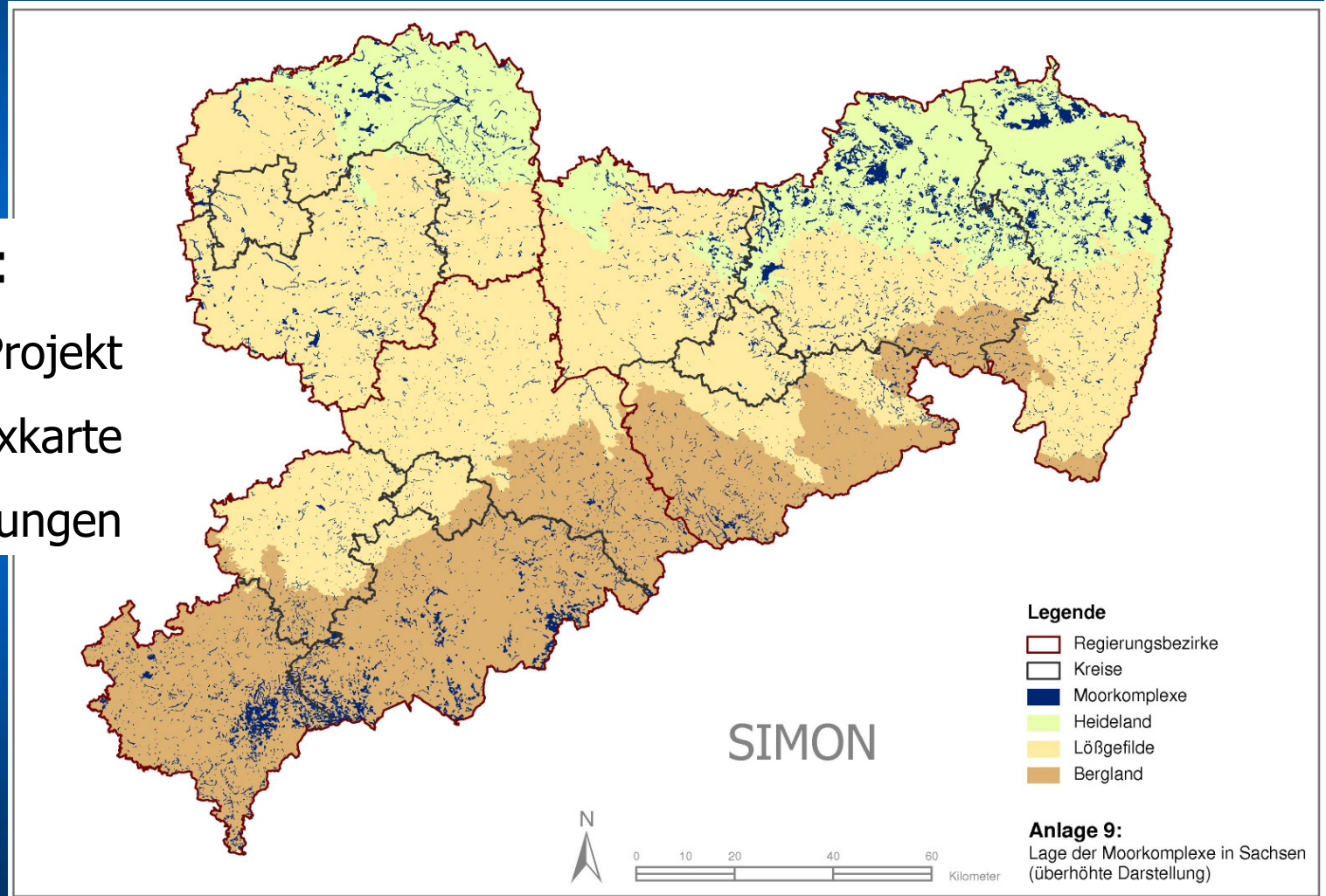
# SIMON Sächsisches Informationssystem für Moore und Organische Naßstandorte

## Fachkonzept:

GIS-Projekt

Moorkomplexbkarte

erste Auswertungen



# SIMON

## Moordefinition

Moore sind kleinräumige Flächen bis hin zu Landschaften, in denen **Torf gebildet** wird oder **Torf oberflächlich ansteht**. Es werden damit auch Lebensräume eingeschlossen, in denen noch keine deutlichen Torfschichten vorhanden sind, in denen jedoch eine **Torfakkumulation möglich** ist. In der Regel ist zumindest die oberste Schicht dieser Naturräume aus Torf aufgebaut.

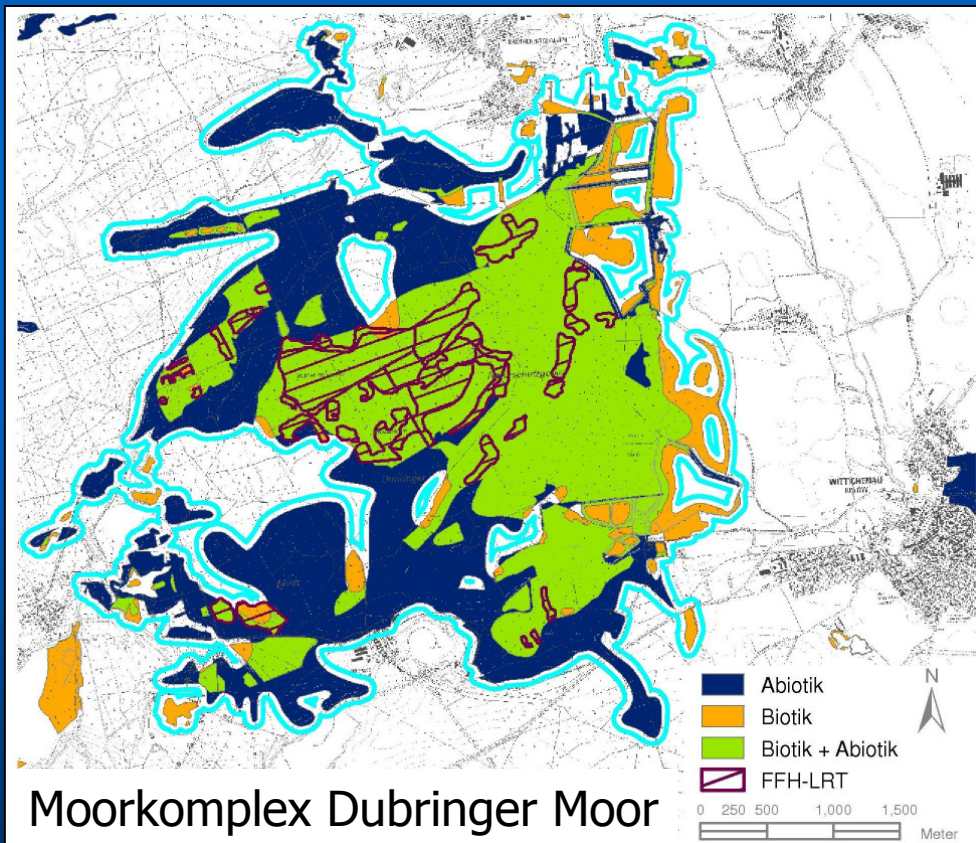
(in Anlehnung an SUCCOW & JOOSTEN 2001, S. 2)



# SIMON

## Biotische Grundlagen

- Selektive Biotopkartierung
- FFH-Ersterfassung



## Abiotische Grundlagen

- Bodenkarte (BKkonz)
- Geologische Karten (GK25/50)
- Spezialuntersuchungen

Aggregation eng benachbarter Moorflächen zu Moorkomplexen (türkis).

Tiefeland: 100 m

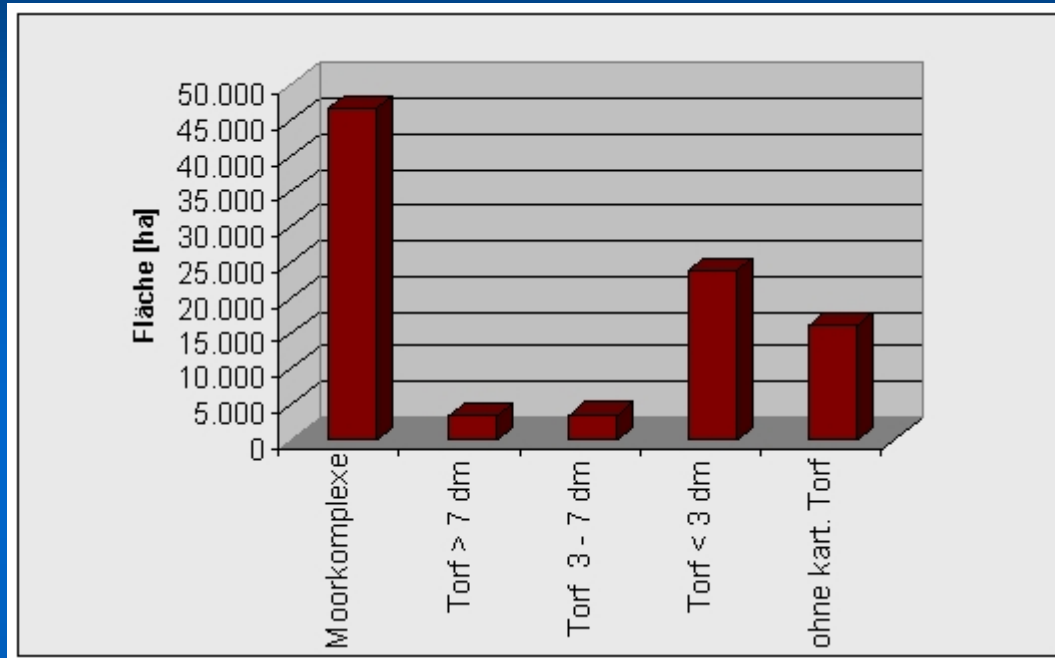
Bergland: 20 m

# SIMON

Frühere Moorflächenangaben für Sachsen:

0,4 % (GROSSE-BRAUCKMANN 1997)

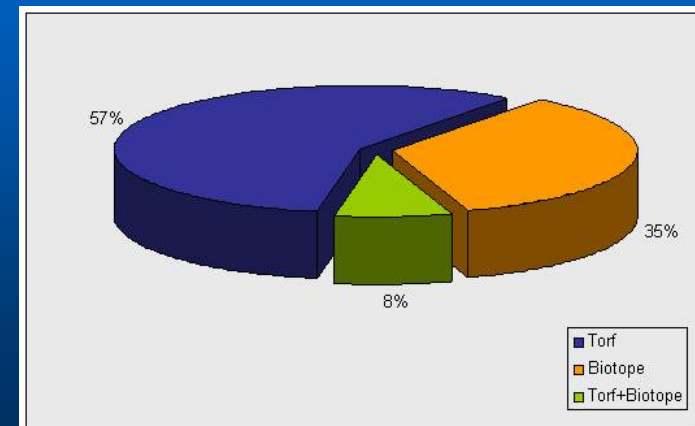
0,9 % (EDOM & WENDEL 2010)



Moorkomplexfläche gesamt: **46.800 ha**

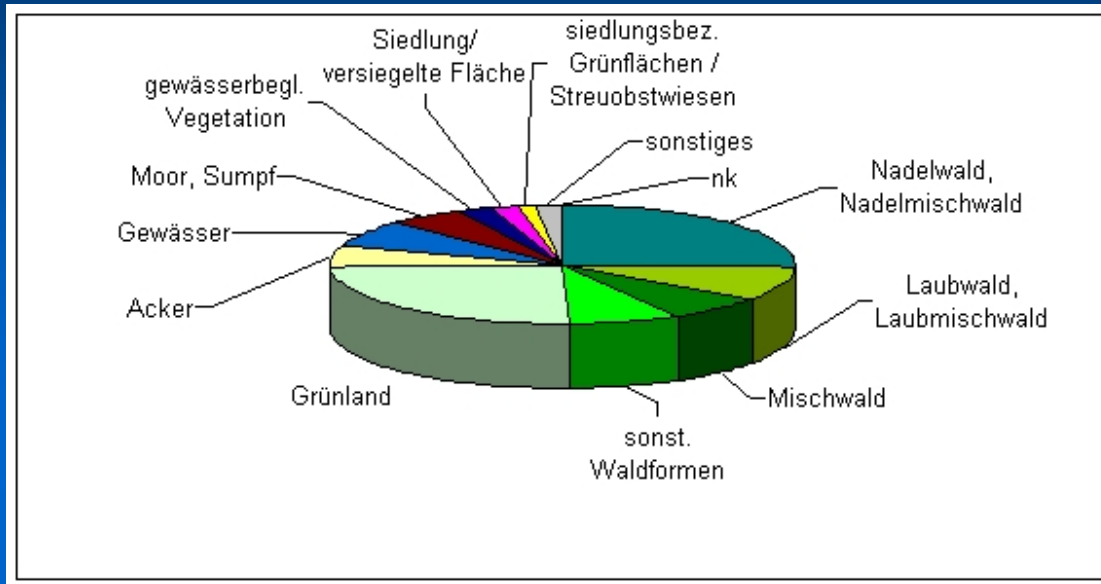
~ 2,5 % der Landesfläche.

**Achtung - erweiterte Moordefinition!**



# SIMON

Landnutzung auf Moorkomplexen (nach CIR-BTLNK, 2005)



~ 50 % forstliche Nutzung!

~ 25 % Grünland

~ 15 % „Naturnah“

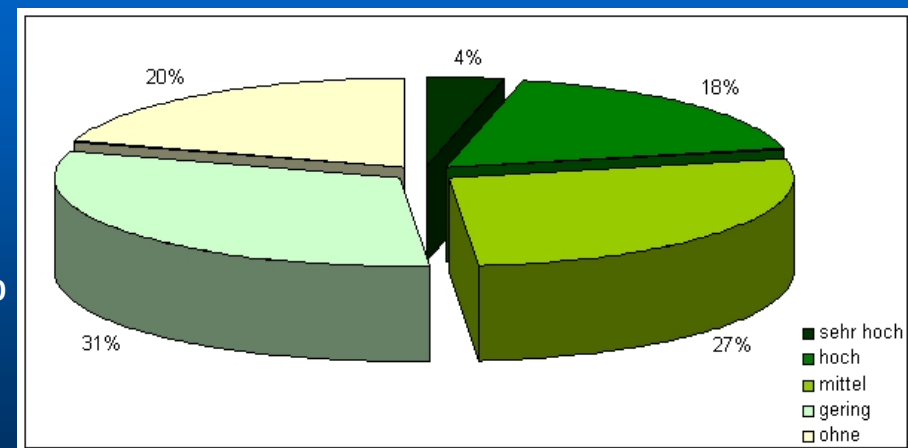
## Schutzstatus

**Sehr hoch:** Prozessschutz 4 %

**Hoch:** Schutzgeb. mit Vorrang Natur 18 %

**Mittel:** gesch. Lebensräume & Biotope 27 %

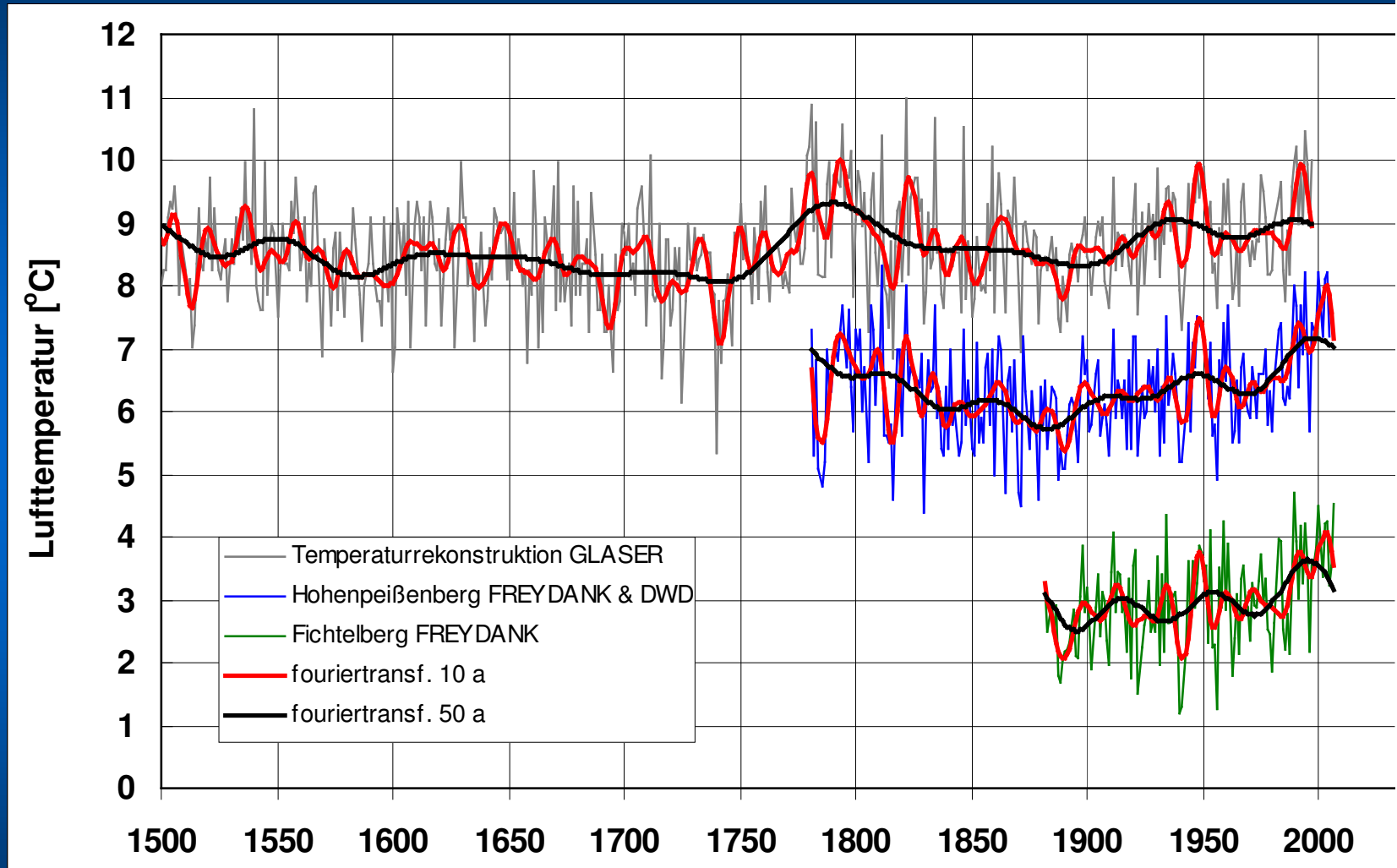
**Gering:** Schutzgebiete ohne größere Nutzungseinschränkung 31 %



# Klima

Historisch

(GLASER,  
DWD,  
FREYDANK)



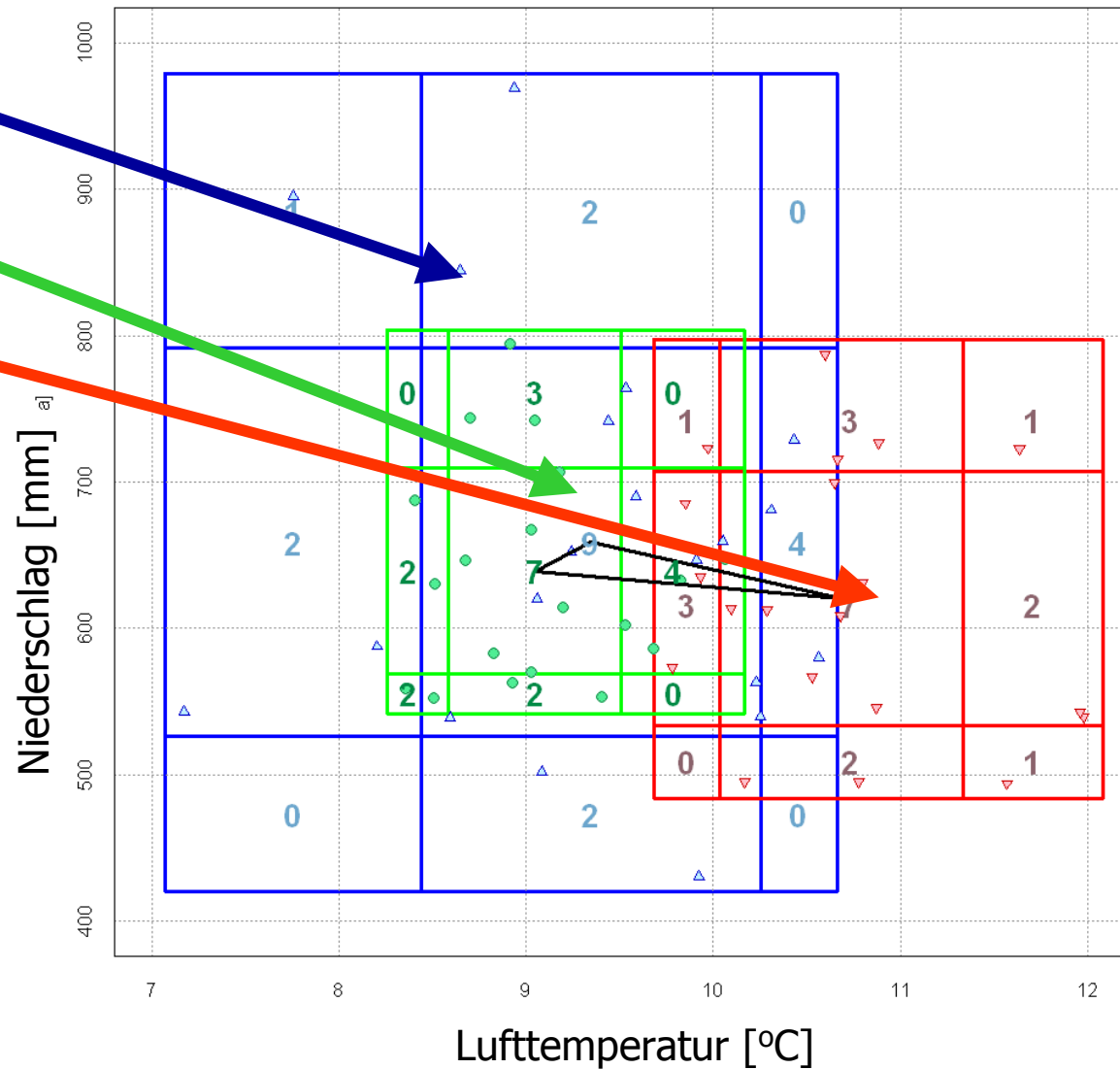


# Vorsicht mit „Klimaprognosen“

Aktuell DWD 1981-2000

Kontrolle 1981-2000

Prognose 2041-2060



# Ziel

„Ein Verständnis der allgemeinen Dynamik von Moorwachstum ist (auch in Deutschland) erforderlich, um Effekte

→ der Klimavariabilität und

→ der direkten menschliche Aktivität

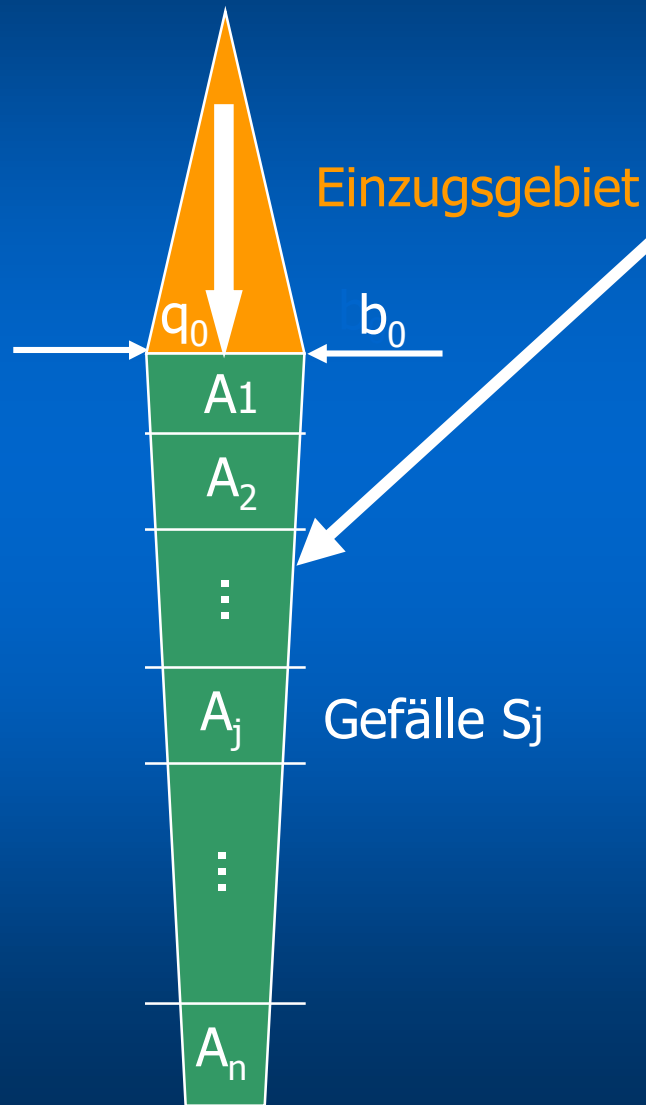
auf die Entwicklung und die weitere Kohlenstoffspeicherung der Moore vorherzusagen.“

HILBERT, ROULET & MOORE 2000

# Hydrologisch relevante Raumstruktur = Individualität der Moore

	moorinnere Struktur	äußere Struktur
horizontal	Oberflächen- morphologie	Ober- und unterirdische Einzugsgebiete
vertikal	Genese Böden Schichtung	Kontakt mit Grundwasser- leitern

# Hydromorphologie der Moore



Stromlinie/Stromröhre  
senkrecht zur  
Höhen(potential)linie

Bekannt:  
Vertikale Wasserbilanz in  
jedem Segment i mit der  
Fläche  $A_i$

$$R_i = P_i - ET_i +/- GW_i$$

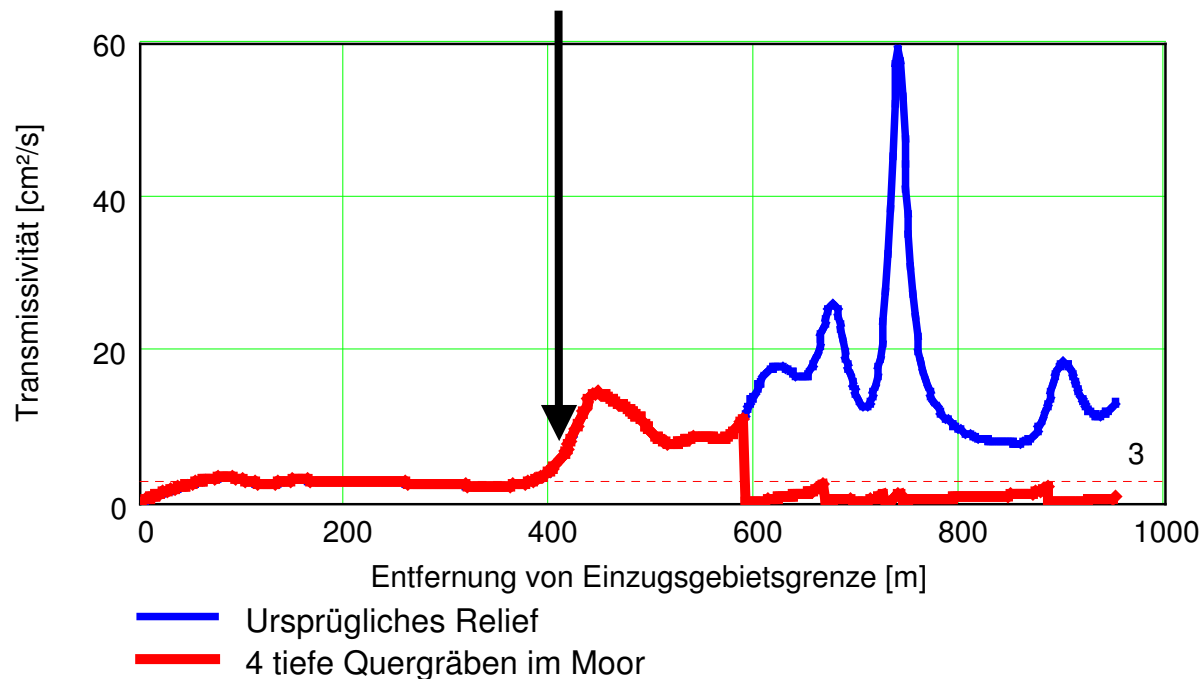
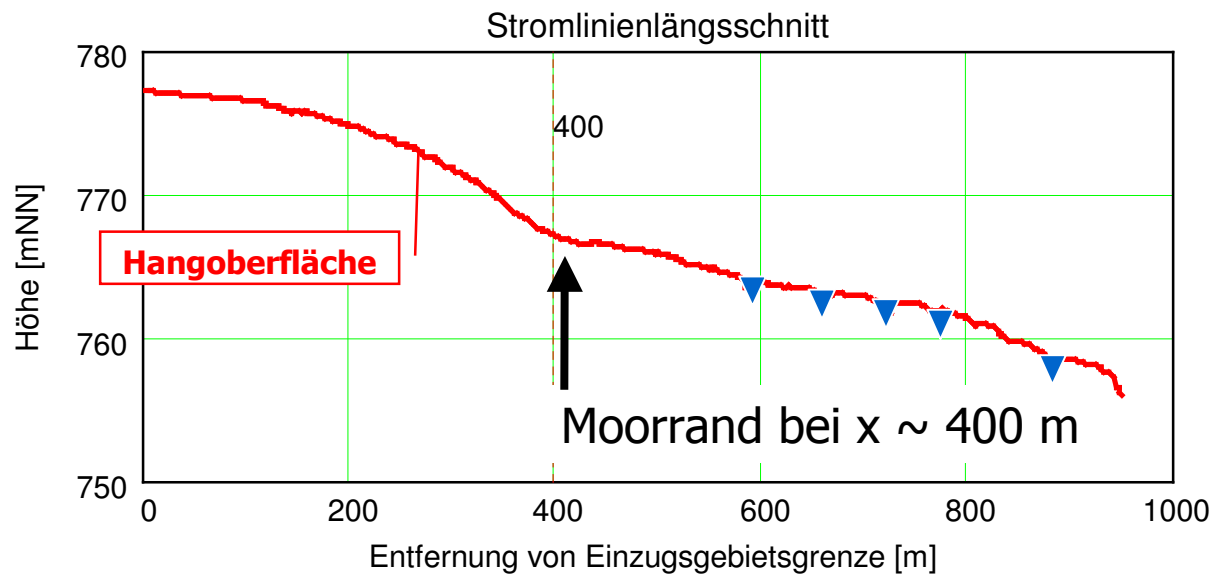
→ Profildurchfluß  
am Segment j

$$q_j := \frac{b_0 \cdot q_0}{b_j} + \frac{1}{b_j} \cdot \sum_{i=1}^j A_i \cdot R_i$$

→ Transmissivität

$$T_j = q_j / S_j$$

# Wasserfluß Hangmoor (Stengelh., Erzgeb.)



Laserscan-DGM2-  
Oberfläche

große Fanggräben

Transmissivität

$$T = q(x)/S(x)$$

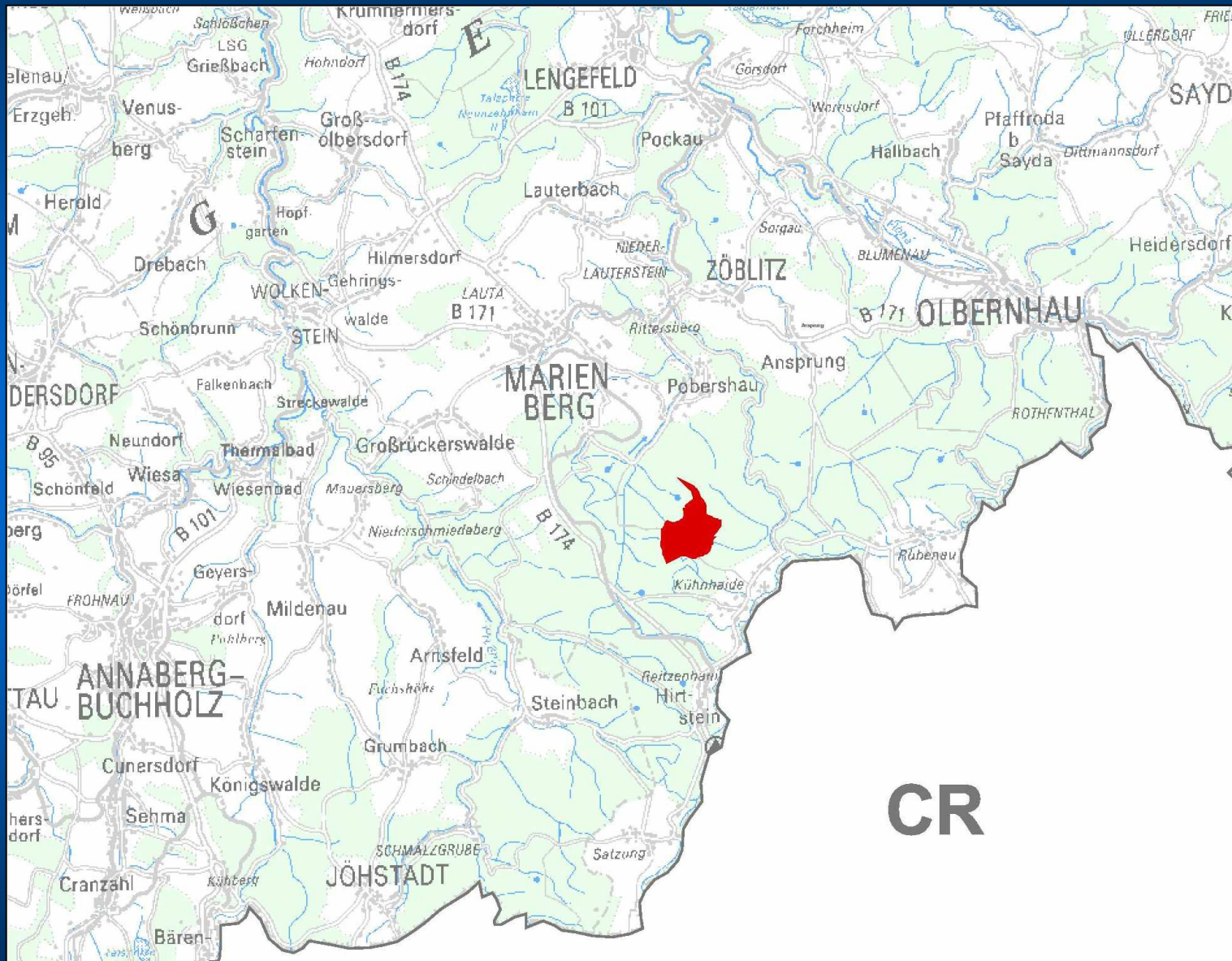
→ Ohne Graben

$T > 3 \text{ cm}^2/\text{s}$  ab

$x \sim 400$  m (Moorrand!)

Mit 1. großem Fanggraben bei  $x \sim 600$  m wird  $T < 3 \text{ cm}^2/\text{s}$  → trockene Ökotope

# Mothhäuser Haide bei Kühnhaide



# Mothhäuser Haide

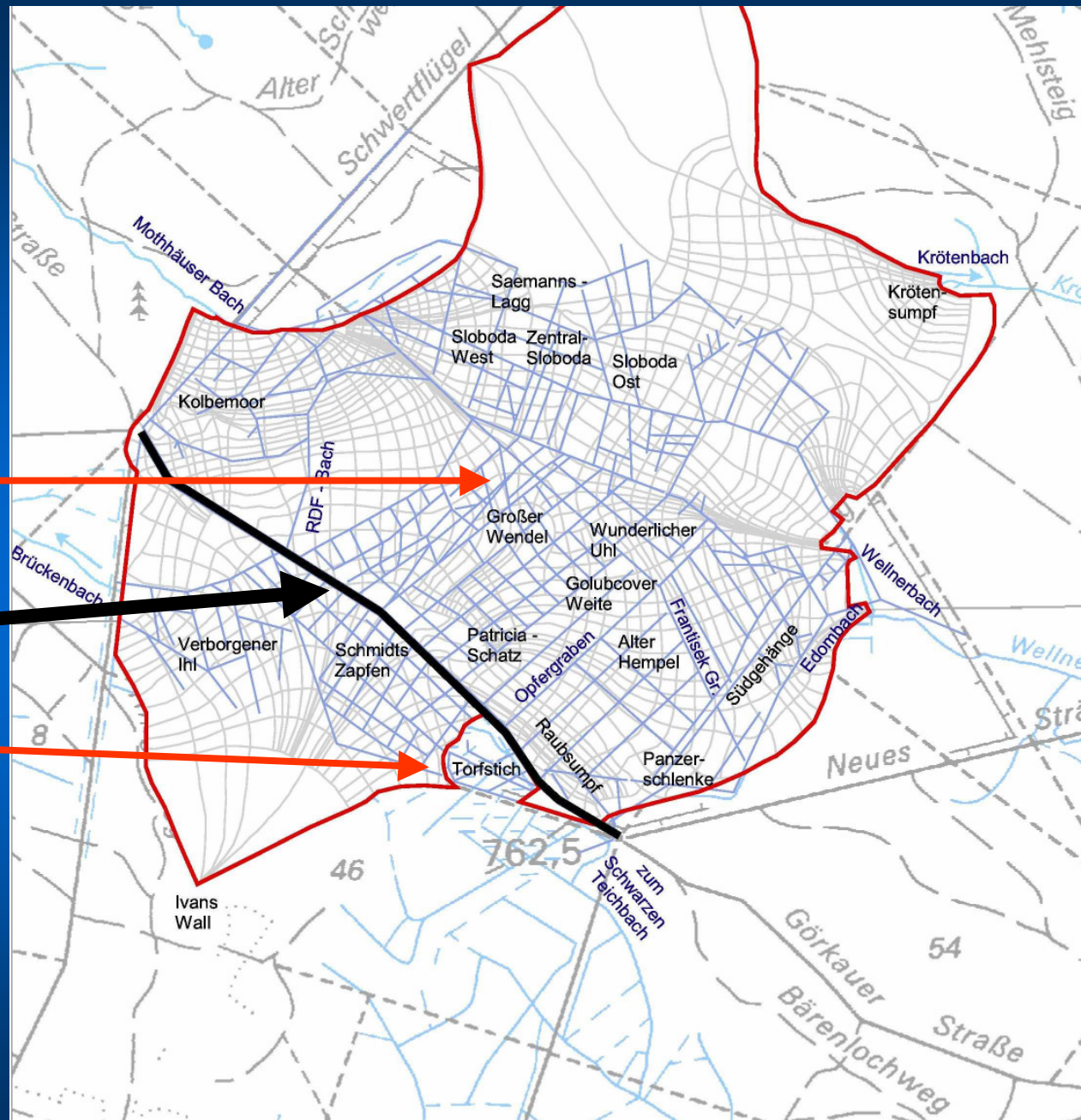
Störungen:

Entwässerungsgräben,  
seit 150 Jahren  
verlandend

Görkauer Straße

Torfstich

Fichtenmonokultur im  
EZG



# Mothhäuser Haide

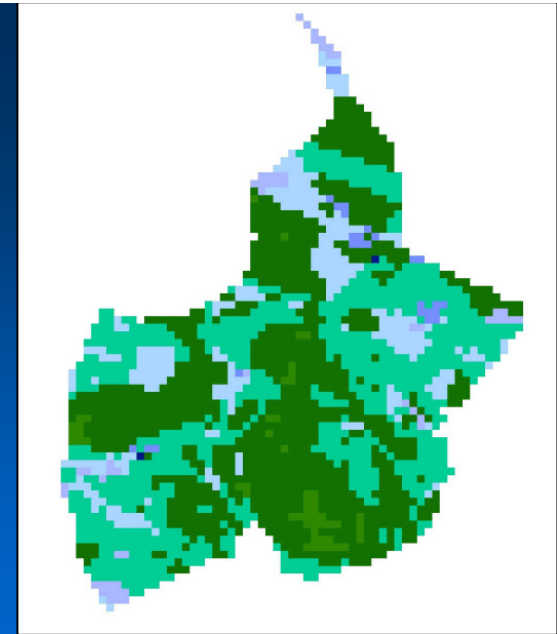
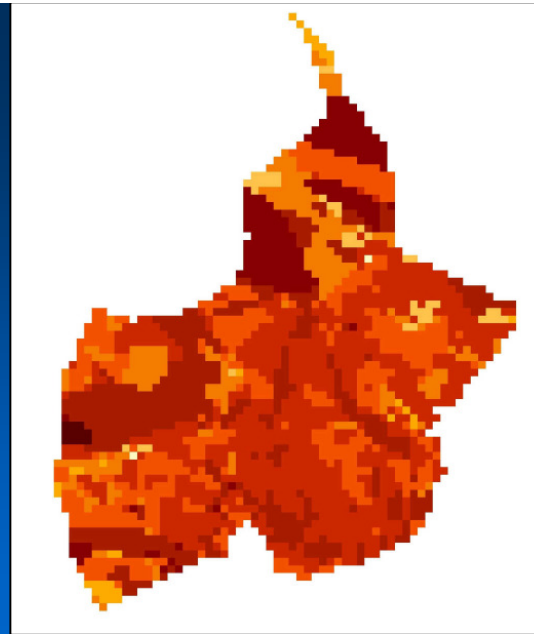




# Ergebnis:

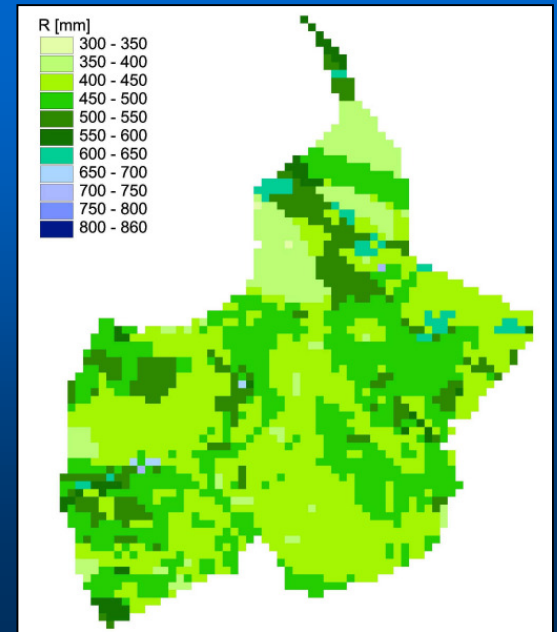
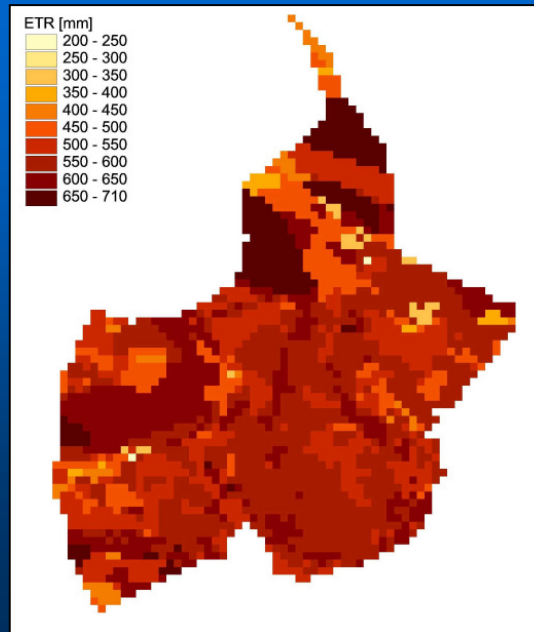
## Wasserhaushalt

Aktuelle Witterung:



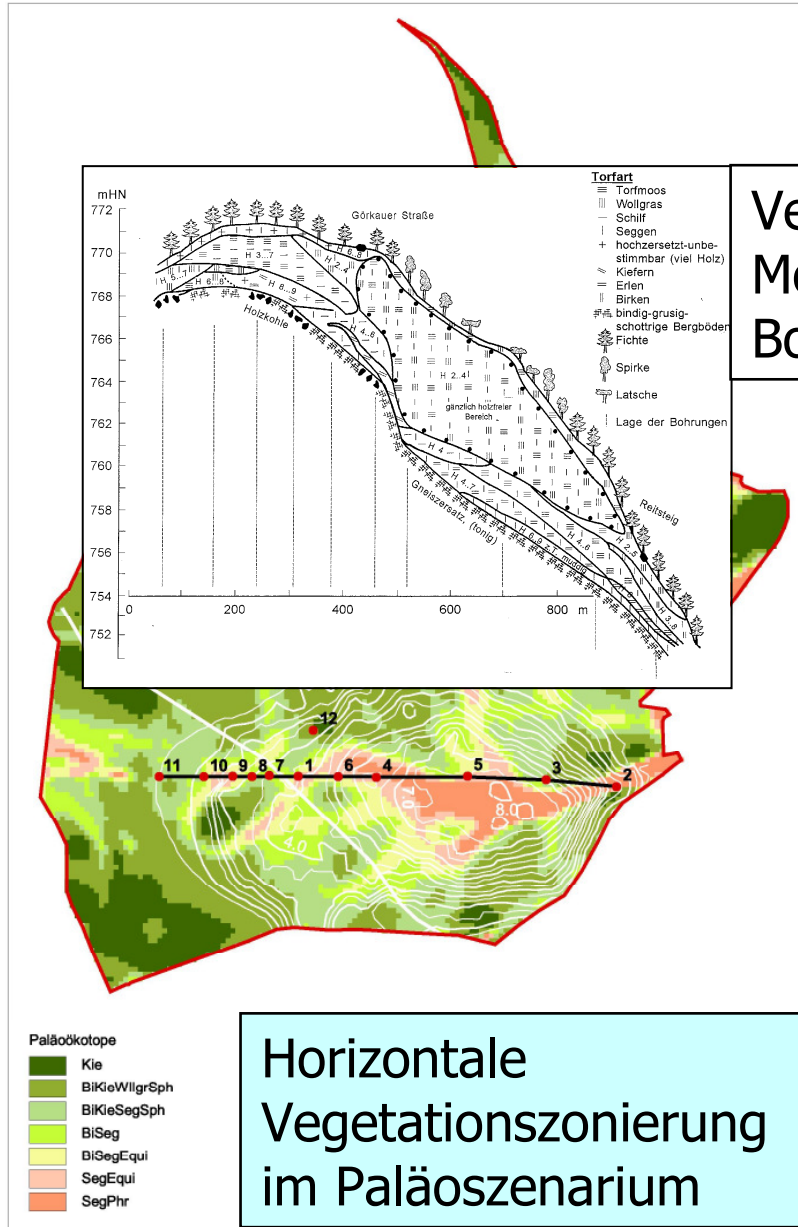
$$P \sim 1100 \text{ mm/a} - \text{ETR}(x,y) = R(x,y)$$

Wärmer, trockener:



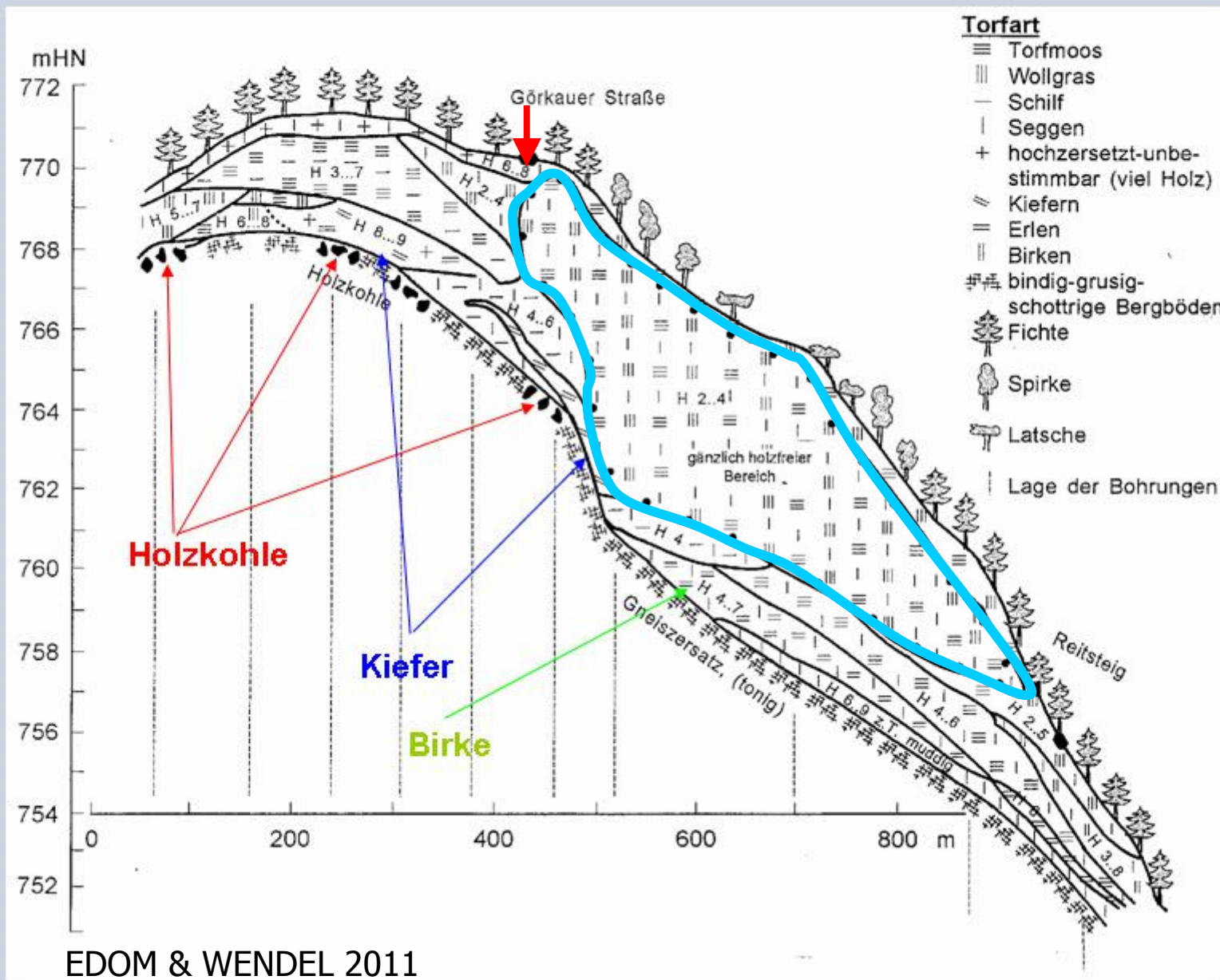
# Ergebnis:

Kongruenz des nassen Paläoszenarios mit den Torfarten der Moorbasis.



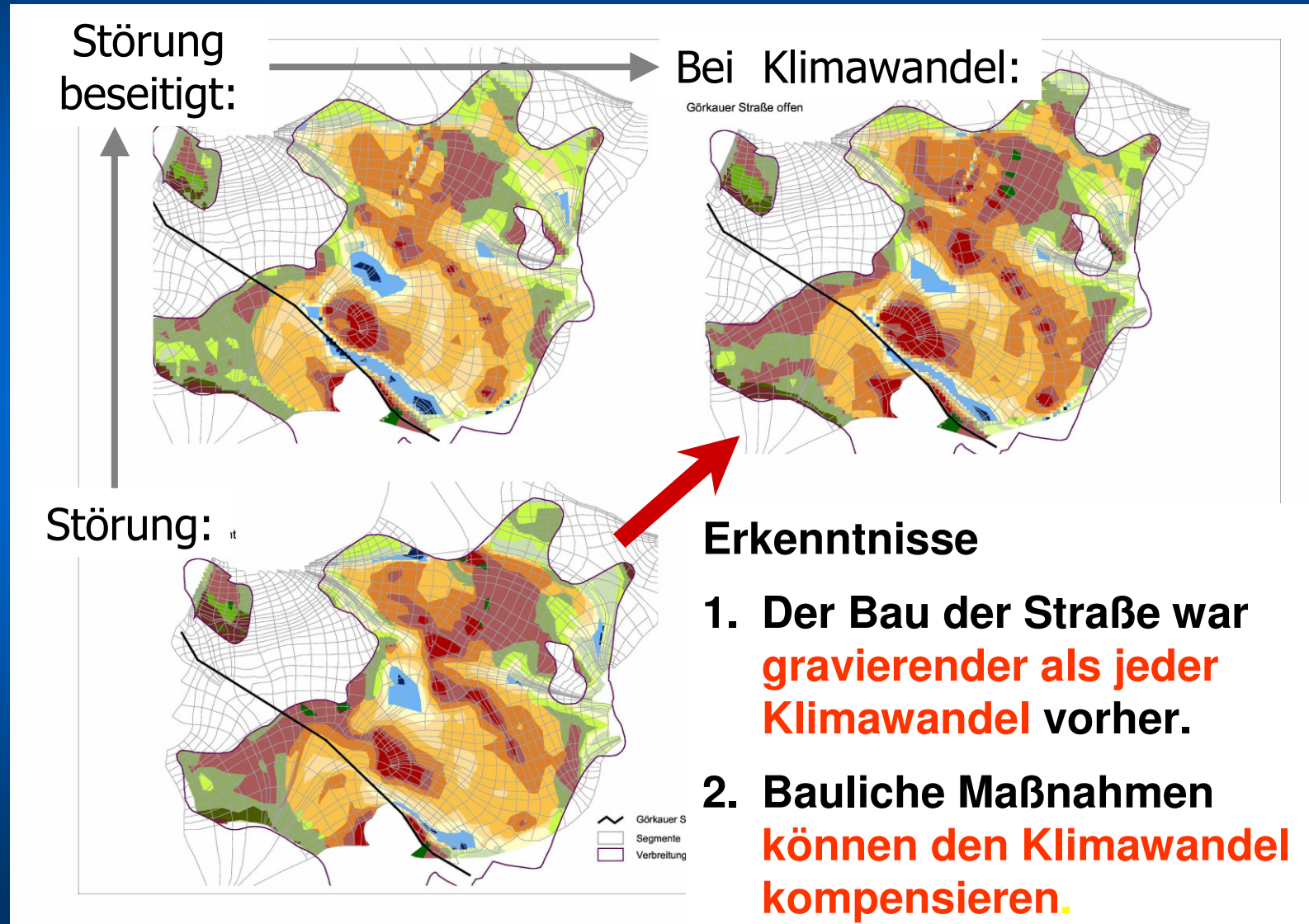
Vertikale Moorschichtung im Bohrtransekt 2 ... 11

# Ergebnis: Torferkundung



EDOM & WENDEL 2011

# Ergebnis: Ökotopprognose, Kompensation des Klimawandels



# Ergebnis: Hydromorphologische Moorwachstumsgleichung

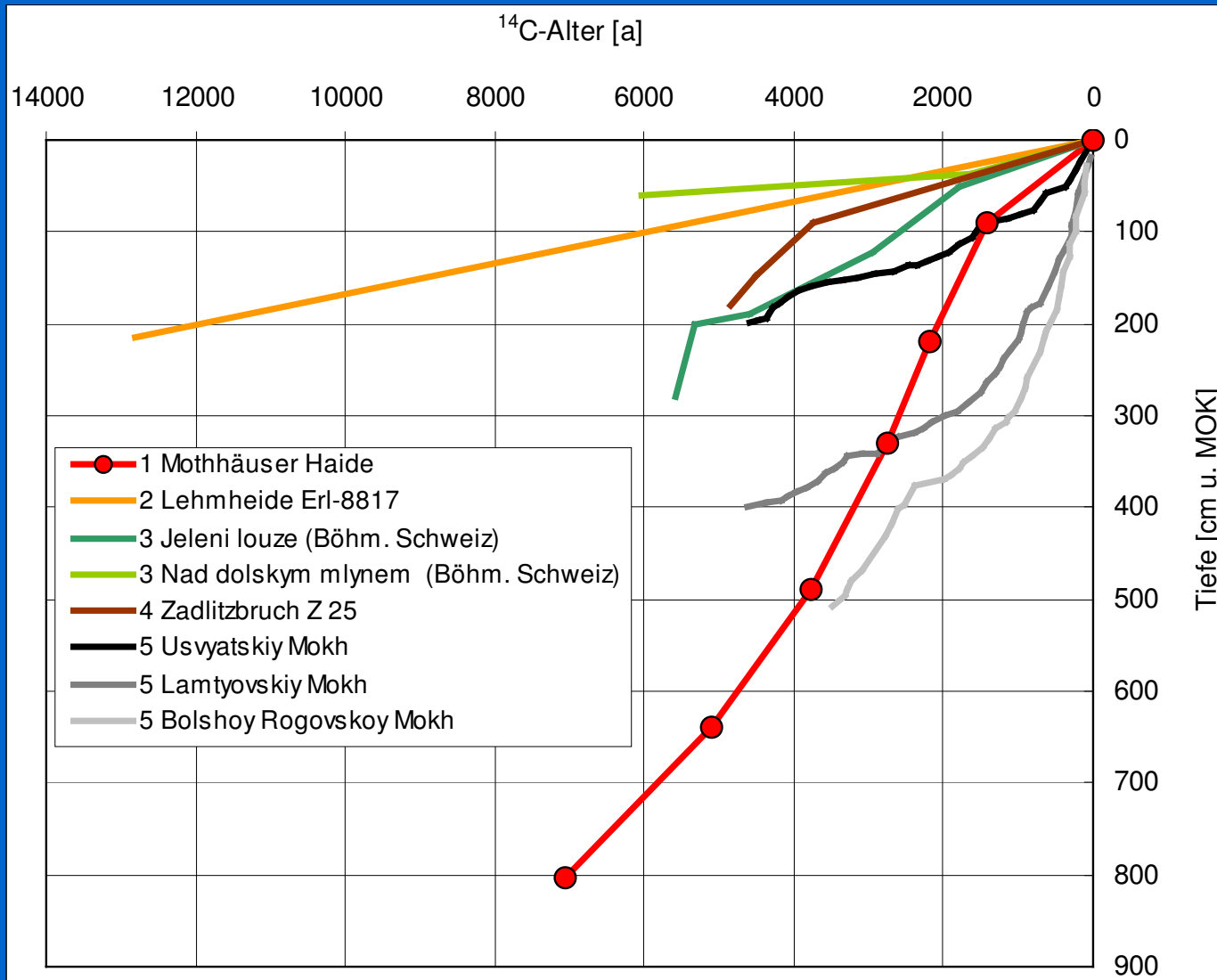
$$\Delta h_j := \frac{b_j}{(A_j)^2} \cdot \left[ \frac{\beta_a}{b_j} \cdot \left( \sum_{j=1}^i R_j + q_0 \cdot b_0 \right) - S_j \cdot (\beta_a - \beta_k) \cdot T_j \right]$$

**Höhen =** wasserbilanzbedingtes Wachstum - gefälle- und katotelm-  
**änderung** abhängige Schrumpfung

- Akrotelmeigenschaften  $\beta_a$
- Wasserbilanz und Zufluß
- Hydromorphologie und
- Torfschichtung (Katotelm)  $\beta_k$  (Entwicklungsstadium des Moores)

→ Es gibt klimaempfindliche und weniger empfindliche Moore oder Teile von Mooren.

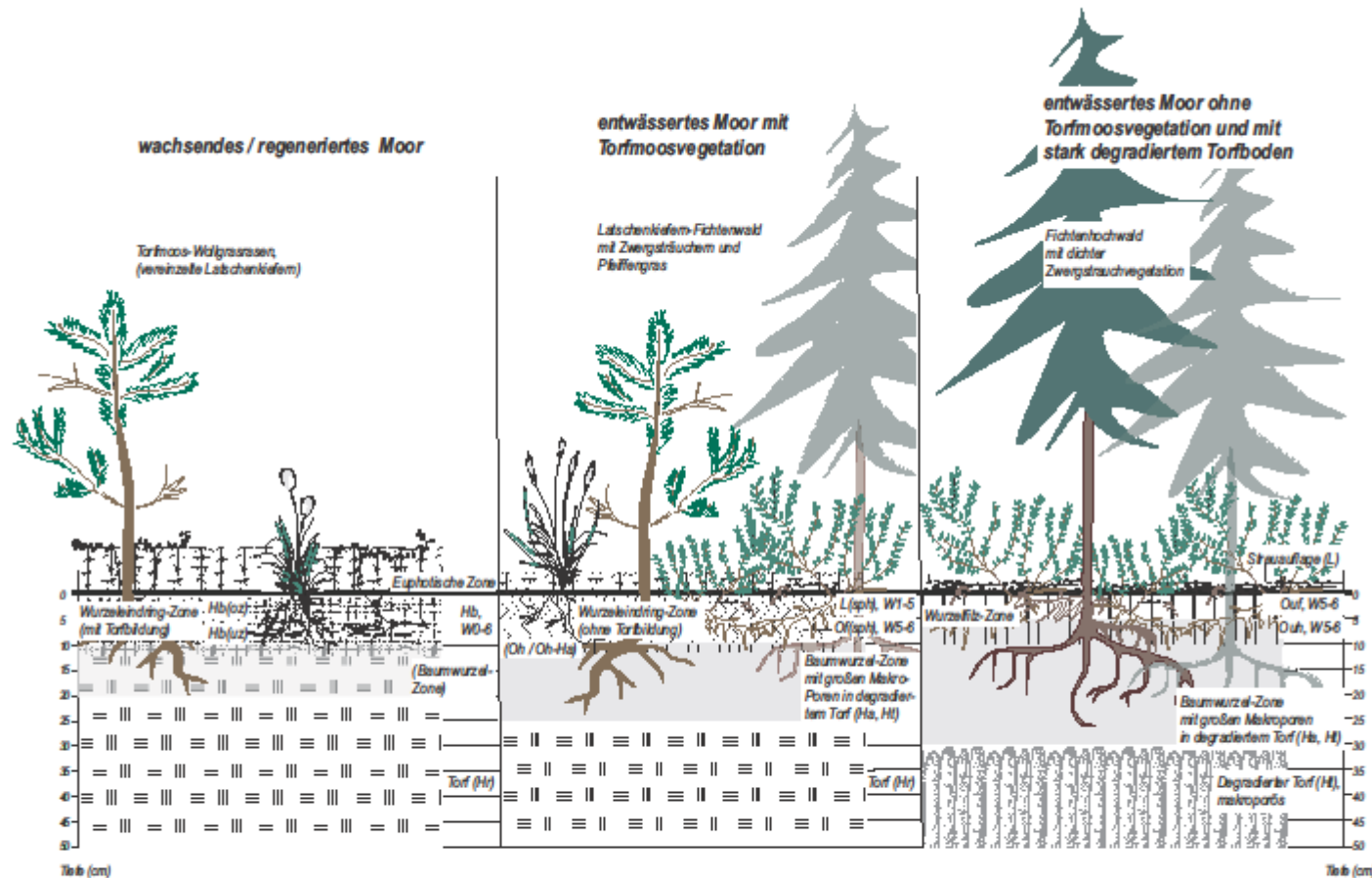
# Wachstum hängt ab von Klimasensitivität und Hydromorphologie:



(DITTRICH et al. 1999 ,  
RAUBER 2002,  
KUNES et al. 2005,  
POKORNY & KUNES 2005,  
ABRAHAM 2006,  
SCHLEICH 2006,  
SCHLÖFFEL 2007,  
THEUERKAUF et al. 2007)

# Bodenbildung bei Entwässerung

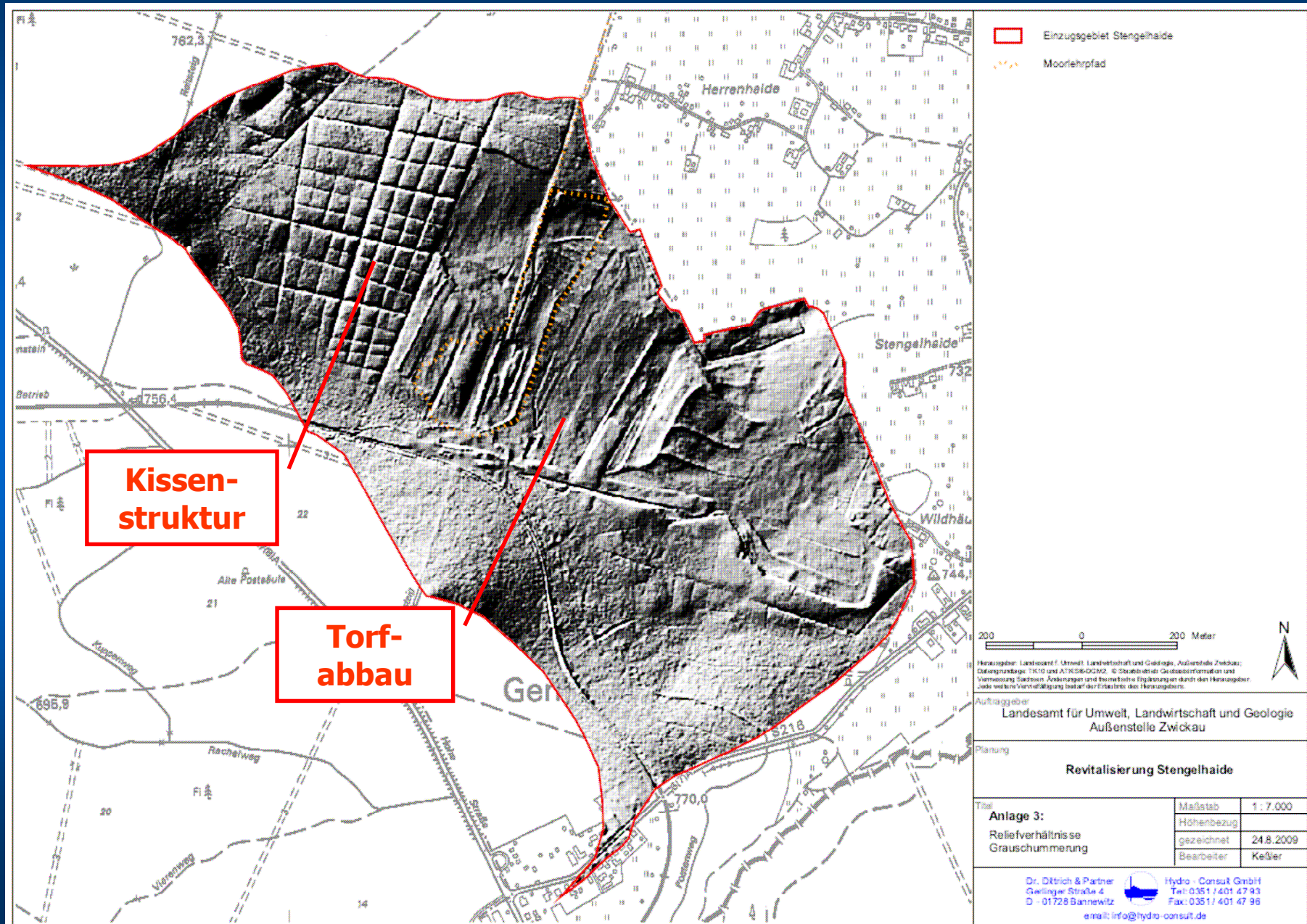
(Wechsel von anaerob → aerob, Wasserstand  $h \downarrow$ ,  $\Delta h \uparrow$ )



Anlage 4: Vereinfachte Bodenentwicklungsstadien in bewaldeten, oligotroph bis mesotroph sauren Gebirgsmooren

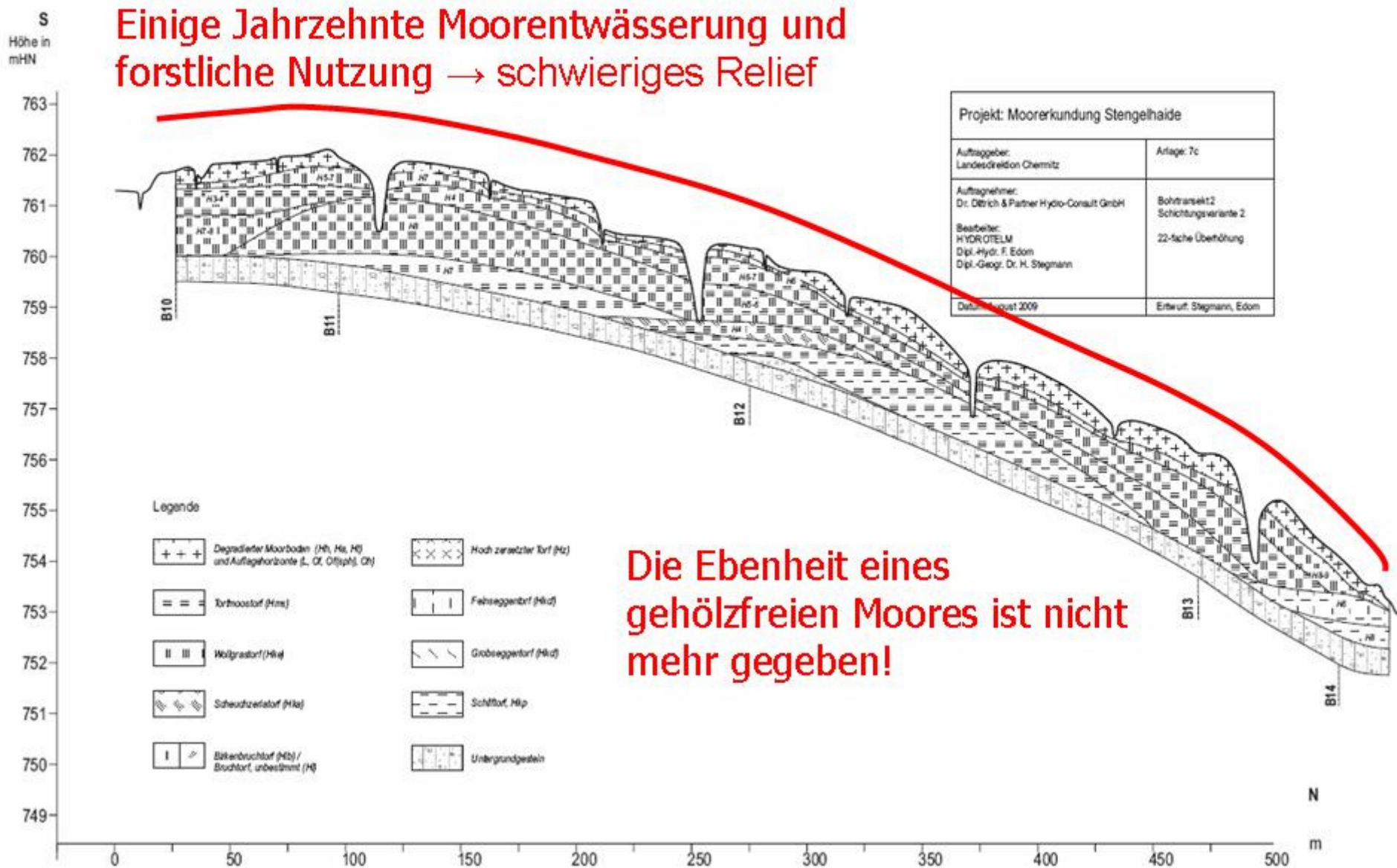
Links: lichter Mooswald eingebettet in regenerierende oder natürliche Torfmooos-Vegetation. Mitte: Latschenkiefern-Fichtenwald eingebettet in moosreiche Zwergstrauchvegetation mit vielen Makroporen im Wurzelbereich von Zwergsträuchern und Bäumen. Rechts: Fichtenwald eingebettet in moosfreie, dichte Zwergstrauchvegetation, stark degradiertes Torfboden mit vielen und z. T. rissengroßen Makroporen im Wurzelbereich der Zwergsträucher und im Baumwurzelbereich.

# Zukünftiger Wasserfluß? (Stengelh., Erzg.)





# Zukünftiger Wasserfluß? (Stengelh., Erzg.)



# Revitalisieren von Mooren = hydrologische Durchgängigkeit, Wassermenge und Wasserstand konstant

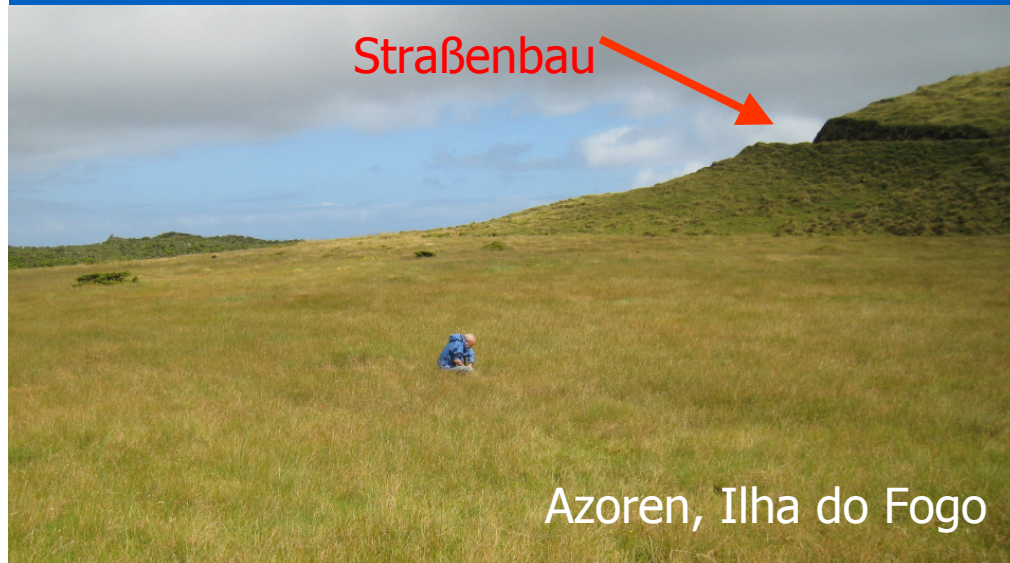
Langer Filz,  
Murnauer Moos,  
Oberbayern



Fließwiderstand +  
Oberflächenstruktur

Fotos: Dommain 2009 - Sebangau, Block A

Straßenbau



Azoren, Ilha do Fogo



Moore in der Landschaft sind hier und heute meist kranke Individuen.

Vor einer individuellen Therapie ist eine Analyse des Moores not-wendig.

# Fazit

Unter einheitlichen Klimabedingungen reagieren benachbarte Moore oder Moorteile **unterschiedlich empfindlich** auf Klimaänderungen.

**Alle** Moore im Freistaat Sachsen sind in ihrer Hydromorphologie und/oder ihrer hydrologischen Durchgängigkeit gestört.

Deshalb liegen sie außerhalb ihres optimalen Relief-Klima-Systemzustandsfeldes, sind also Nettostoffquellen.

**Anthropogene Störungen der Hydromorphologie wirken stärker als jeder prognostizierter Klimawandel.**

# Fazit

Moore sind **individuell** und benötigen deshalb eine objektive und spezifische Fachplanung sowie eine darauf aufbauende Revitalisierung.

Die **Senkenfunktion** der Moore für Kohlenstoff u.a. Stoffe ist neu zu etablieren.

Deshalb sind alle Moorflächen zu revitalisieren, ihre natürliche Regeneration zu unterstützen.

Dafür müssen alle Moor-Verantwortlichen und Moor-Eigentümer durch Aus- und Weiterbildung dauerhaftes **MoorWissen** erhalten.

## Fachkonzept SIMON

Schriftenreihe, Heft 14/2011



<http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/boden/23800.htm>

## Klimatische Stabilität von Mittelgebirgsmooren

Schriftenreihe, Heft 1/2011



<http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/natur/23624.htm>