

Statusseminar „Herausforderung Klimawandel“ 29. September 2008

Auswirkungen des Klimawandels auf Biotope Baden-Württembergs

Peter Wattendorf - Otto Ehrmann - Jörg Niederberger - Werner Konold

Institut für Landespflege, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg





Inhalt

- 1. Fragen - Grundlagen - Vorgehensweise**
- 2. Untersuchungsgebiete - Geländeerhebungen**
- 3. Ergebnisse: Bodenwasserhaushalt im Klimawandel**
- 4. Folgen für Standorteigenschaften und Vegetation**
- 5. Konsequenzen**

Kern - Fragen

Bodenwasserhaushalt

?

Wie wirkt der Klimawandel auf den Bodenwasserhaushalt von Biotopen in Baden-Württemberg?

?

Welche Konsequenzen ergeben sich hieraus für weitere Bodeneigenschaften und die zukünftige Vegetationsentwicklung?

Grundlagen

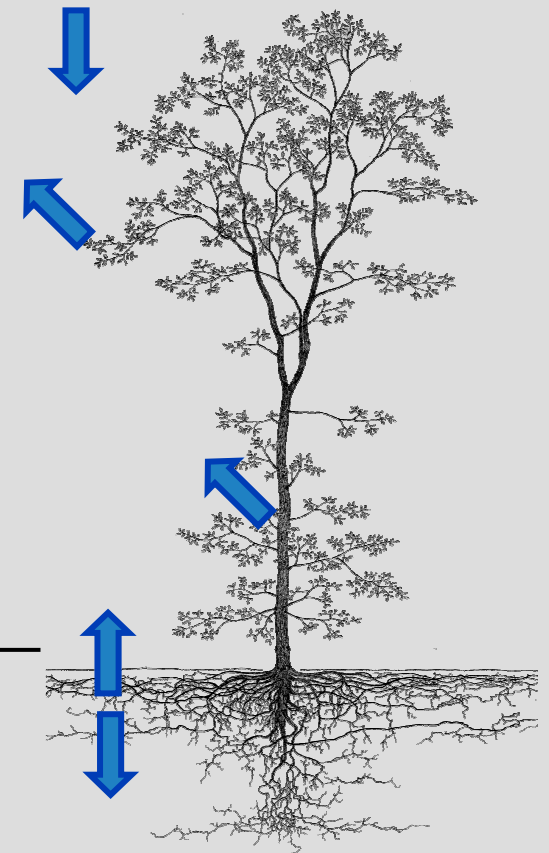
Klima - Standort

Klimaprognosen :

- ↑ Temperatur
- ↑ pot. Evapotranspiration
- ± Niederschlag: Verlagerung

Wasserhaus-
haltsbilanz:

- ↑↓ Niederschlag
- ↑ Interzeptionsverdunstung
- ↑ Transpiration
- ↑ Evaporation
- ? Bodenwassergehalt
Absickerung / Abfluss



Ausgangslage



Klimaänderungen ± bekannt



Bodenwasserhaushalt: Messwerte sind rar



Betrachtung des **Bodenwasserhaushalts** und **Einfluss auf Vegetation**
erfordert **Klima- + Wetterdaten**

Methode



Modellierung des Wasserhaushalts
ausgewählter Standorte Baden-Württembergs

Vorgehensweise

zwei Modellierungsschritte



Ist-Zustand (Szenario 0):

Modellierung mit realen Bodenkennwerten und Wetterdaten der **Jahre 1980 bis 2005** (DWD, tägliche Auflösung).



Zukunft (Szenario 1):

Modellierung mit den gleichen Bodendaten und nach MR-Modellierung (KLIWA 2006) veränderten Wetterdaten.

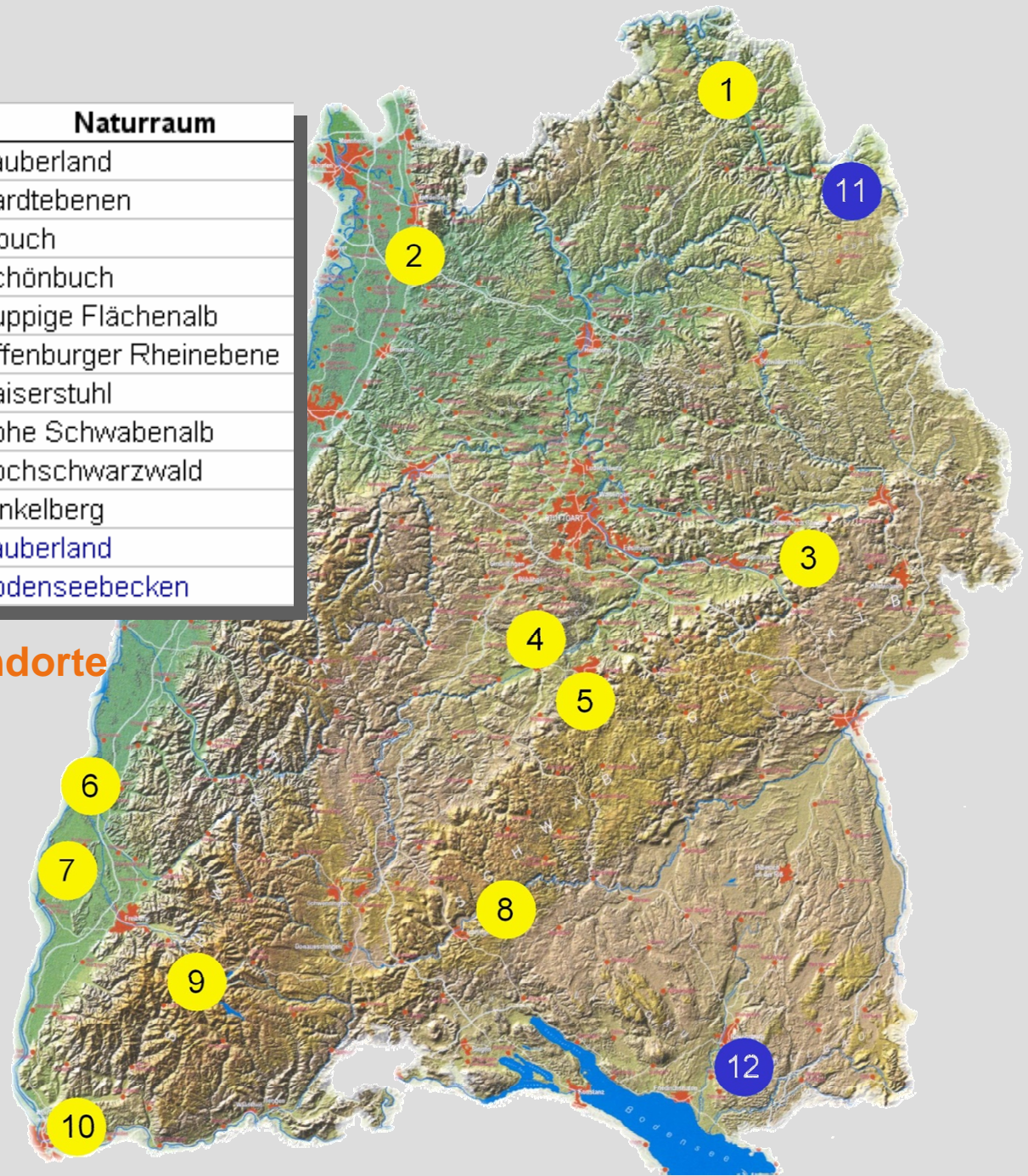
Ist-Zustand			+ / -	regionale Projektion	=	Zukunft		
Datum	N	T				Datum	N	T
01.01.1980	2,5	-2,1		N: Sommer -7,5 %		01.01.1980*	3,1	0,4
02.01.1980	1	-2,9		Winter +25%		02.01.1980*	1,3	-0,4
03.01.1980	0,2	-5,5				03.01.1980*	0,3	-3
04.01.1980	1,4	-2,6		T: Sommer +1,3°C		04.01.1980*	1,8	-0,1
05.01.1980	1,6	1,8		Winter +2,5°C		05.01.1980*	2	4,3
06.01.1980	4,5	0,6				06.01.1980*	5,6	3,1

Untersuchungsgebiete

Nr.	GEBIET	Lkr	Naturraum
1	NSG Haigergrund	TBB	Tauberland
2	NSG Sandhausener Düne	HD	Hardtebenen
3	NSG Kaltes Feld	GP	Albuch
4	NSG Schönbuch-Westhang	TÜ	Schönbuch
5	NSG Wonhalde	RT	Kuppige Flächenalb
6	NSG Taubergießen	OG	Offenburger Rheinebene
7	NSG Haselschacher Buck	FR	Kaiserstuhl
8	NSG Triebhalde	TUT	Hohe Schwabenalb
9	NSG Feldberg	FR	Hochschwarzwald
10	NSG Buchswald bei Grenzach	LÖ	Dinkelberg
11	NSG Erlenbruch Lichteler Landturm	TBB	Tauberland
12	NSG Birkenweiher	FN	Bodenseebecken

10 grundwasserferne Standorte
je 1- 4 Bodenprofile

2 nasse Standorte
(Grund- /Stauwasser)
=> Einzugsgebiete



Vorarbeiten

Vegetation

- Artbestand
- Deckungsgrade
- Struktur

Boden

- Mächtigkeit der Horizonte
- Bodenart
- Steingehalt
- Lagerungsdichte
- Durchwurzelungstiefe
- Durchwurzelungsintensität
- Humusgehalt

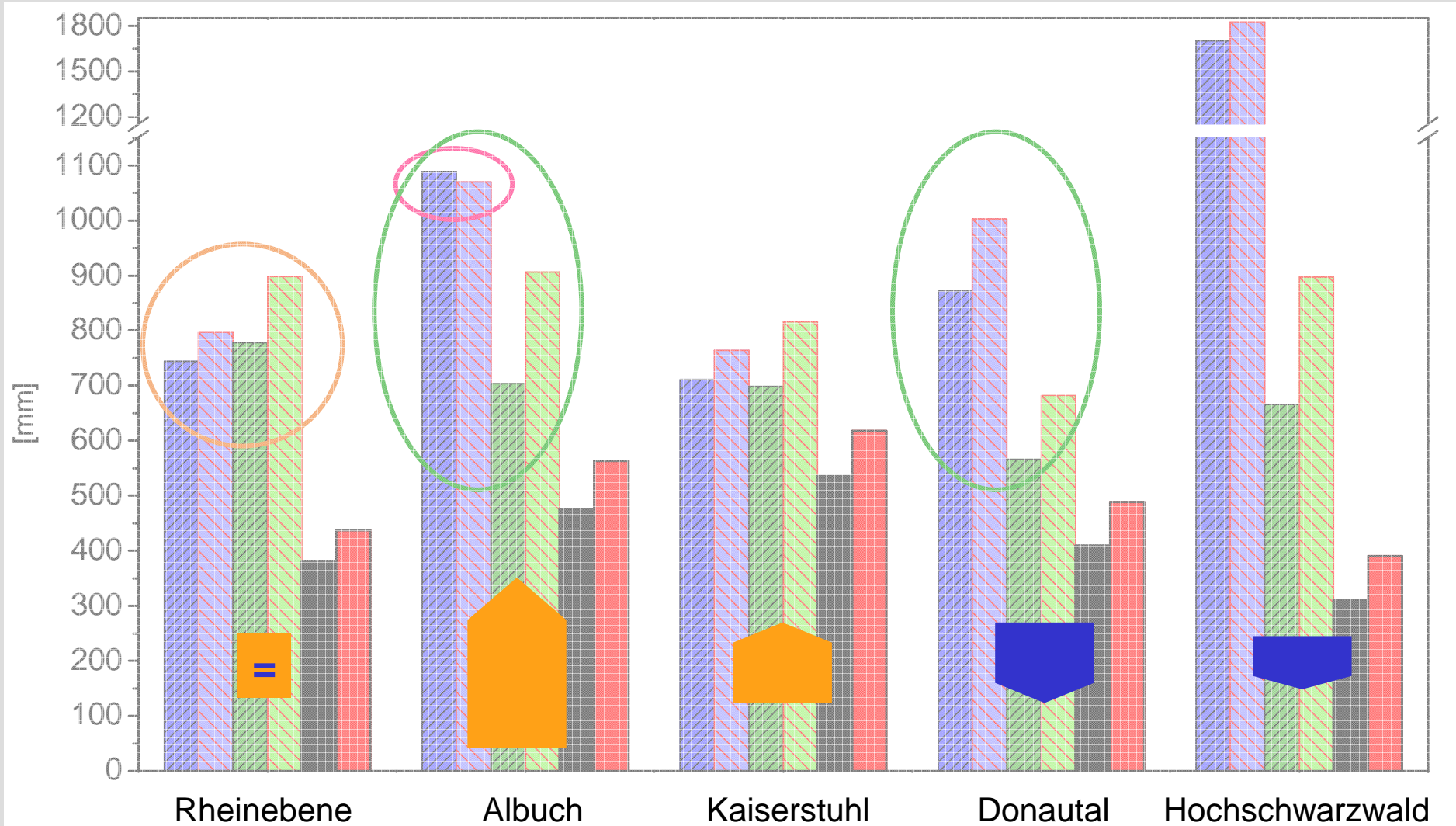


Ergebnisse

Niederschlag

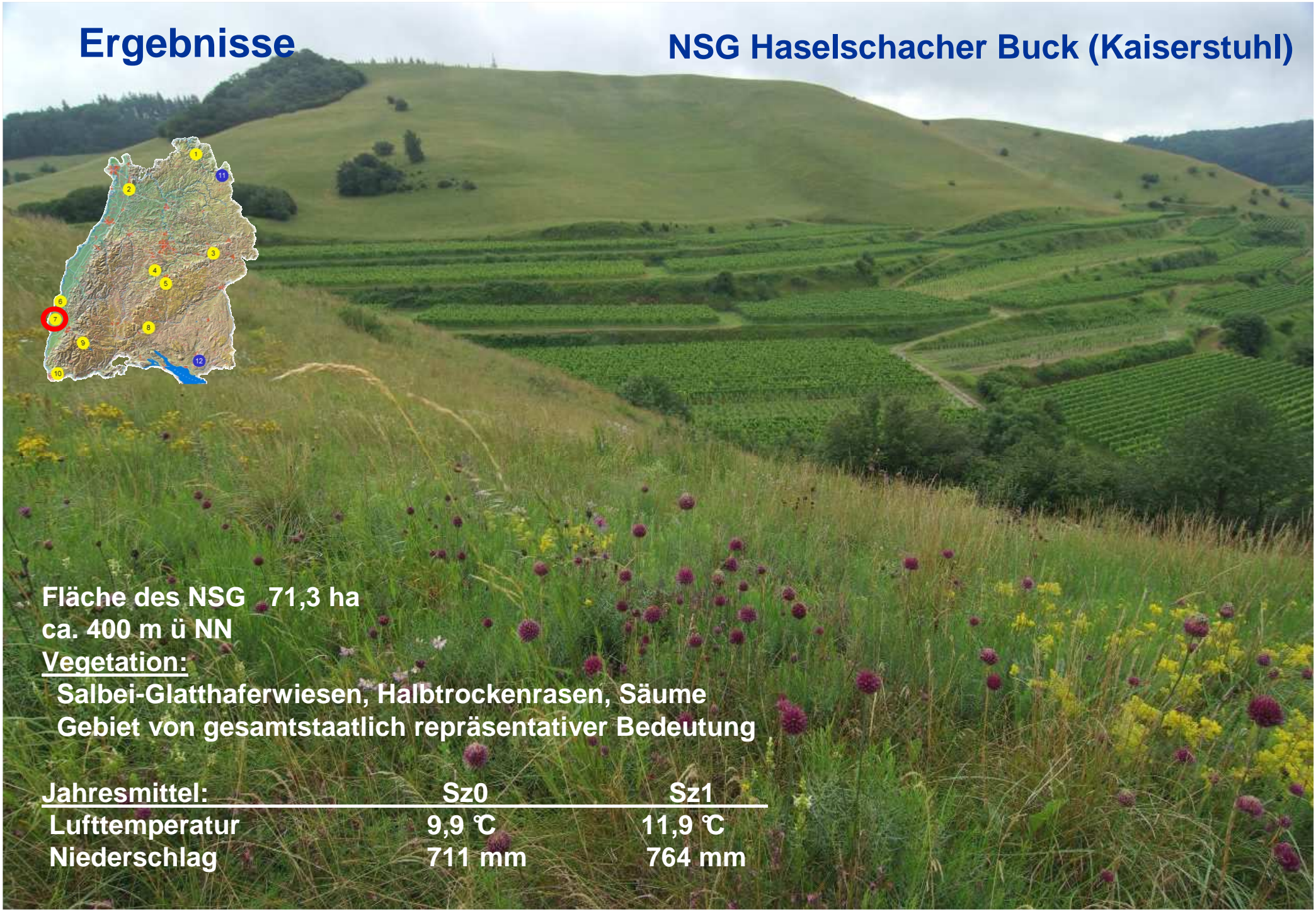
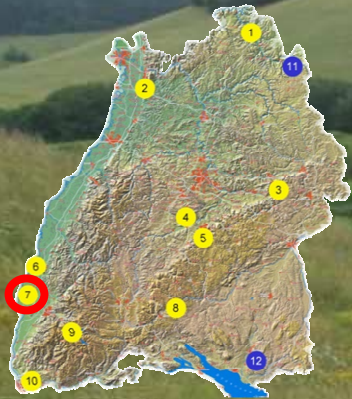
Wasserbilanz

ET_p = potentielle und **ET_a** = reale Verdunstung



Ergebnisse

NSG Haselschacher Buck (Kaiserstuhl)



Fläche des NSG 71,3 ha
ca. 400 m ü NN

Vegetation:

Salbei-Glatthaferwiesen, Halbtrockenrasen, Säume
Gebiet von gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung

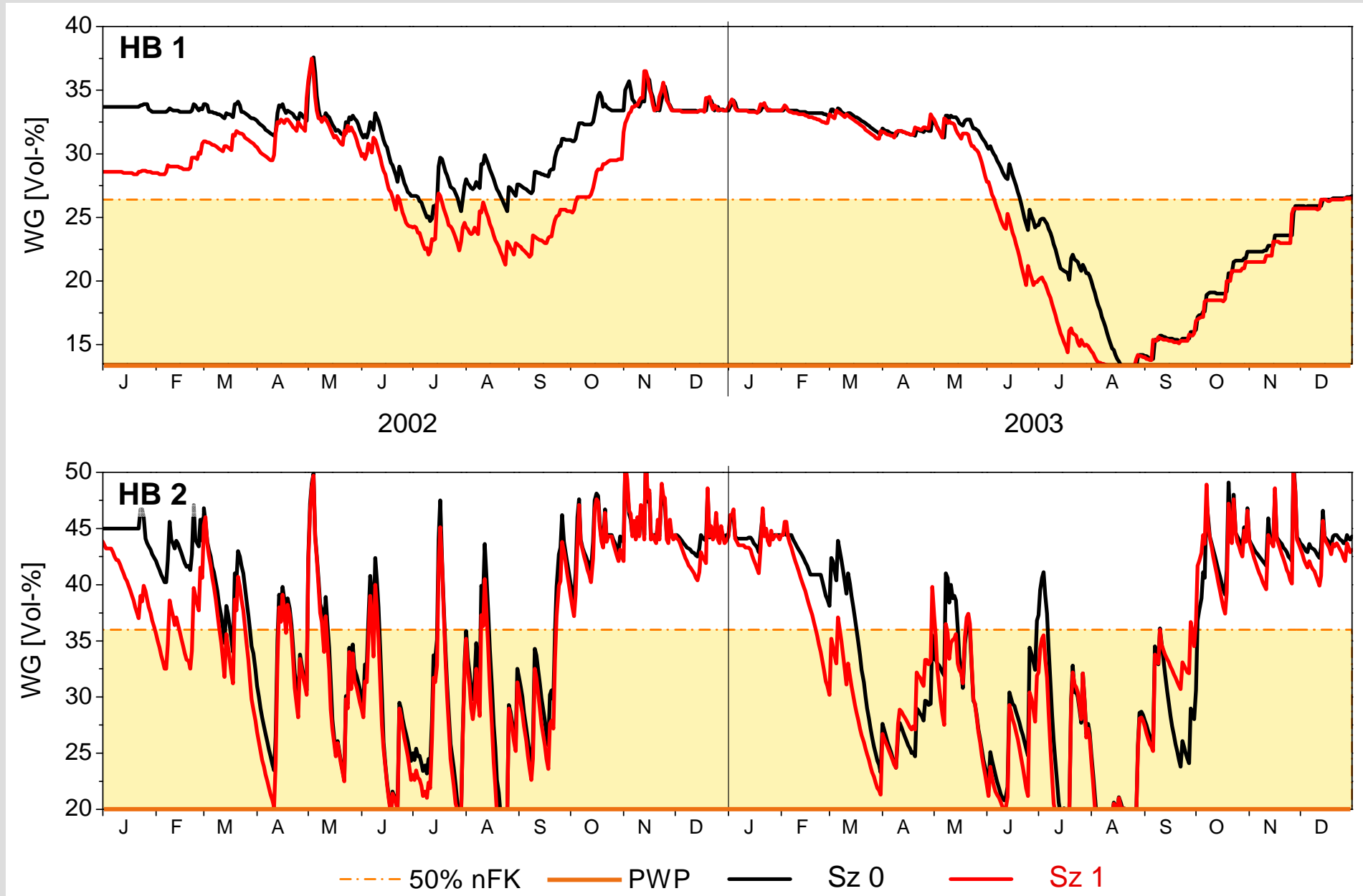
<u>Jahresmittel:</u>	<u>Sz0</u>	<u>Sz1</u>
Lufttemperatur	9,9 °C	11,9 °C
Niederschlag	711 mm	764 mm

Ergebnisse

Bodeneigenschaften

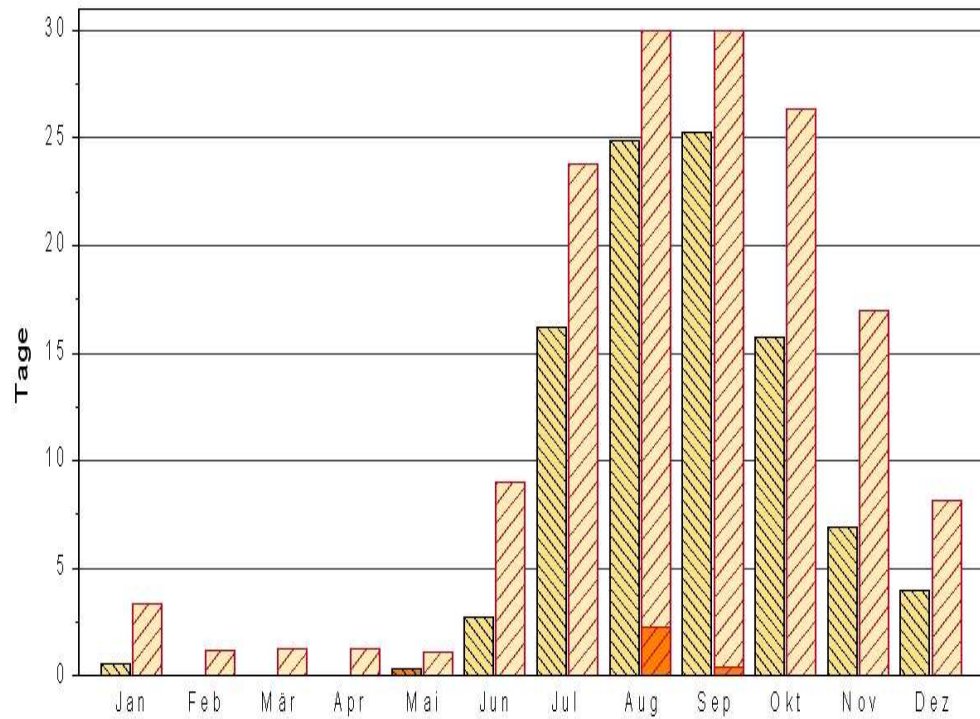


= 41,3 % von N (Ø 715 mm) = 5,3 % von N

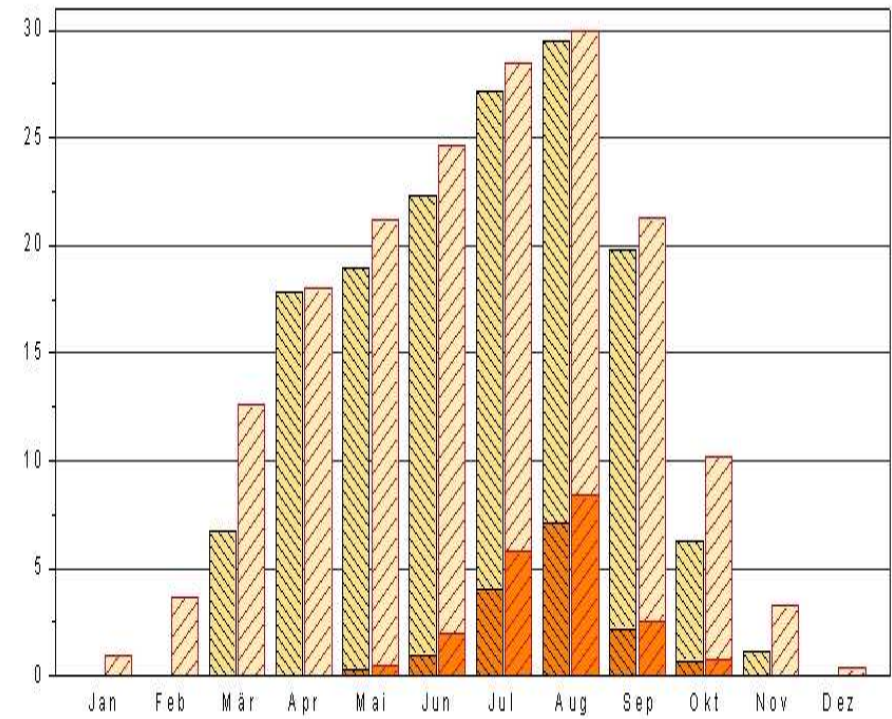


Haselschacher Buck

Ø 1981-2003



HB 1



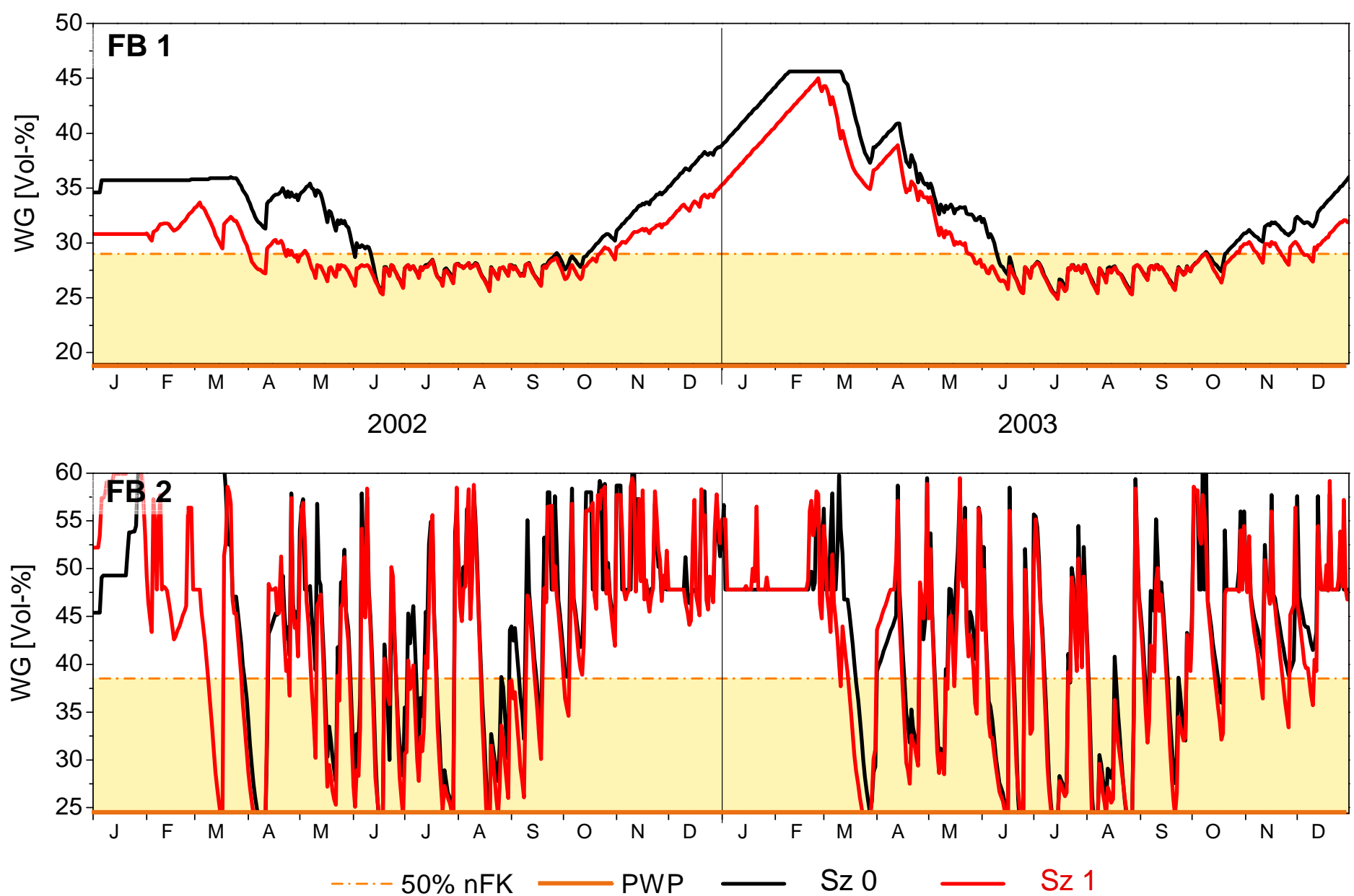
HB 2

Sz0 <50% nFK
 Sz0 <PWP
 Sz1 <50% nFK
 Sz1 <PWP

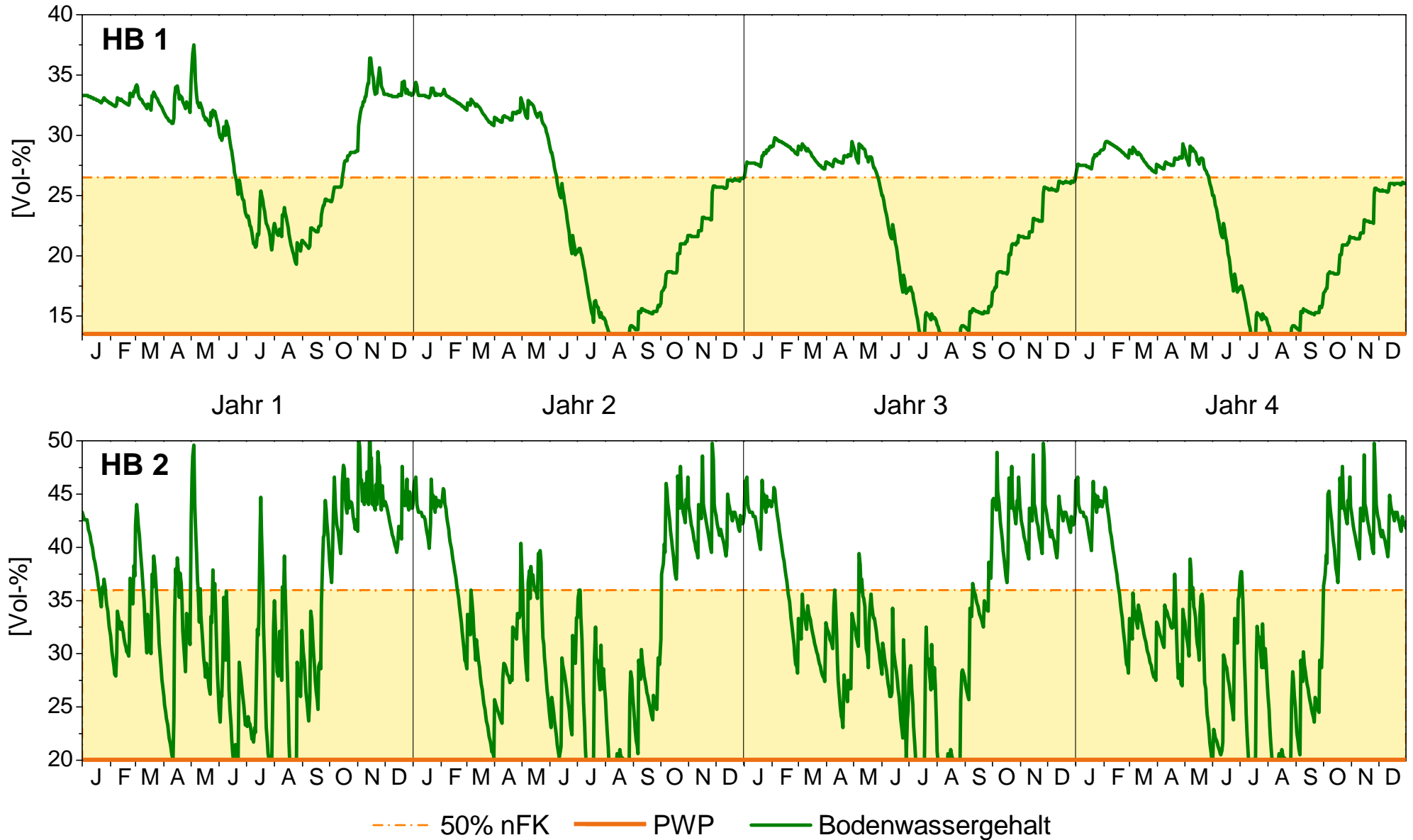
Ergebnisse

Feldberg (Hochschwarzwald)

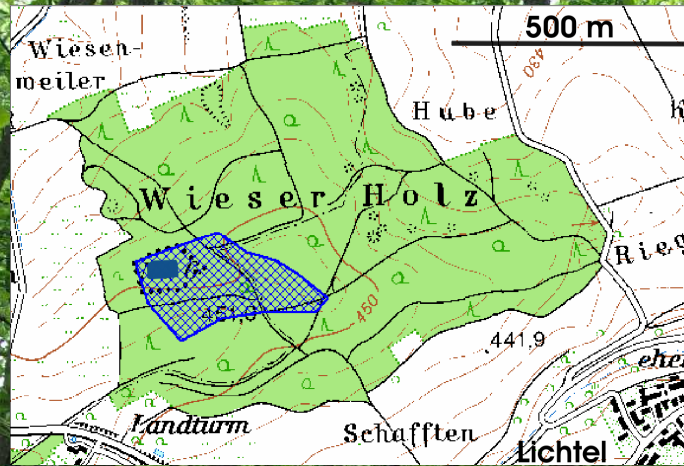




Bodenwassergehalte bei Häufung von Extremereignissen



NSG Erlenbruch Lichtel



Fläche Erlenbruch 0,5 ha
Fläche Einzugsgebiet 5,6 ha

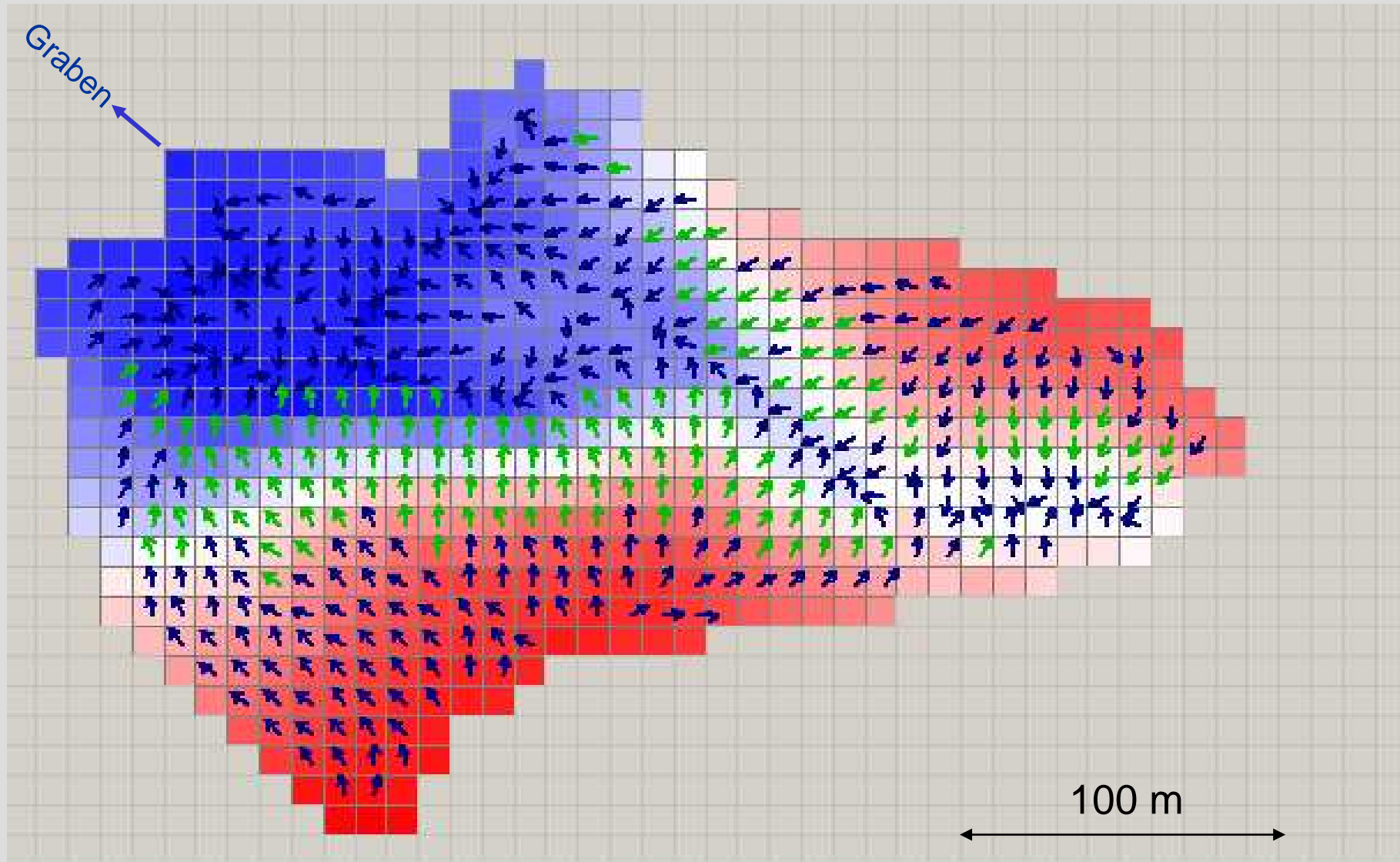
Lettenkeuper, mittlere Neigung 1,5 %
=> überregionale Bedeutung als waldgeschichtliches
Dokument (Pollenarchiv)

<u>Jahresmittel:</u>	<u>Sz0</u>	<u>Sz1</u>
Lufttemperatur	8,6 °C	10,5 °C
Niederschlag	731 mm	791 mm

Ergebnisse

Fließpfade NSG Lichtel: (fast) abflusslose Senke

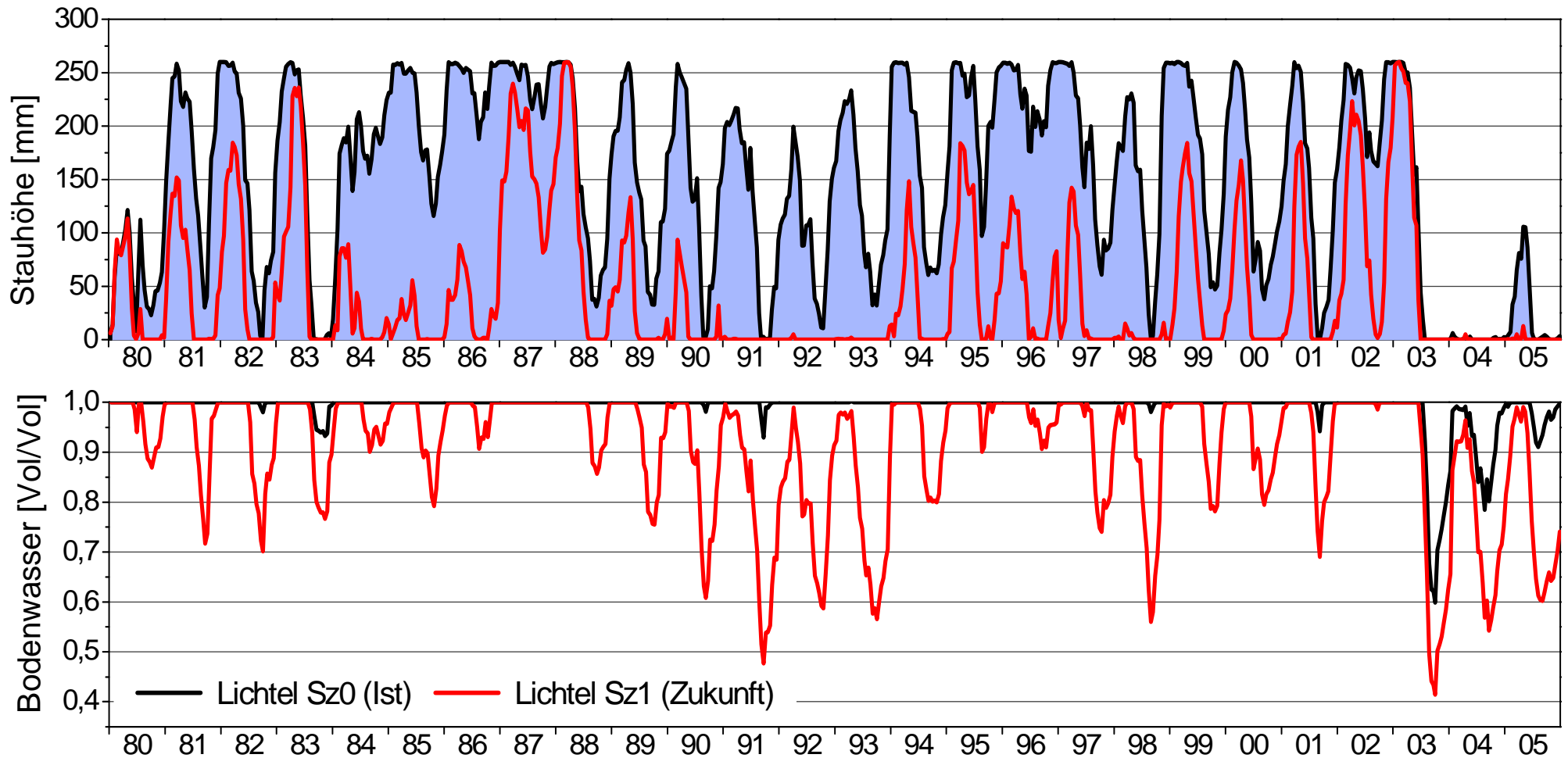
Modellierung



Farben Kästchen: Höhe (rot > weiß > blau);
Farben Pfeile: Fließgeschwindigkeit (grün > blau)

und Bodenwassersättigung

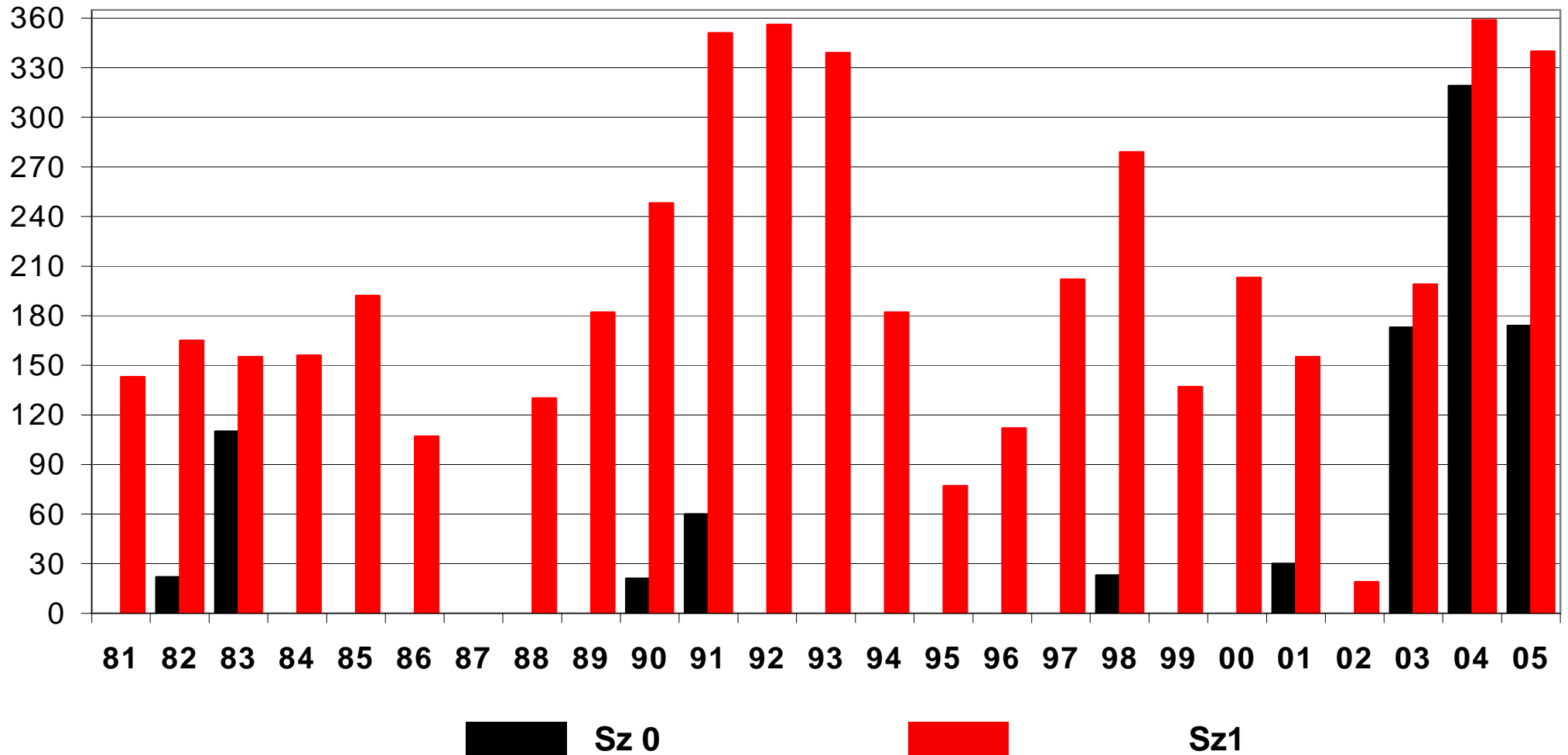
(am tiefsten Punkt des Erlenbruchs)



Ergebnisse

Trockenfallen des
Erlenbruchs
[Tage/Jahr]

Modellierung



Folgen

grundwasserferne Biotope (\pm trocken, oligotroph)



Veränderungen der Standorteigenschaften

- viele Standorte werden im **Sommer trockener** und **Trockenphasen** können **länger** werden
- **regionale Differenzierung**
- sehr starke **lokale Differenzierung** wegen **Bodeneigenschaften**
- **Nährstoffversorgung** im Frühjahr besser, wird im Sommer geringfügig schlechter
- **Erosion** kann zunehmen bei Anstieg von **Extremniederschlägen** bleibt aber von geringer Bedeutung



Vegetationsveränderungen

- Verschiebung der **Grenzen** der Vegetationseinheiten abhängig vor allem von Bodeneigenschaften
- **Ausbreitungschancen** (z.B. Annuelle) nach Trockenphasen
- standortsabhängig etwas geringere **Bewaldungstendenzen**

Folgen

grundwasserbeeinflusste Biotope (feucht - nass)



Veränderungen der Standorteigenschaften

- **Sommer:** tendenziell **deutlich trockener**
Größe Einzugsgebiet / Feuchtbiotop wichtig
- **Winter:** ebenfalls tendenziell trockener, weil Niederschlag nicht zur Sättigung reicht und meist Stauhöhe begrenzt
- **nährstoffreicher** durch Mineralisierung der organischen Substanz, günstigere Besiedlungsmöglichkeiten für **Edaphon** (z.B. Mikroben, Regenwürmer) verstärkt diese Tendenz



Vegetationsveränderungen

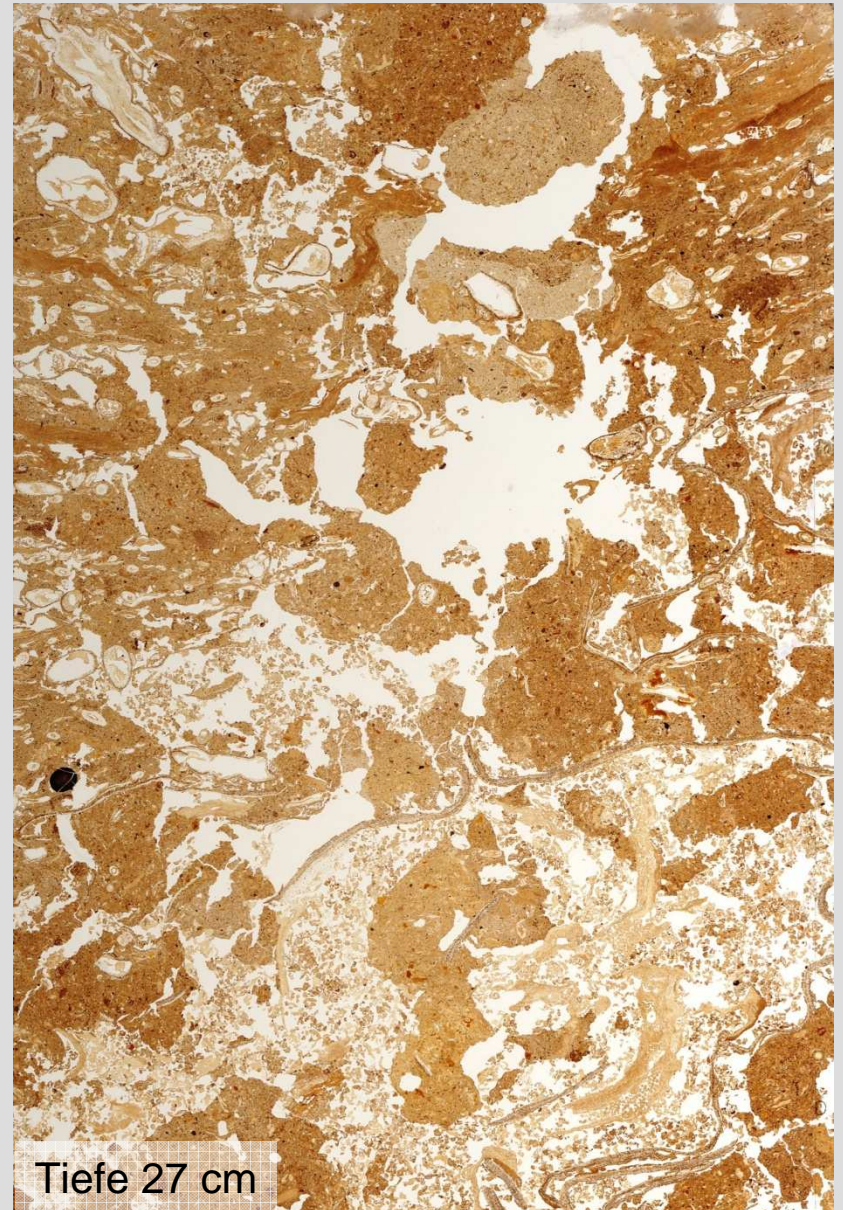
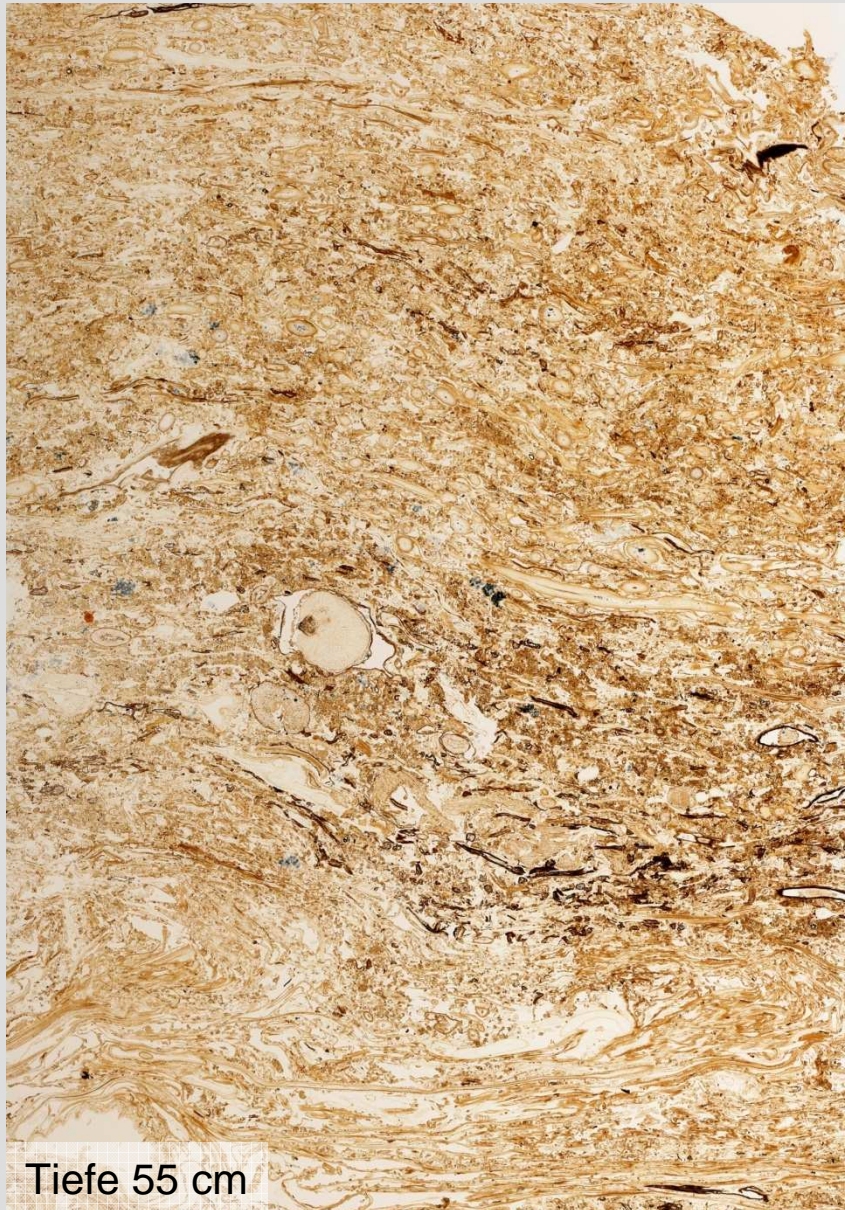
- verstärktes Auftreten von Nitrophyten
- „Problem“-arten: Goldrute, Schilf, Brennnessel ...
- stärkeres Aufkommen von **Gehölzen**



Folgen

Niedermoor Bodendünnschliffe

Torfabbau



Konsequenzen



Klimawandel ist nach wie vor nur einer der **Faktoren**, die Landschaften und Biotope beeinflussen

- Sukzession (Gehölze)
- Landnutzung (Landwirtschaft)
- Landschaftspflege
- Landschafts“verbrauch“ - Landschaftszerschneidung



Gegensteuern?!

- **Wasserhaushalt** von **Trockenbiotopen** ist **nicht manipulierbar**
- **Wasserhaushaltsmanagement** von **Feuchtgebieten** (Renaturierung)
- Funktion der Moore als **Kohlenstoffsenke** nutzen!



Chancen nutzen?!

- **mehr Trockenstandorte = Potentiale** für den Naturschutz!
- **mehr Dynamik - Durchlässigkeit** der Landschaft für Arten **erhöhen!**
- **mehr Nutzung? – Beweidung ...** unter veränderten Klimabedingungen



NSG Triebhalde (Donautal)

Konsequenzen



Klimawandel ist nach wie vor nur einer der **Faktoren**, die Landschaften und Biotope beeinflussen

- Sukzession (Gehölze)
- Landschaftspflege
- Landnutzung (Landwirtschaft)
- Landschafts“verbrauch“ - Landschaftszerschneidung



Gegensteuern?!

- **Wasserhaushalt** von **Trockenbiotopen** ist **nicht manipulierbar**
- **Wasserhaushaltsmanagement** von **Feuchtgebieten** (Renaturierung)
- Funktion der Moore als **Kohlenstoffsенke** nutzen!



Chancen nutzen?!

- **mehr Trockenstandorte = Potentiale** für den Naturschutz!
- **mehr Dynamik - Durchlässigkeit** der Landschaft für Arten **erhöhen!**
- **mehr Nutzung? – Beweidung ...** unter veränderten Klimabedingungen

Danke

für Ihre Aufmerksamkeit!

