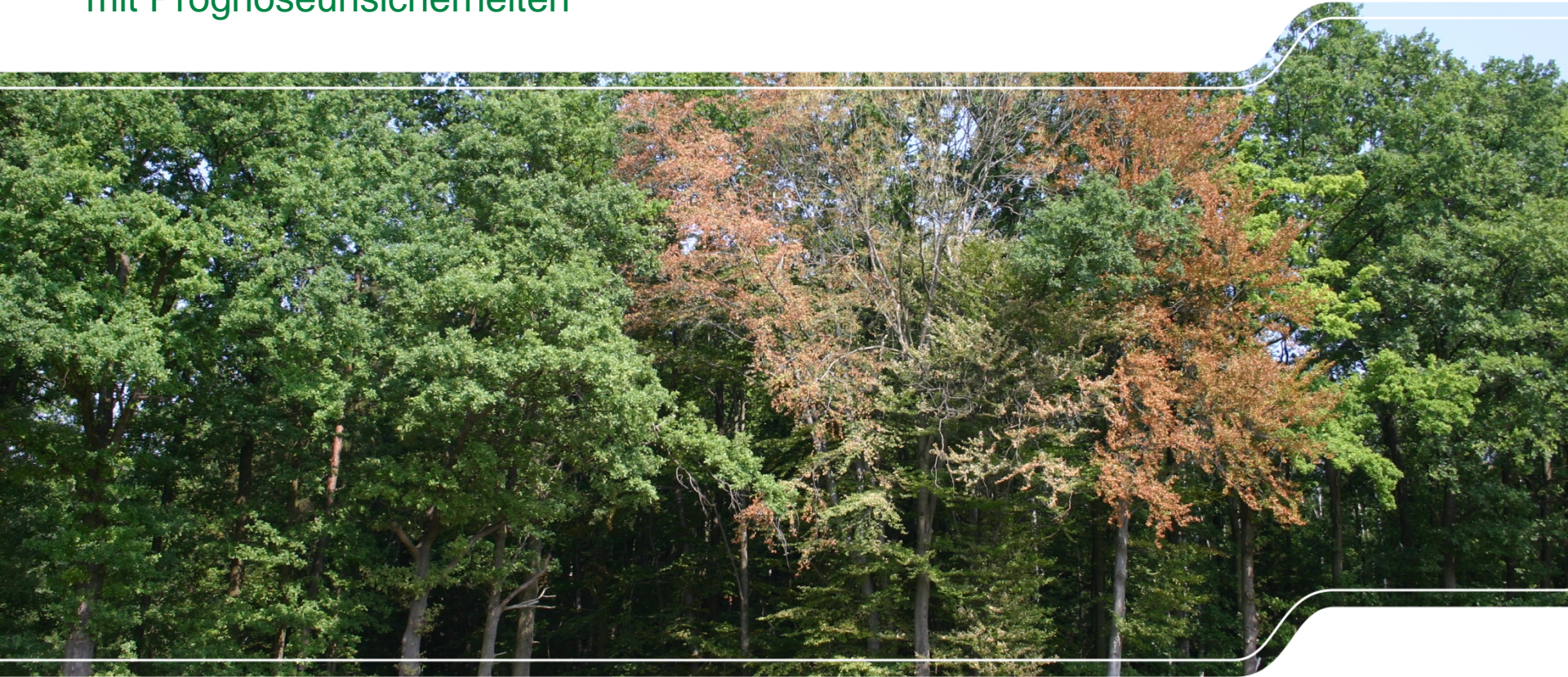


# Anwendbarkeit von Klimamodellen

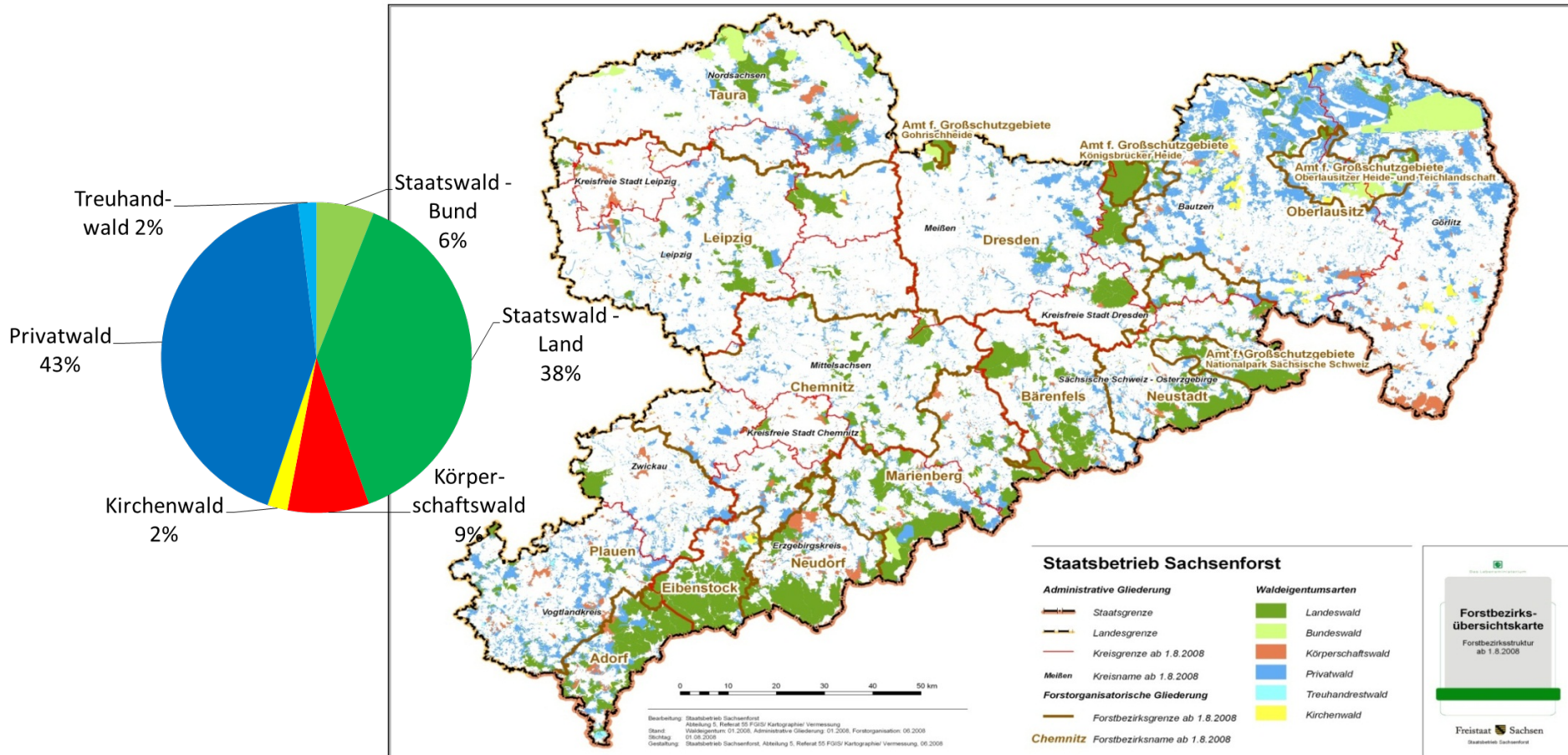
Strategien des Staatsbetriebes Sachsenforst im Zusammenhang  
mit Prognoseunsicherheiten





# Wald in Sachsen

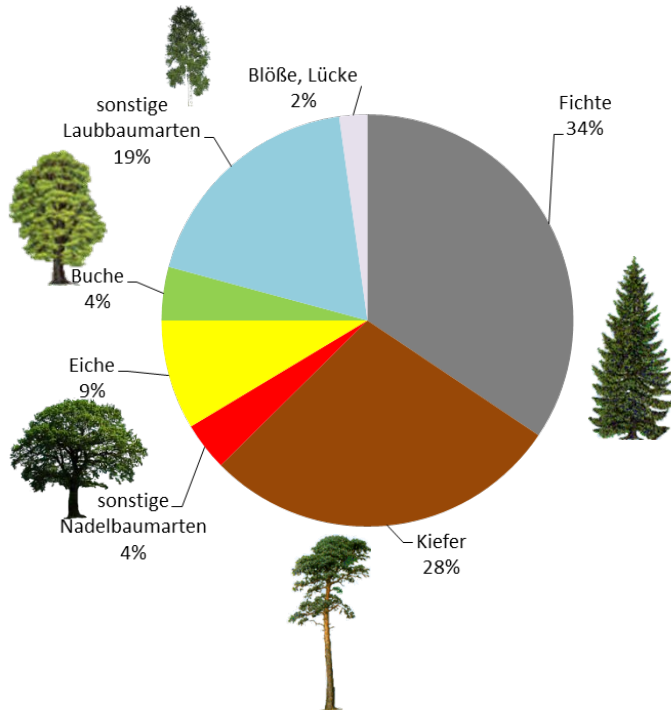
- Waldfläche: 533.206 Hektar (28,9 % der Landesfläche)
- Pluralität der Eigentumsarten:



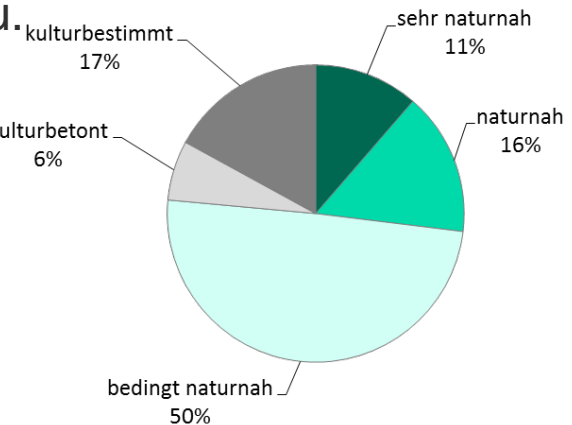
# Wald in Sachsen

- Bei den Baumarten dominieren im Oberstand Nadelbaumarten, im Unterstand Laubbaumarten.

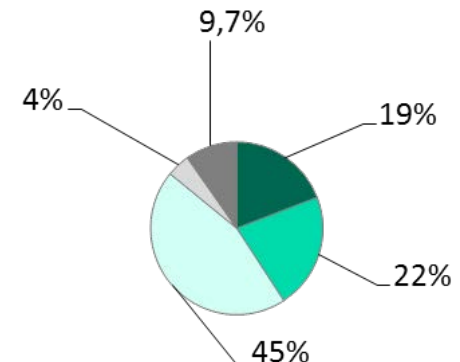
- Die Naturnähe der Bestände nimmt (mit Schwerpunkt der künftigen Waldgeneration) zu.



## Naturhöhe des OST:



## Naturnähe des UST:



# Sachsenforst

- I Sachsenforst ist als Staatsbetrieb eine besondere obere Landesbehörde mit vielfältigen Aufgaben:**

**Flächenverwaltung/  
Forstbetrieb**

**Obere Forst- und  
Jagdbehörde**

**Kompetenzzentrum Wald-  
und Forstwirtschaft**

**Amt für  
Großschutzgebiete**

- **Bewirtschaftung des Landeswaldes (38,5 % der Gesamtwaldfläche)**
- **Liegenschaftsverwaltung für den Freistaat Sachsen**

**Obere Forstbehörde:**  
Fachaufsicht über kommunale untere Forstbehörden

**Obere Jagdbehörde:**  
Fachaufsicht über kommunale untere Jagdbehörden

- Praxisbezogene forstwissenschaftliche Forschung:**
- **Forstpflanzenzüchtung**
  - **Standortserkundung/  
Klimamonitoring**
  - **Waldschutz**
  - **Waldinventuren**
  - **Waldbaustrategien**
  - **Forstliche Kartendienste**

- **Nationalpark Sächsische Schweiz**
- **Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft**
- **Naturschutzgebiet Königsbrücker Heide/  
Gohrischheide**

# Unsicherheit und Risiko – Probleme bei der Anwendung von Klimamodellen

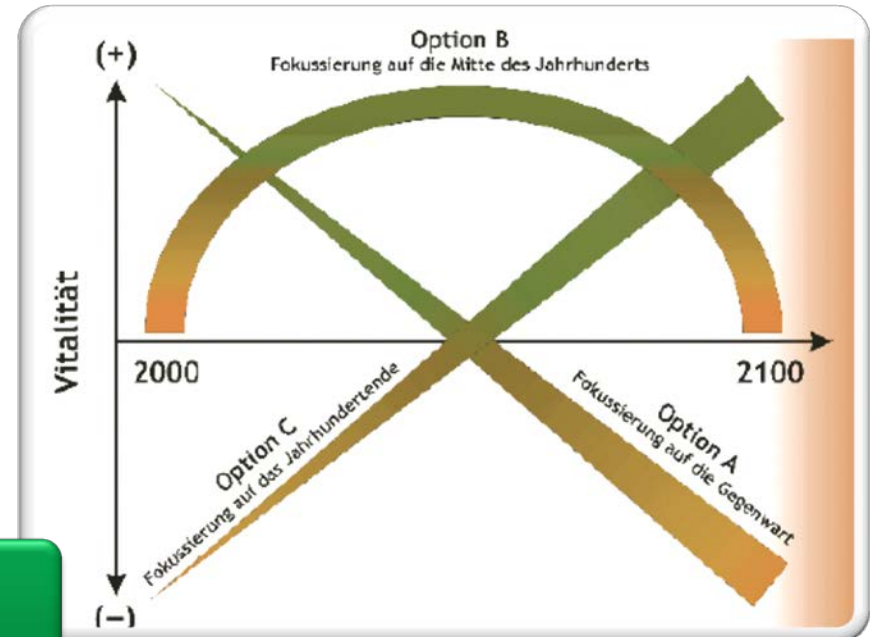
Bäume, wollt ihr ewig leben??



*Pinus longaeva* im Bristlecone Pine Forest in den White Mountains (Kalifornien).  
Fotos: H. Bugmann (August 2011)



4800 Jahre – und kein Ende ab



prognostizierte  
Veränderungen

treten mit  
Sicherheit ein

sind mit  
Unsicherheiten  
behaftet

deren  
Wahrscheinlichkeiten  
bekannt sind (Risiken)

von denen wir keine  
Vorstellungen haben  
(Ungewissheit)



# Klimamodelle – Grundsätzlicher Umgang mit Prognoseunsicherheiten

## 3 – stufiges Risikomanagement als Puffer von Prognoseunsicherheiten:



Vegetationszeile (Tagel/Jahr)	sommer-warm	mäßig warm	mäßig kühl	winter-kalt	Temperatur (°C)	Klima
> 190	VII trocken & submediterrän				-40 ... -25	extrem
165 - 190		VI trocken & sommerwarm bis mäßig kühl			-25 ... -12,5	stark
140 - 165			V mäßig trocken bis mäßig frisch & sommerwarm bis mäßig kühl		-12,5 ... 0	mäßig
110 - 140				IV mäßig frisch & mäßig kühl	0 ... 12,5	mäßig
80 - 110				III sehr frisch bis feucht & mäßig warm	12,5 ... 25	sehr
				II sehr frisch bis feucht & mäßig kühl	25 ... 50	
				I sehr frisch bis feucht & winterkalt		





# Forstliches Umweltmonitoring im Kompetenzzentrum Wald und Forstwirtschaft

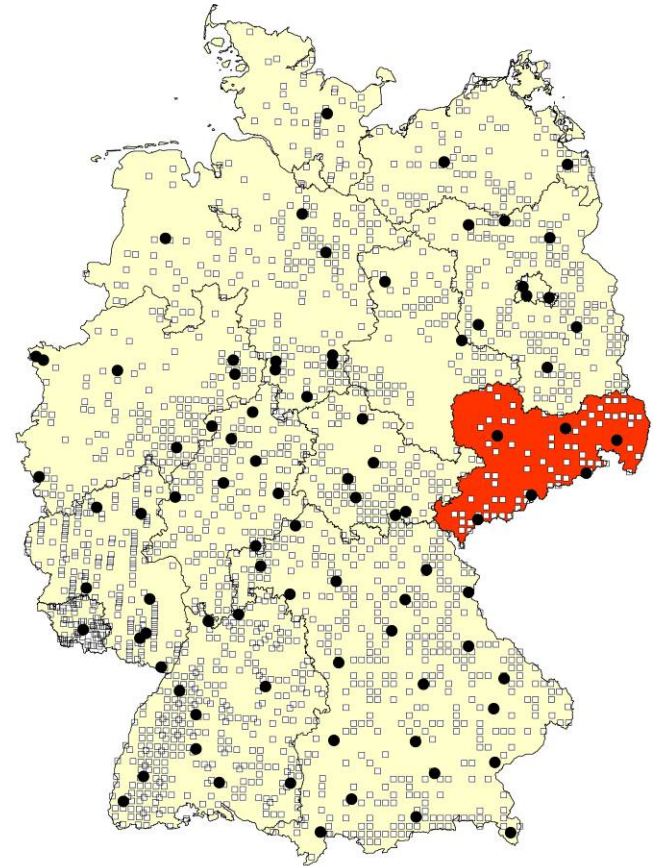
## Boden-/Waldzustandserhebung (BZE / WZE)

283 regional - 77 national – 19 EU BioSoil

## Forstliche Dauerbeobachtungsflächen (Level II)

8 regional – 6 inter/national – 2 EU Life<sub>plus</sub>  
(FutMon)

-  BZE- bzw. WZE- Fläche als Unterstichprobe
-  Level II-Fläche



# Forstliches Umweltmonitoring - Flächenset

## Level I

(4 x 4-km-Raster)

WZE u. BZE

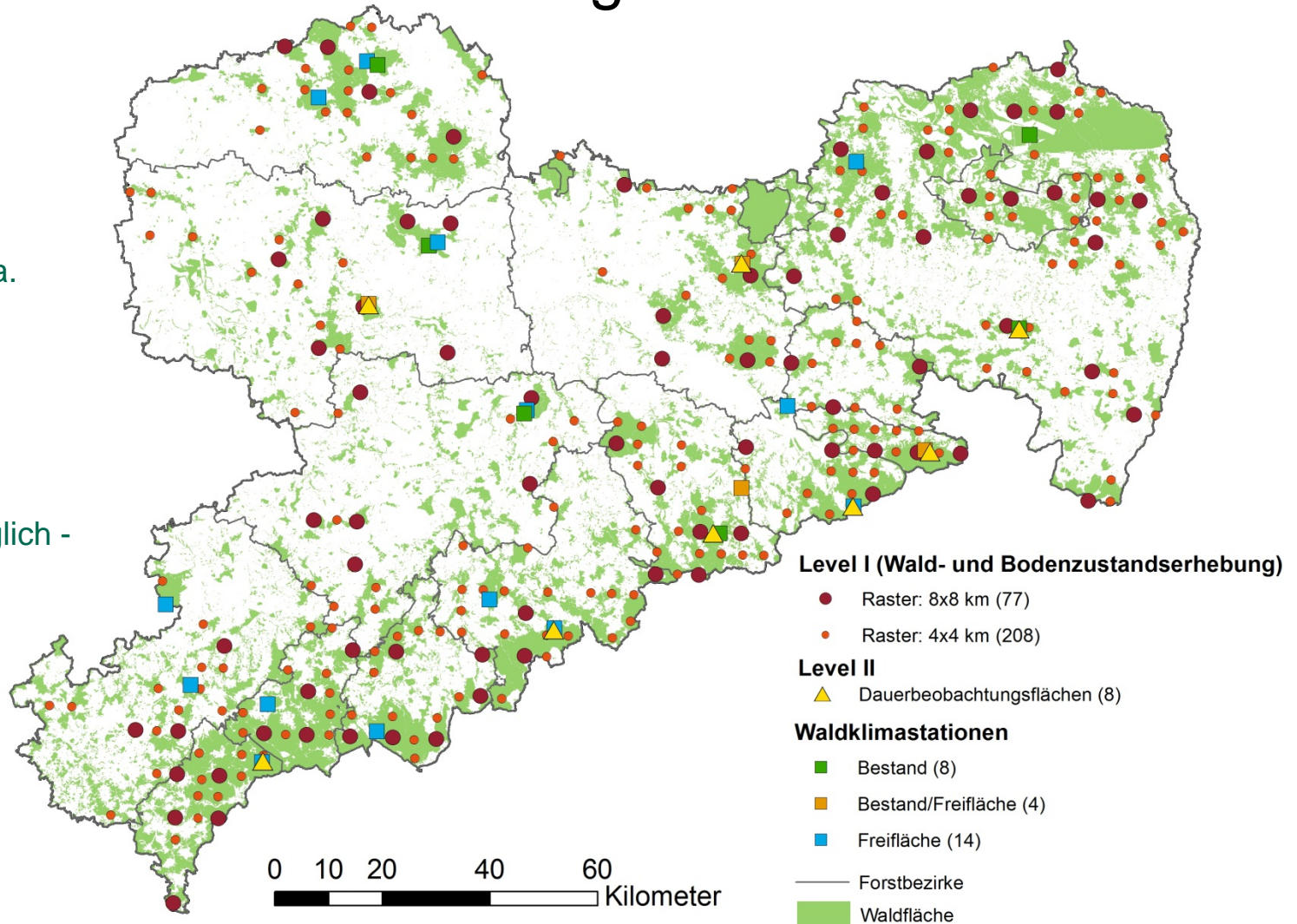
- Jährlich / BZE ca.

alle 15 Jahre

## Level II

(8 Messflächen)

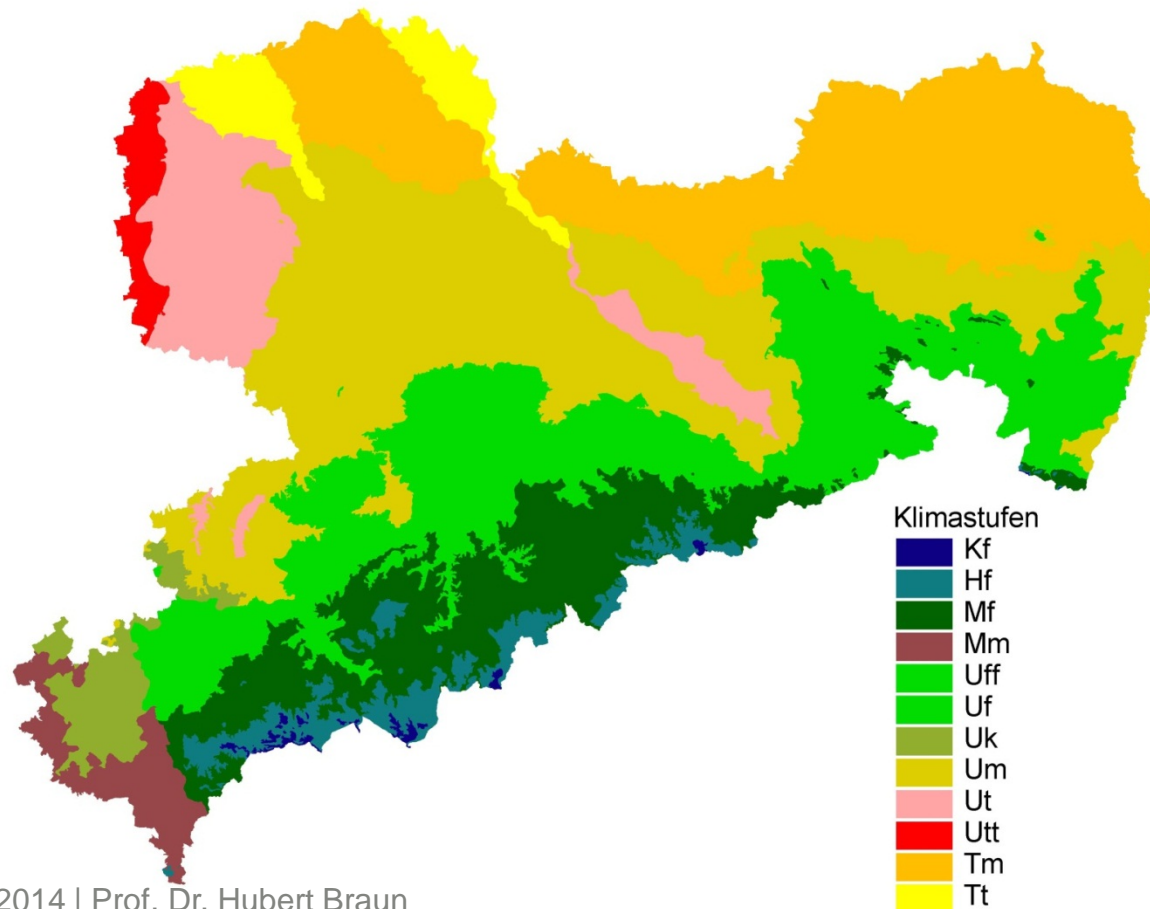
- **Permanent** – täglich -  
wöchentlich



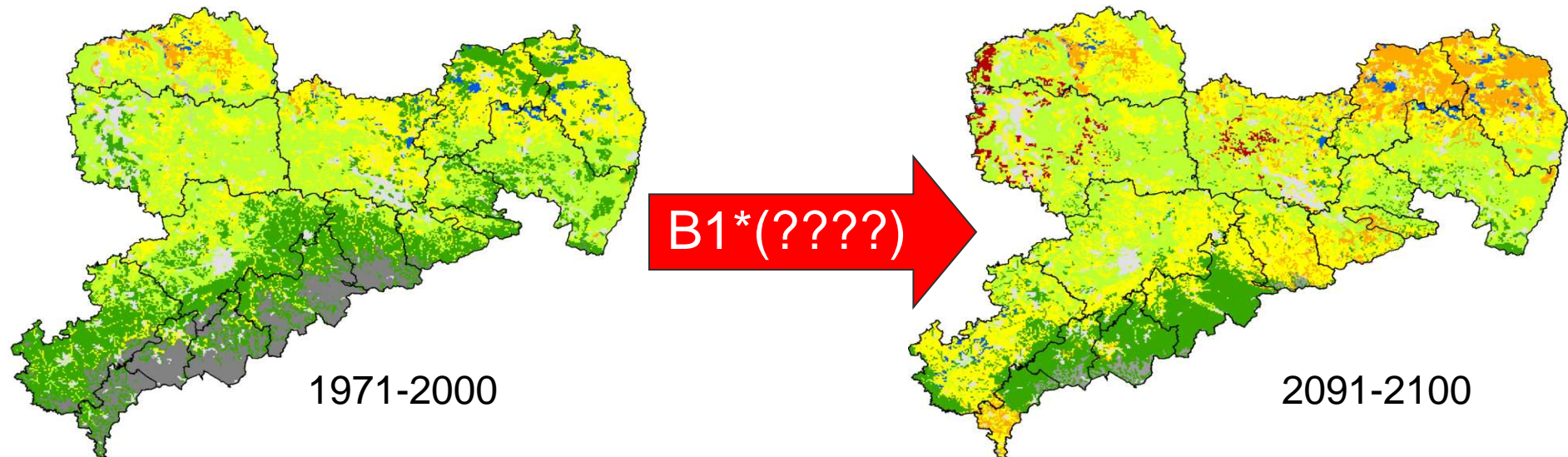


# Forstliche Klimastufen – Grundlage für den Waldbau

- Forstliche Klimastufen: abgrenzbare Höhenbereiche mit ähnlichem Klima
- Bisherige Gliederung auf Basis der Klimareihe 1900 bis 1950



# Klimawandel – Entwicklung der Waldgesellschaften nach dem Prognoseszenario B1

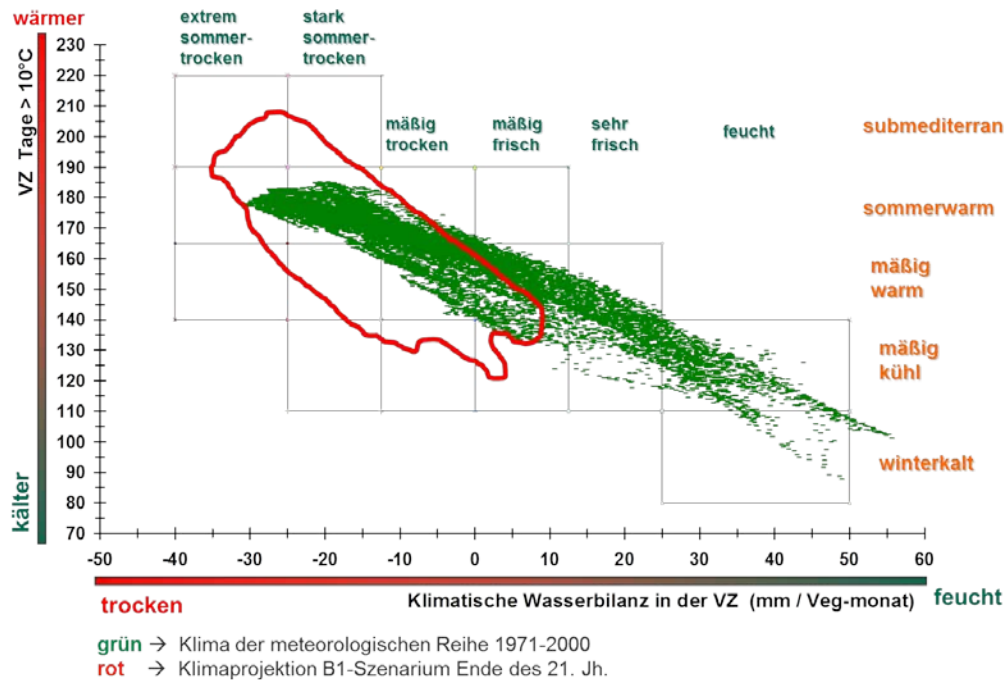


Leitwaldgesellschaften Sachsen unter dem Einfluss des Klimawandels  
[GEMBALLA&SCHLUTOW 2007,2008; \*ECHAM4 SRES Szenario B1, WEREX  
Regionalisierung]

- Waldumbau ist kein Prozess mehr, der sich an einem quasi-stabilen „Systemzustand“ orientieren kann.
- Waldumbau wird zu einem andauernder Anpassungsprozess der Forstwirtschaft an nicht prognostizierbare, komplexe Umweltveränderungen und deren Auswirkungen auf die Waldlebensgemeinschaften.

# Forstliche Klimastufen – Anpassung aufgrund von Klimaprognoseszenario B1

Verschneidung des Prognoseklimas mit bisherigen Grenzwerten bisheriger Klimastufen



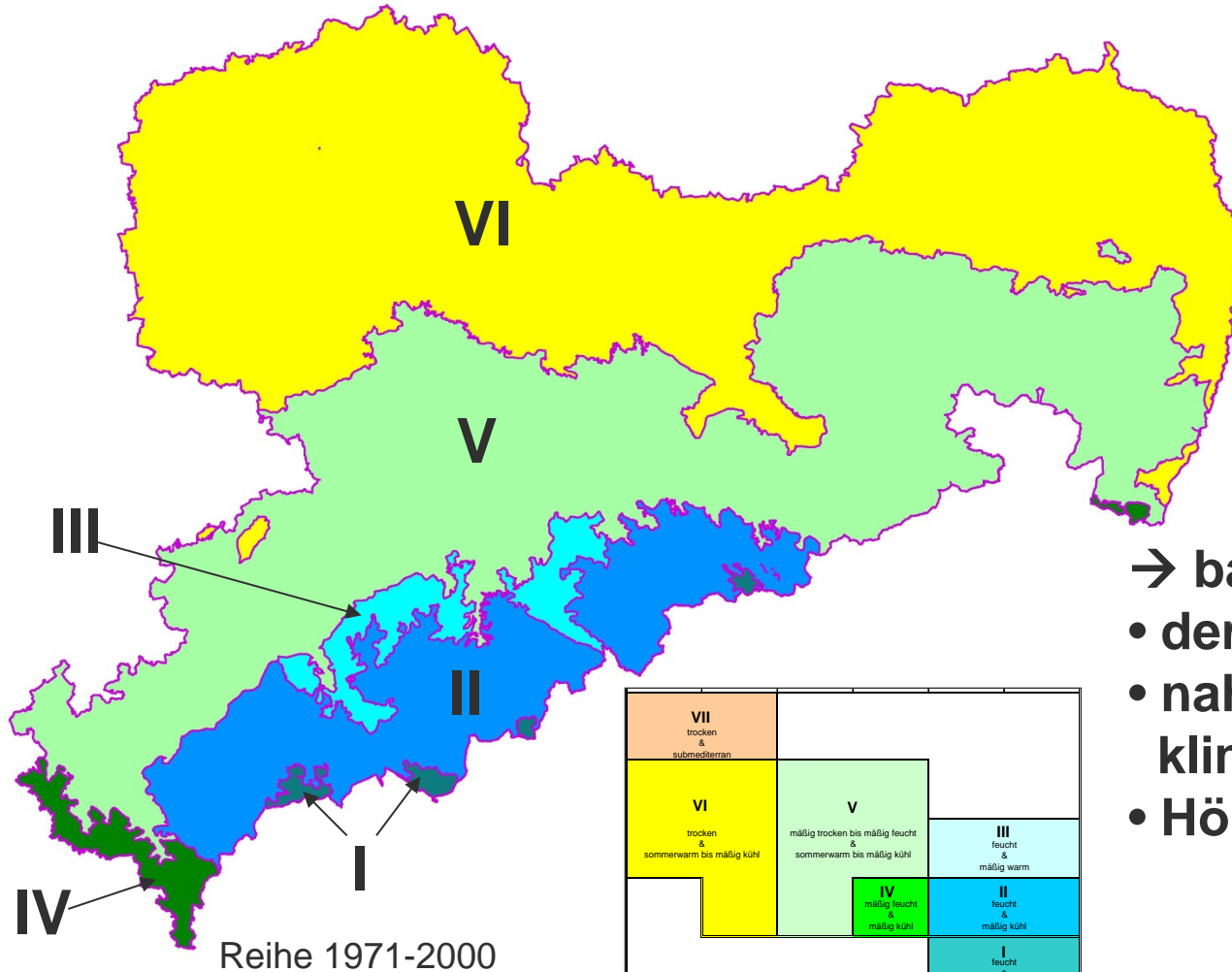
Vegetationszeitiänge [Tage/Jahr]	submedi- terrann	VII trocken & submediterrann					
Vegetationszeitiänge [Tage/Jahr]	sommer- warm	VI trocken & sommerwarm bis mäßig kühl		V mäßig trocken bis mäßig frisch & sommerwarm bis mäßig kühl		III sehr frisch bis feucht & mäßig warm	
	mäßig warm						
	mäßig kühl			IV mäßig frisch & mäßig kühl		II sehr frisch bis feucht & mäßig kühl	
	winter- kalt					I sehr frisch bis feucht & winterkalt	
		-40 ... -25	-25 ... -12,5	-12,5 ... 0	0 ... 12,5	12,5 ... 25	25 ... 50
		extrem sommer- trocken	stark sommer- trocken	mäßig trocken	mäßig frisch	sehr frisch	feucht
Klimatische Wasserbilanz [mm/Vegetationszeitmonat]							



# Forstliche Klimastufen – dynamische Klimastufen

**Aktuelle  
Klimastufen**

**Abgrenzung für  
landesweite  
Waldbauregionen**



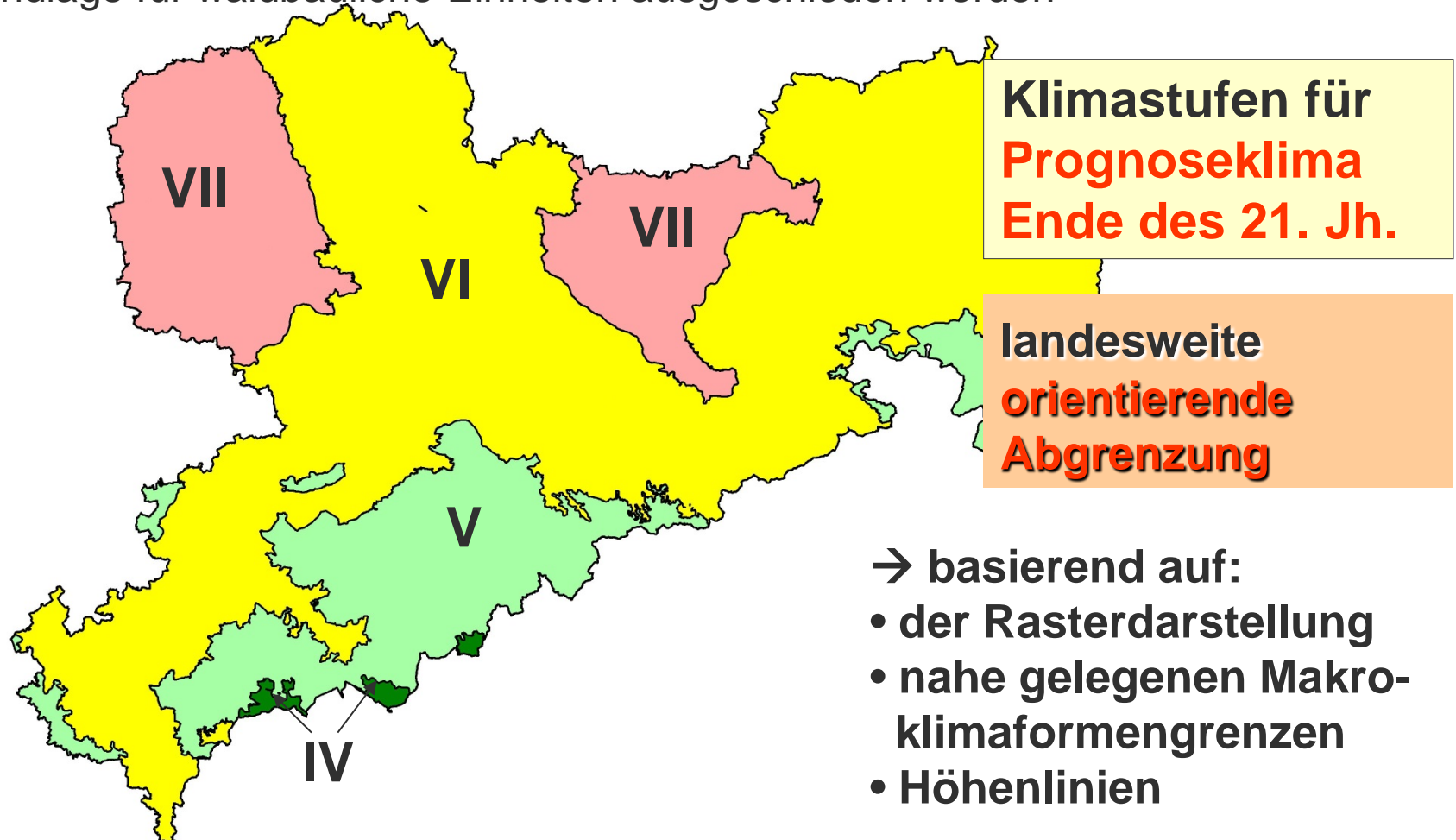
VII trocken & submediterran		
VI trocken & sommerwarm bis mäßig kühl	V mäßig trocken bis mäßig feucht & sommerwarm bis mäßig kühl	III feucht & mäßig warm
	IV mäßig feucht & mäßig kühl	II feucht & mäßig kühl
		I feucht & winterkalt

→ basierend auf:

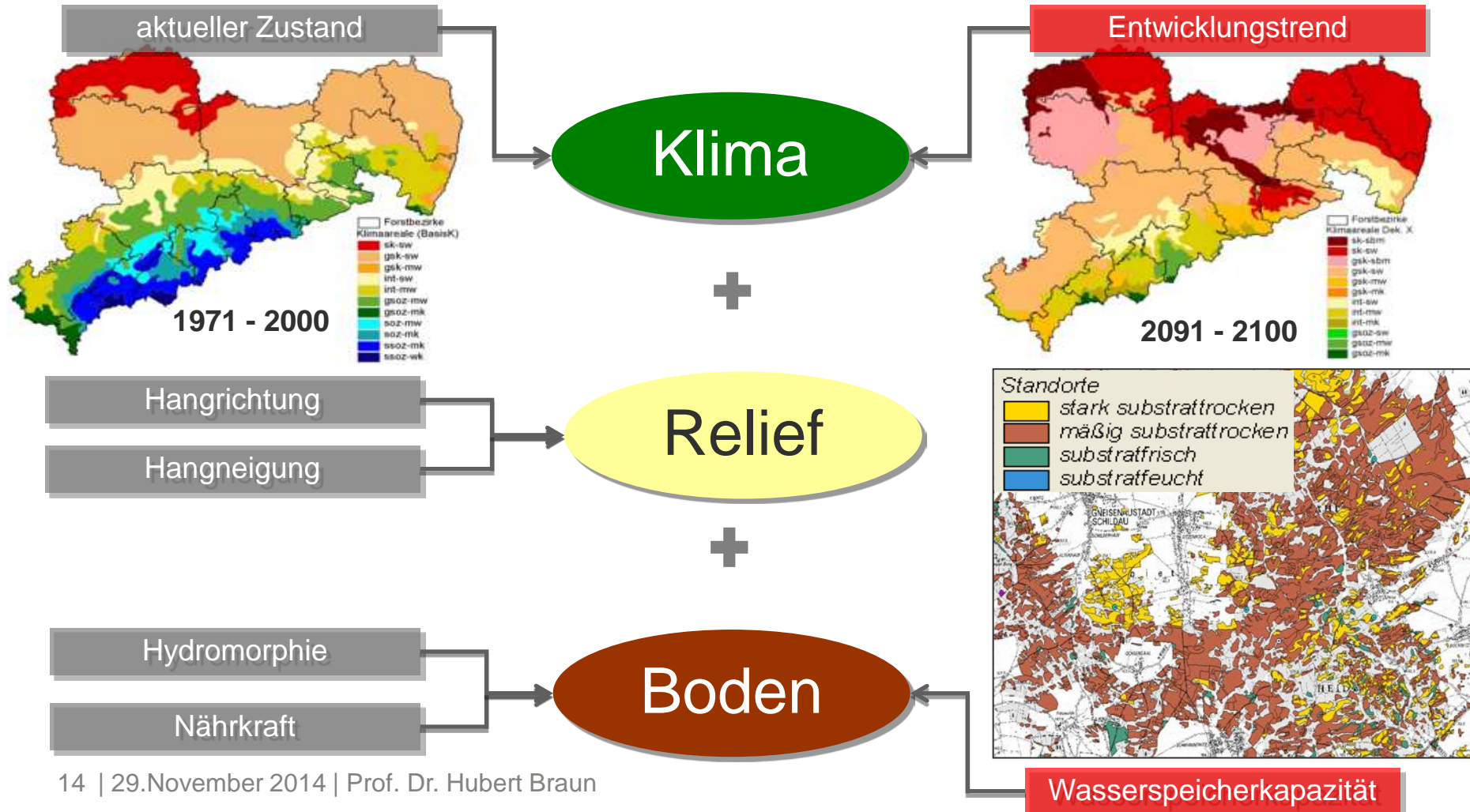
- der Rasterdarstellung
- nahe gelegenen Makro-  
klimaformengrenzen
- Höhenlinien

# Forstliche Klimastufen – dynamische Klimastufen

Unter Berücksichtigung des Prognoseszenarios B1 können Klimaareale als Grundlage für waldbauliche Einheiten ausgedehnt werden



# Waldbau – ...von der Analyse der Klimadrift über die Neubewertung der Standorte ...



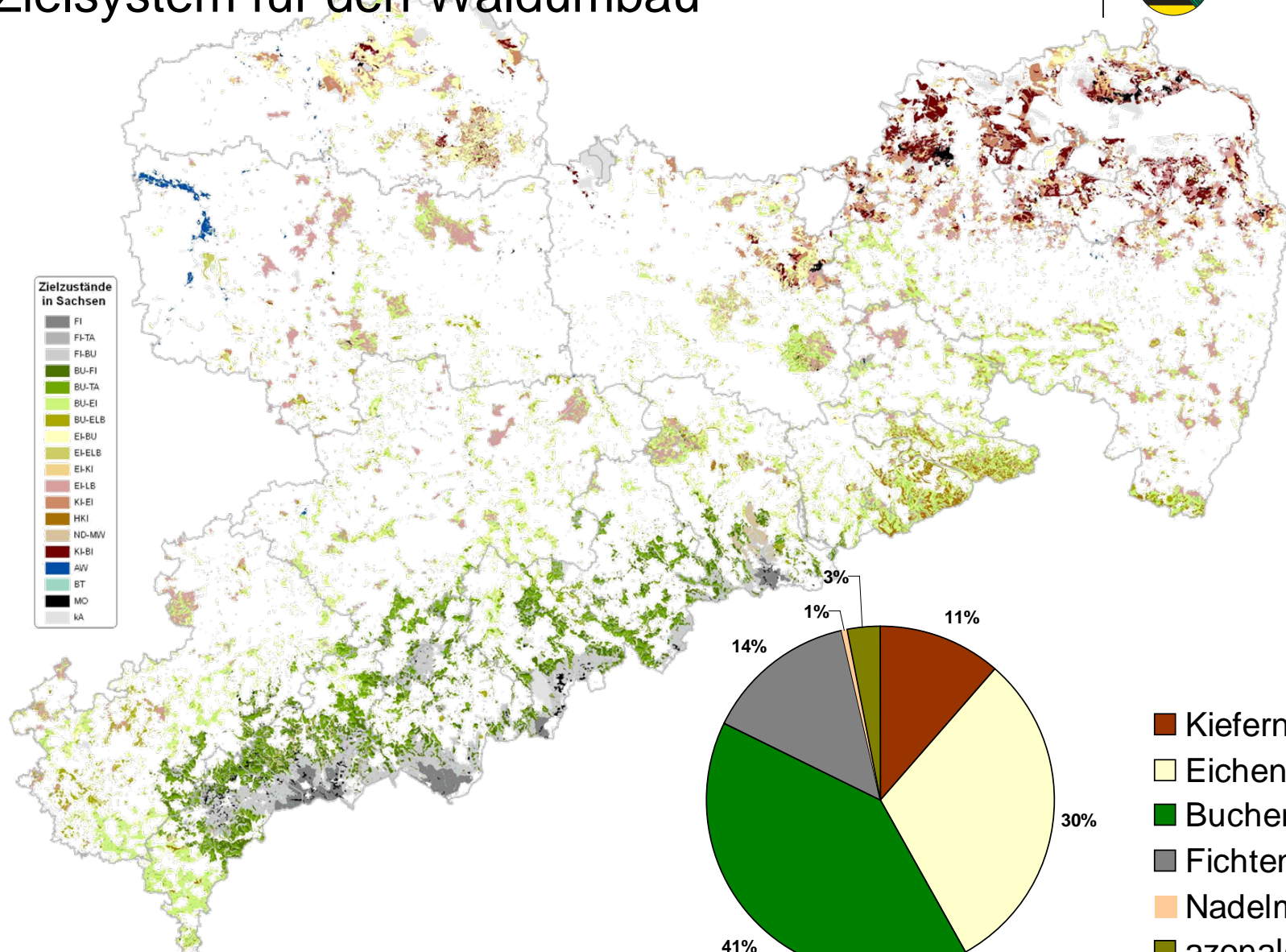


# Waldbau – ... zum dynamischen Zielsystem für den Waldumbau

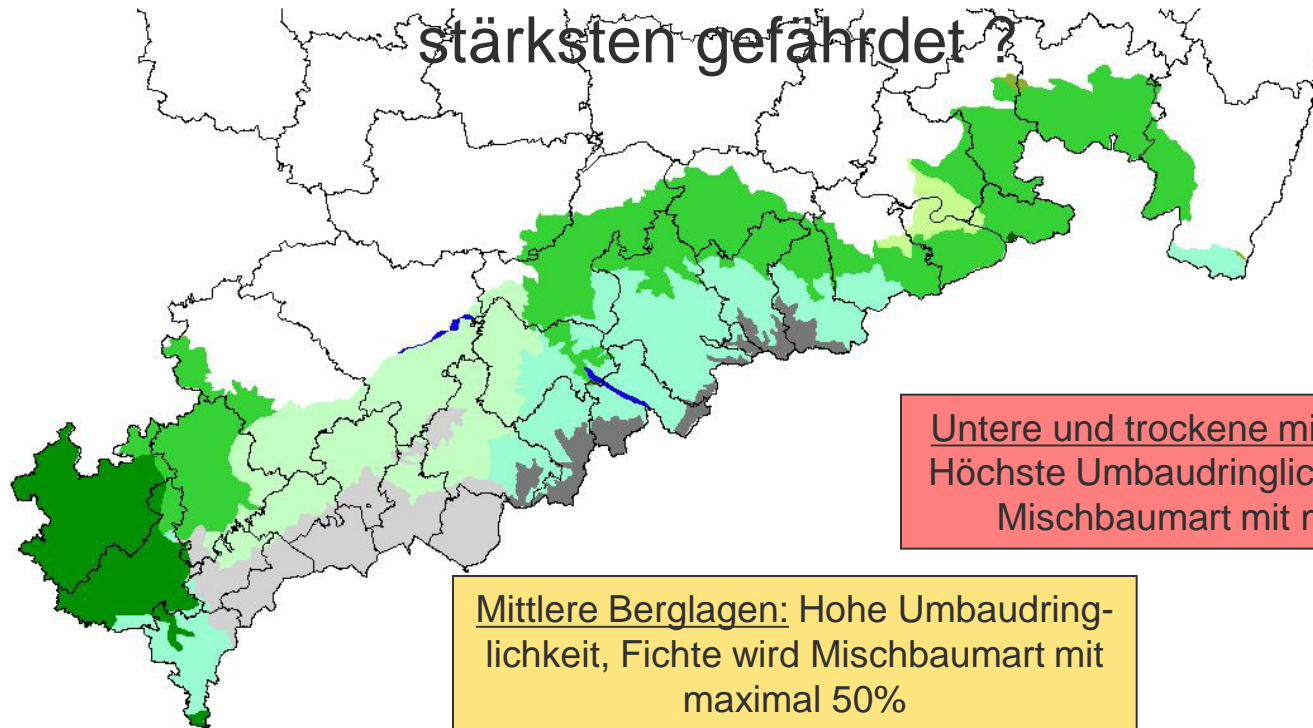
STAATSBETRIEB  
SACHSENFORST



Freistaat  
SACHSEN



-> Welche der jetzigen Bestände sind am stärksten gefährdet?



Untere und trockene mittlere Berglagen:  
Höchste Umbaudringlichkeit, Fichte wird  
Mischbaumart mit maximal 20%

Mittlere Berglagen: Hohe Umbaudring-  
lichkeit, Fichte wird Mischbaumart mit  
maximal 50%

Hoch- und Kammlagen: Fichte bleibt  
Hauptbaumart, umgebaut werden  
Pionier- und Übergangsbestockungen



# Waldbau – Risikopufferung durch Diversifizierung

STAATSBETRIEB  
SACHSENFORST



Freistaat  
SACHSEN



## Waldstruktur:

Samenpotenziale durch Waldumbau schaffen  
Mischbaumarten fördern (Pionierbaumarten: Lä, Bi, Ki)  
Übergang zu kleinteiligem Bestandesmosaik (0,5 bis 1,5 ha große BE) forcieren  
Verjüngungsfortschritt an Risiko des Bestandesverlustes anpassen



## Bestandesbild:

Vermeidung verdämmender Bodenvegetationsdecken  
Kronenschluss entsprechend Bestandesalter variieren (locker => dicht)  
aber auch:  
zielkonforme Naturverjüngung konsequent fördern



## Baumhabitus:

Erziehung großkroniger Bäume durch intensive Förderung in der Jugend  
mit zunehmender Ungunst des Standortes: Vorrang der Vitalität gegenüber Qualität  
Vermeiden von Wurzeldeformation bei der Pflanzung



# Zusammenfassung

- I Klimaprognosen sind ein wichtiges, aber nicht das einzige Instrument für strategische Planungen.**
- I Minimierung/ Pufferung von Risiken oder Unsicherheiten durch ein dreistufiges Handlungspaket:**
  - I Waldmonitoring → permanente eigene Datenerhebung und -auswertung ermöglicht die Aussage, wo wir uns befinden,**
  - I Entwicklung dynamischer forstlicher Klimastufen berücksichtigt extreme Auswirkungen in unterschiedliche Richtungen**
  - I Waldbauliche Diversifizierung bei der Umsetzung von Maßnahmen am konkreten Bestand**