



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

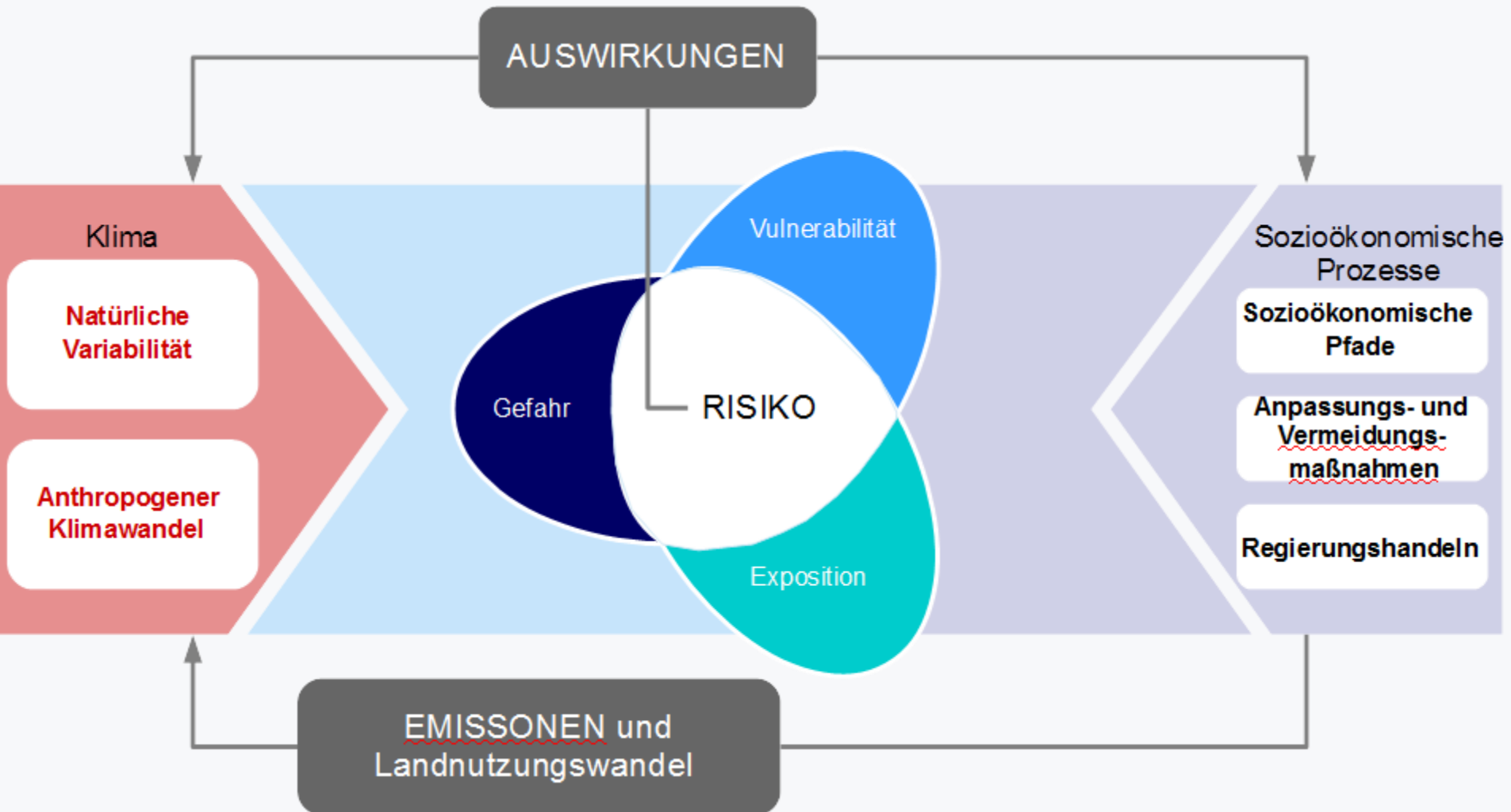
Förderkennzeichen: 03DAS083



# Klimawandelfolgen in der Hydrologie

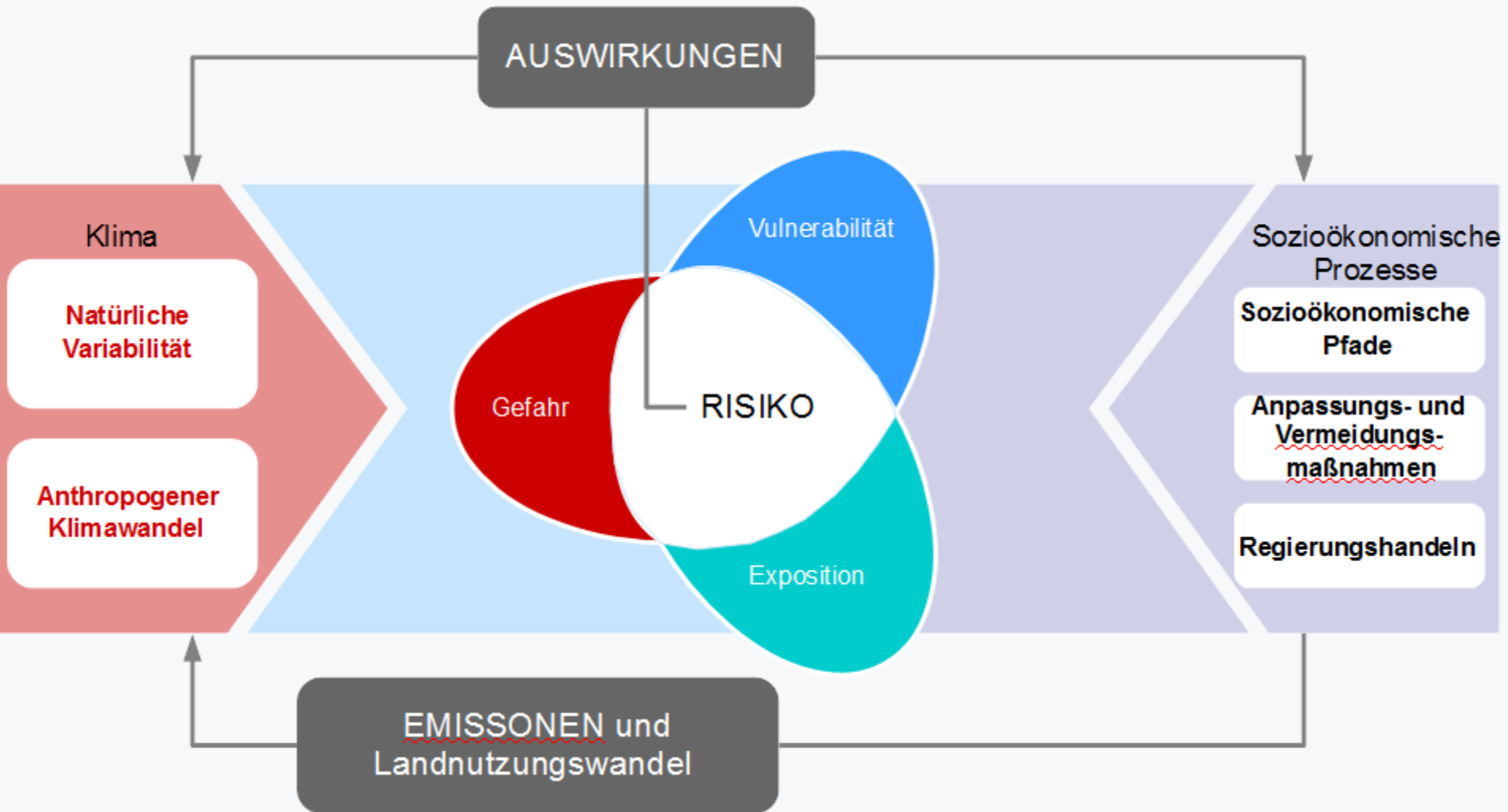
Manfred Fink  
Lehrstuhl für Geoinformatik  
Friedrich – Schiller – Universität Jena

# Risikomanagement: Anthropogener Klimawandel



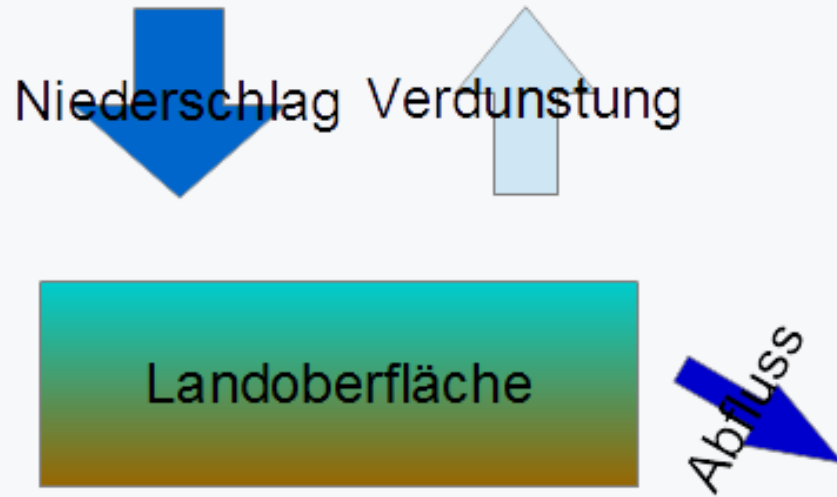
nach IPCC 2014

# Einfluss auf den Wasserhaushalt



nach IPCC 2014

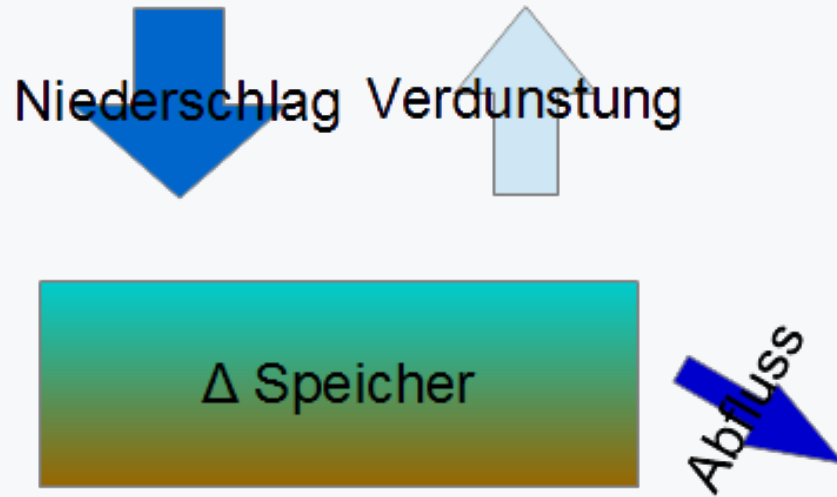
# Wasserbilanz



$$\text{Abfluss} = \text{Niederschlag} - \text{Verdunstung}$$

langjährige Wasserbilanzgleichung

# Wasserbilanz

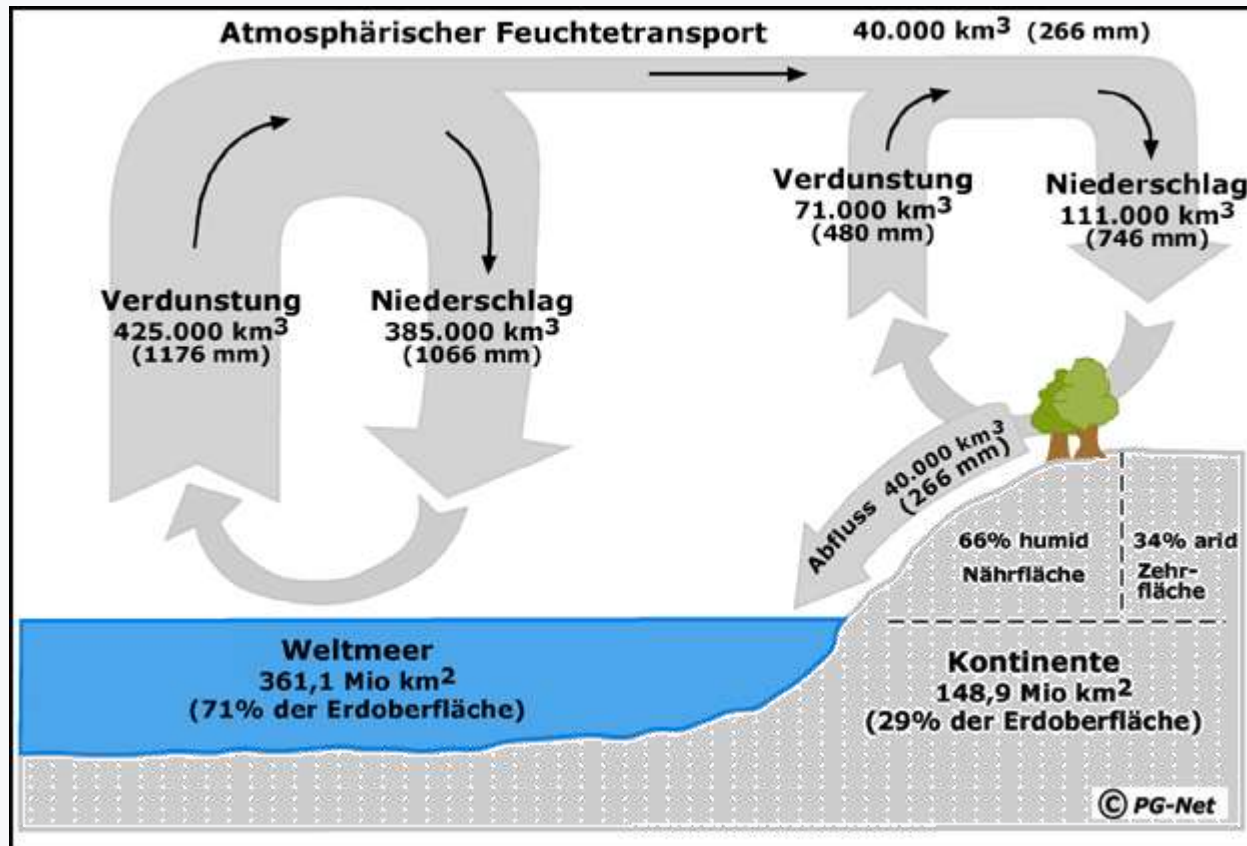


$$\text{Abfluss} = \text{Niederschlag} - \text{Verdunstung} + \text{Speicheränderung}$$

Wasserbilanzgleichung

Wo sind die Änderungen zu erwarten?

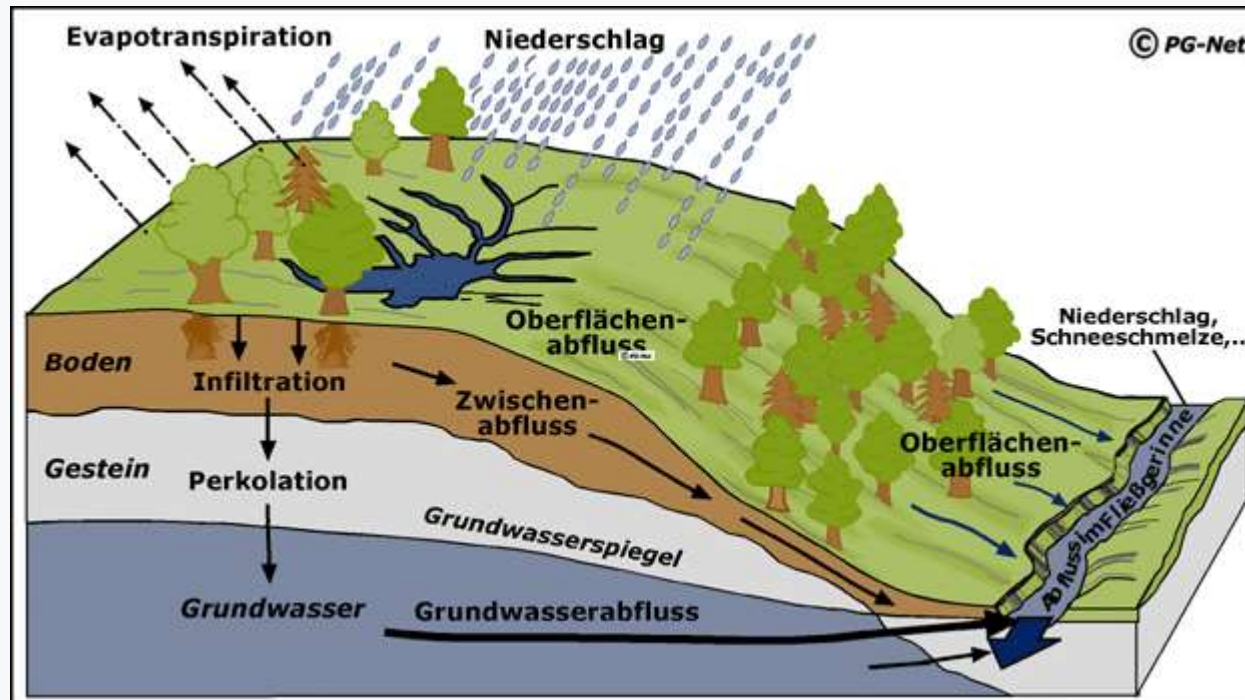
# Globaler Wasserkreislauf



nach Schönwiese 1991

Wo sind die Änderungen zu erwarten?

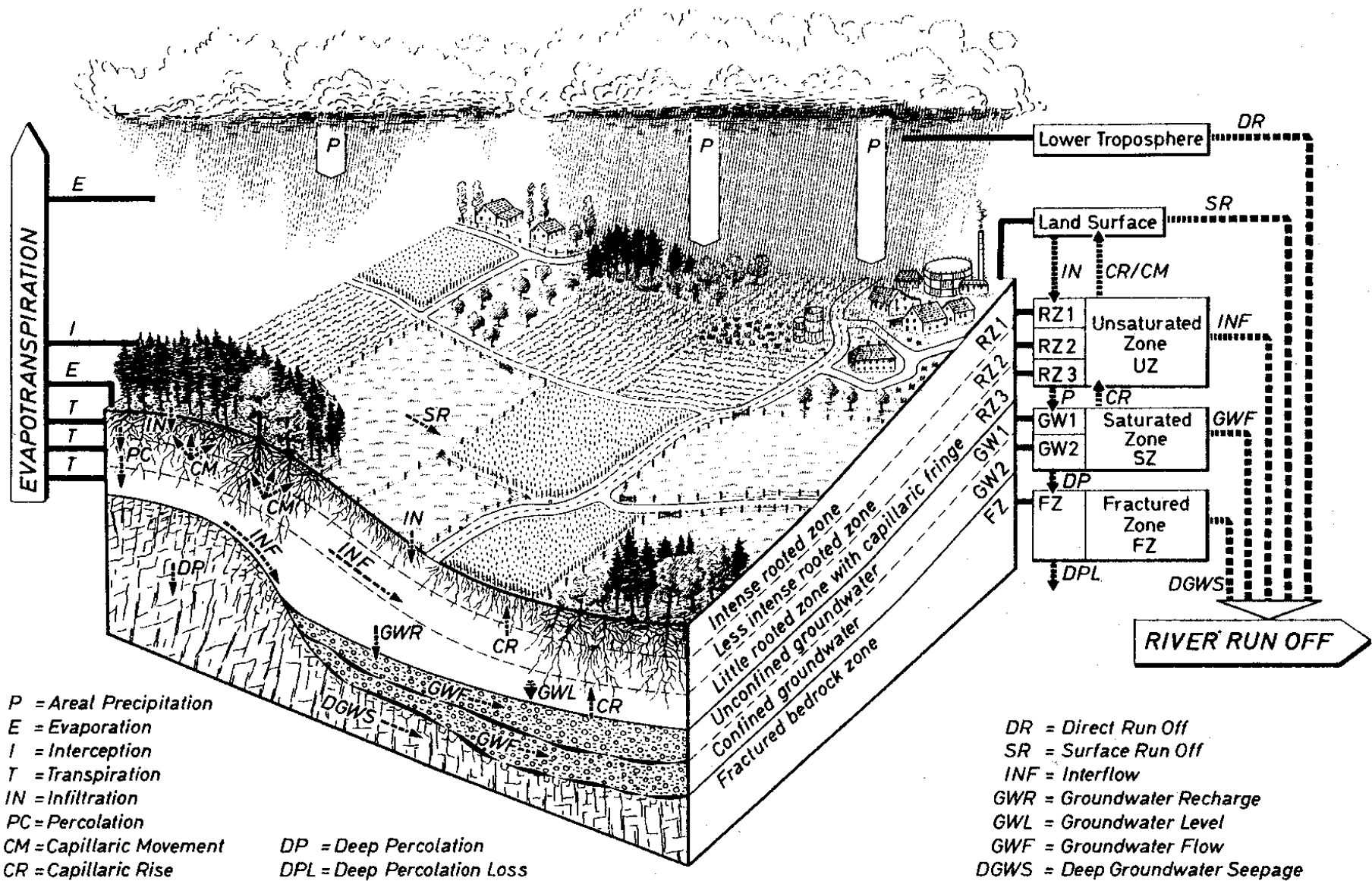
# Regionaler Wasserkreislauf



nach Schönwiese 1991

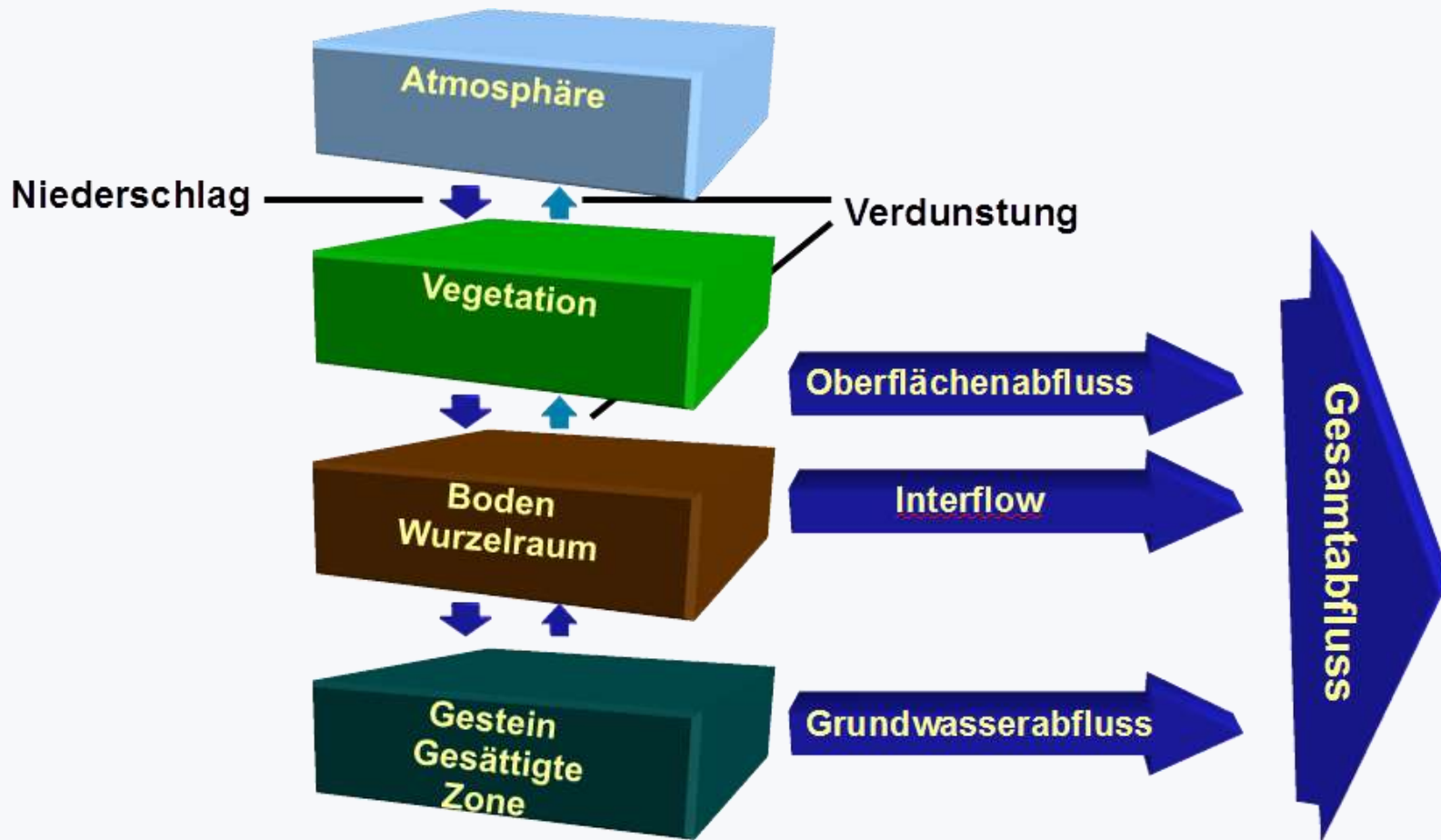
Wo sind die Änderungen zu erwarten?

# Lokaler Wasserkreislauf



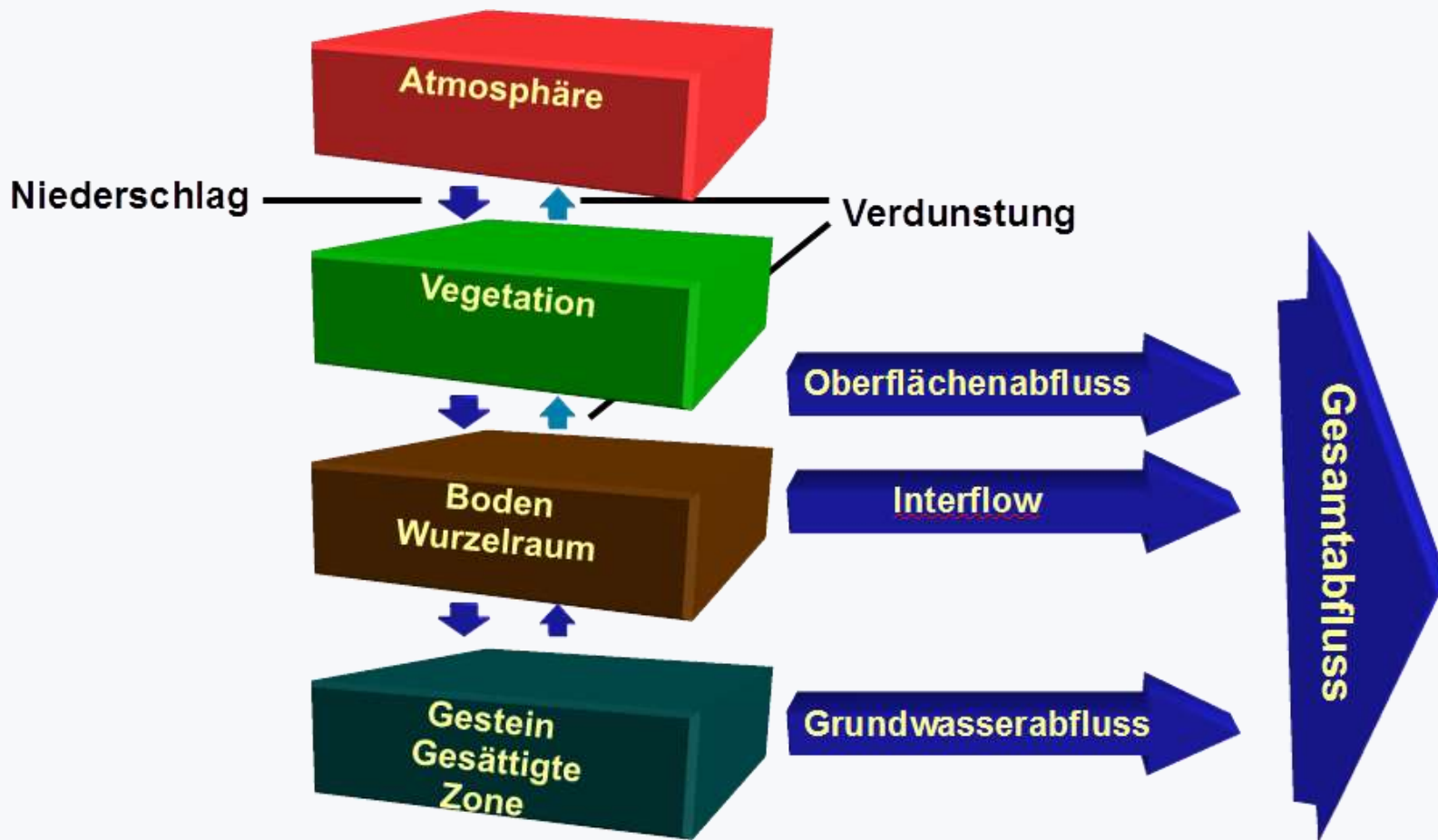


# Regionale Auswirkungen in Thüringen



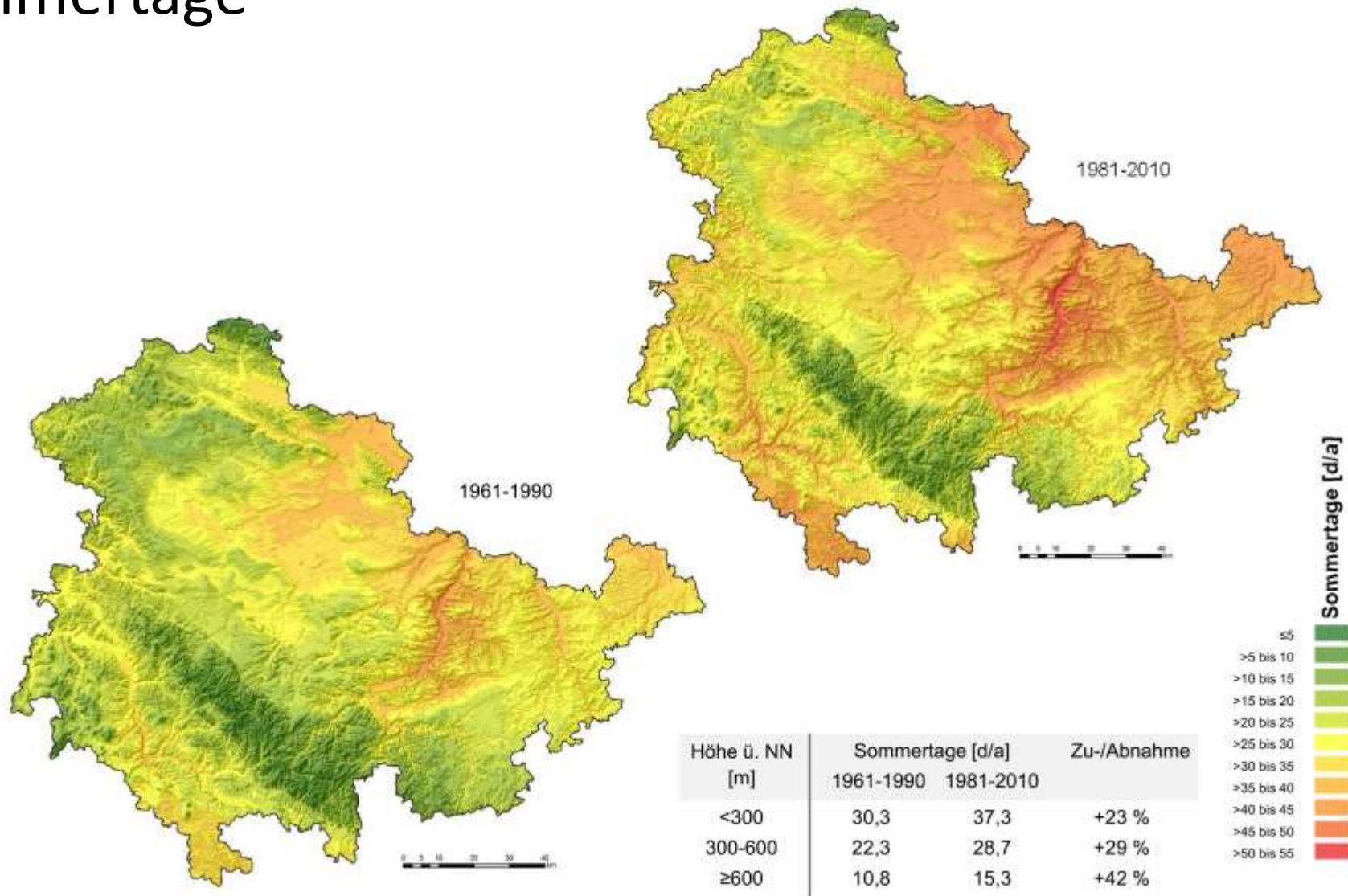
Wo sind die Änderungen zu erwarten?

# Regionale Auswirkungen in Thüringen



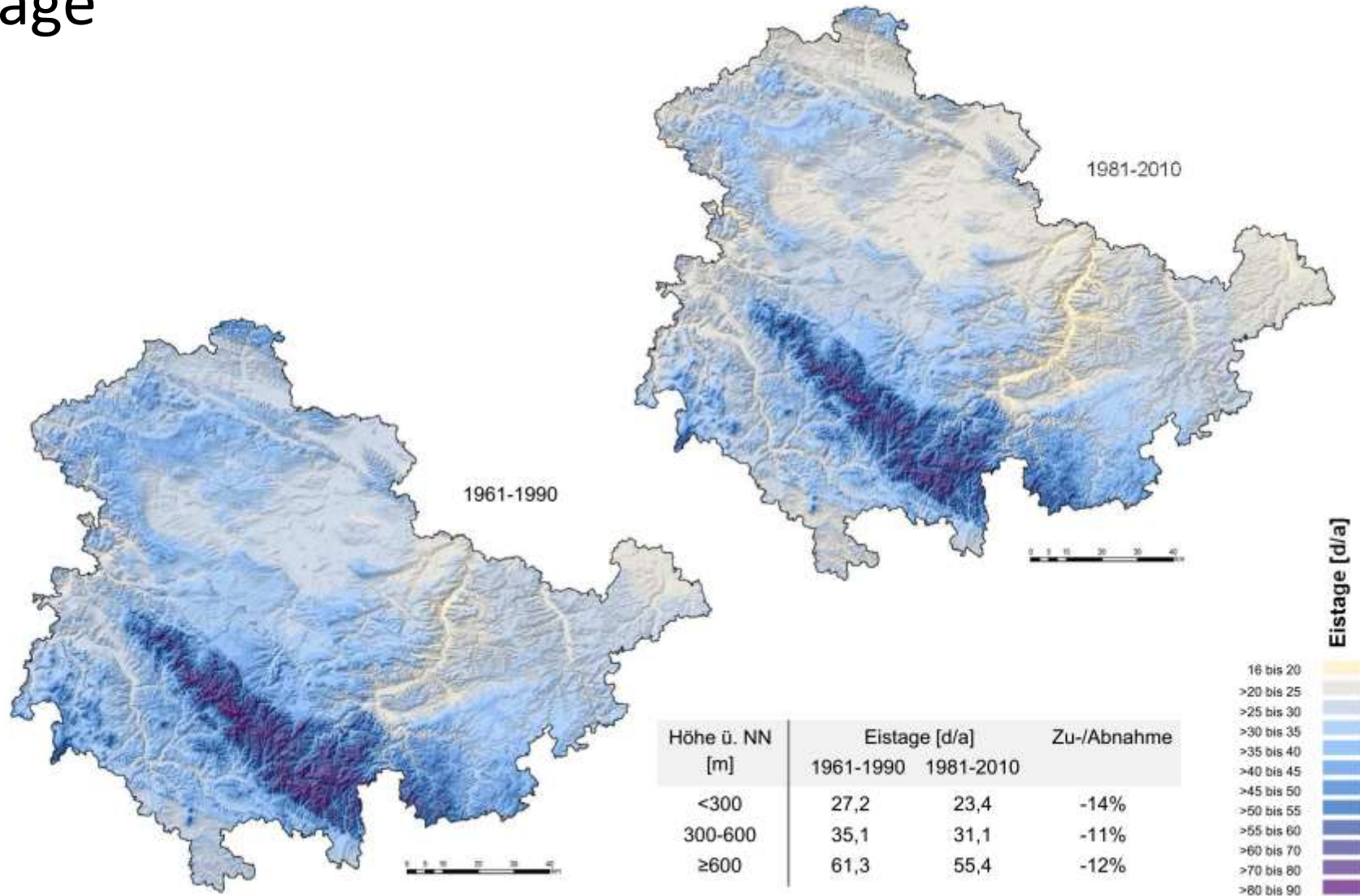
# Regionale Auswirkungen in Thüringen

## Sommertage



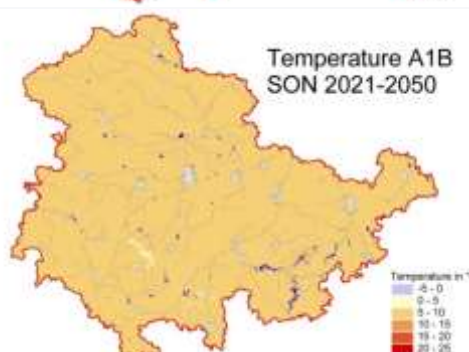
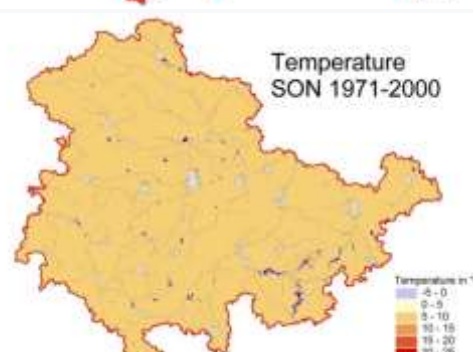
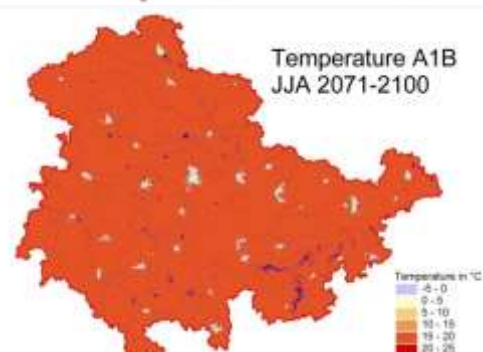
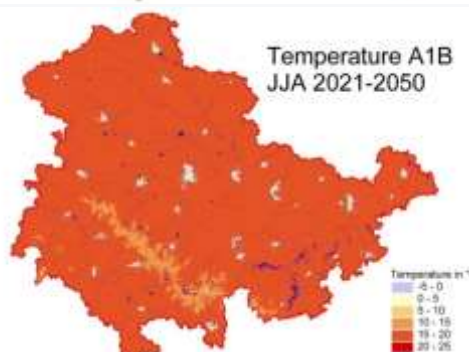
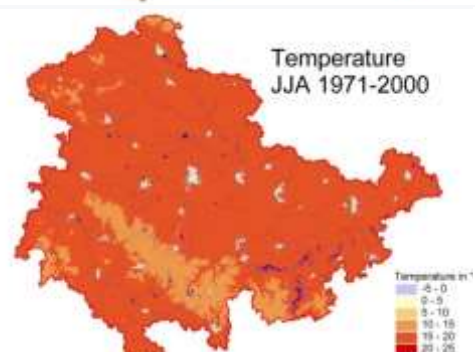
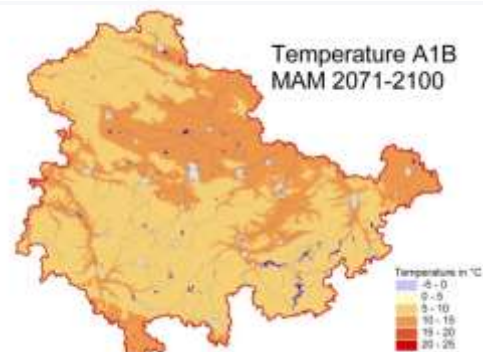
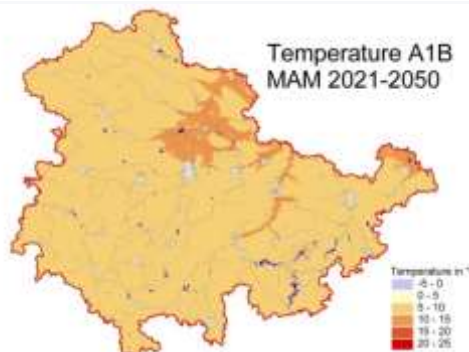
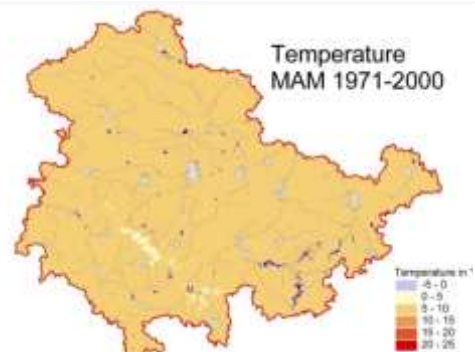
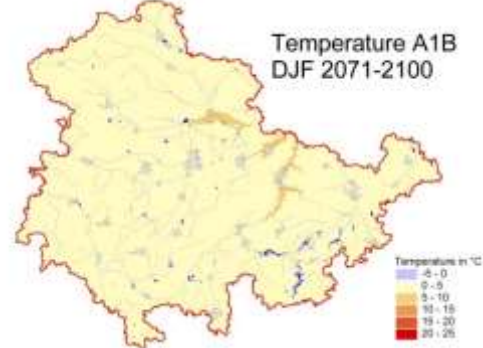
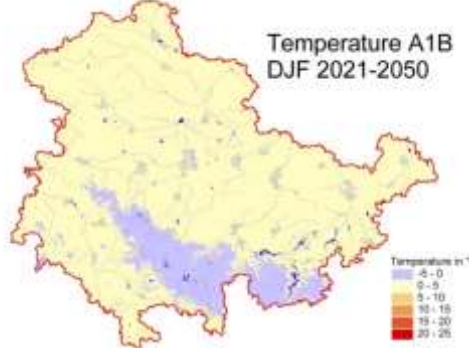
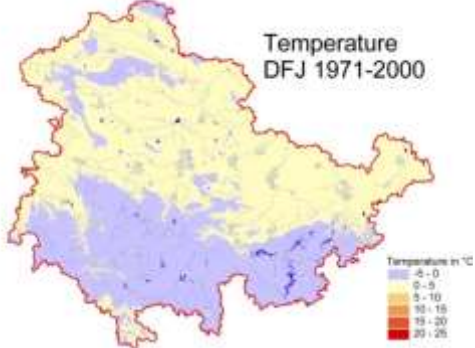
# Regionale Auswirkungen in Thüringen

## Eistage



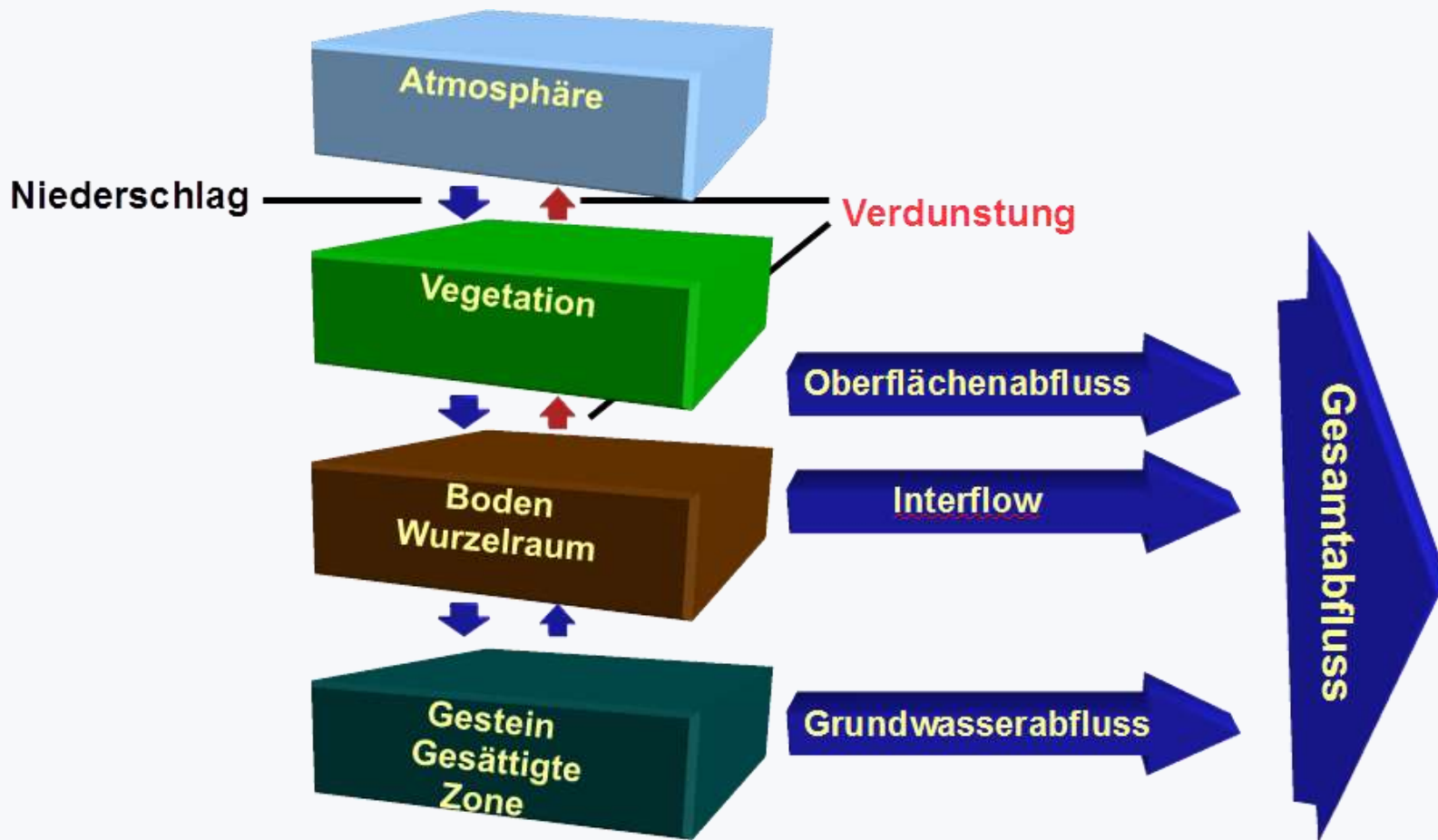


# Mittlere jahreszeitliche Lufttemperatur – SRES A1B



nach Krause und Hanisch (2009)

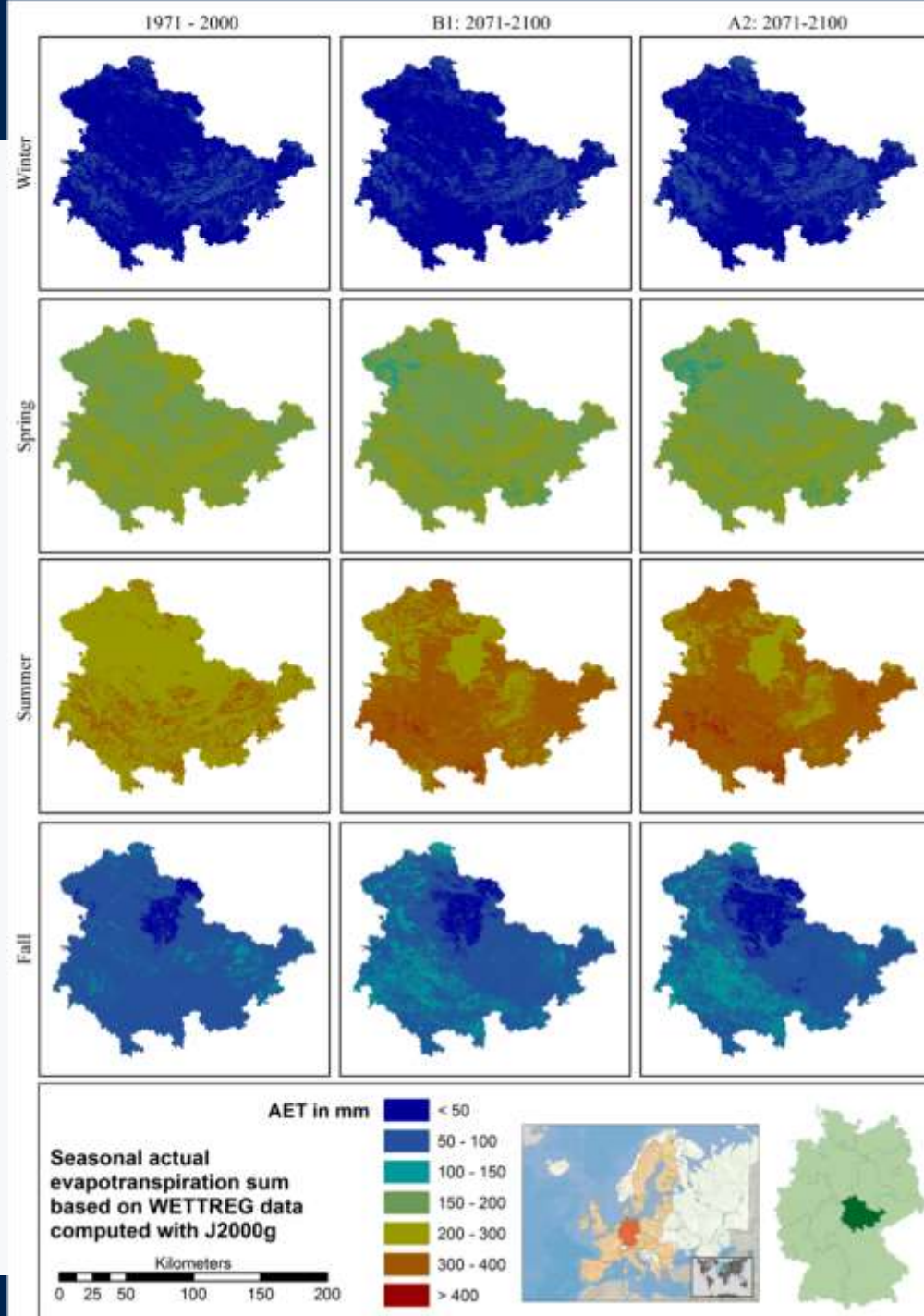
# Regionale Auswirkungen in Thüringen



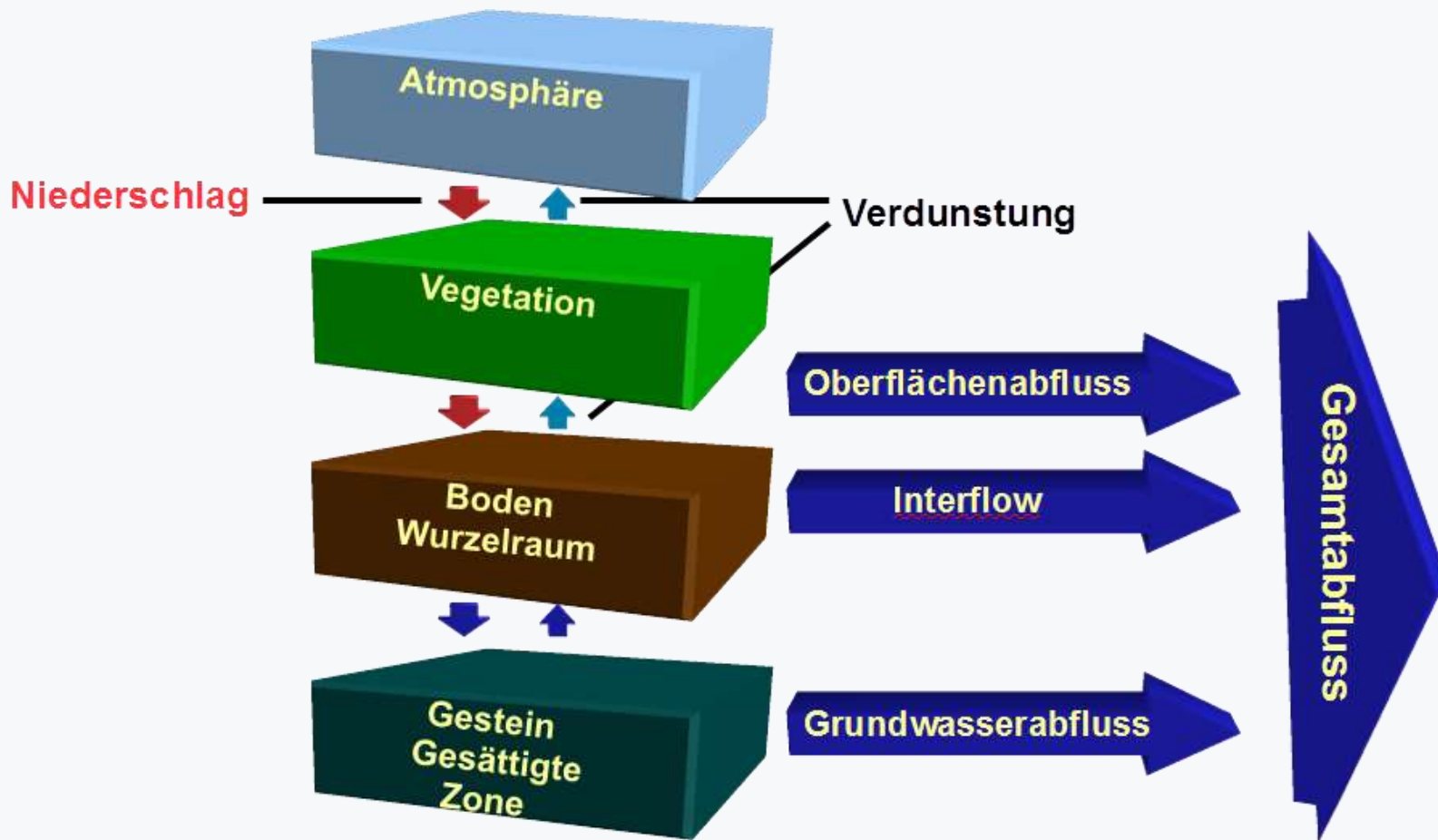
# Regionale Auswirkungen in Thüringen

Aktuelle Verdunstung

Krause und Hanisch (2007)



# Regionale Auswirkungen in Thüringen

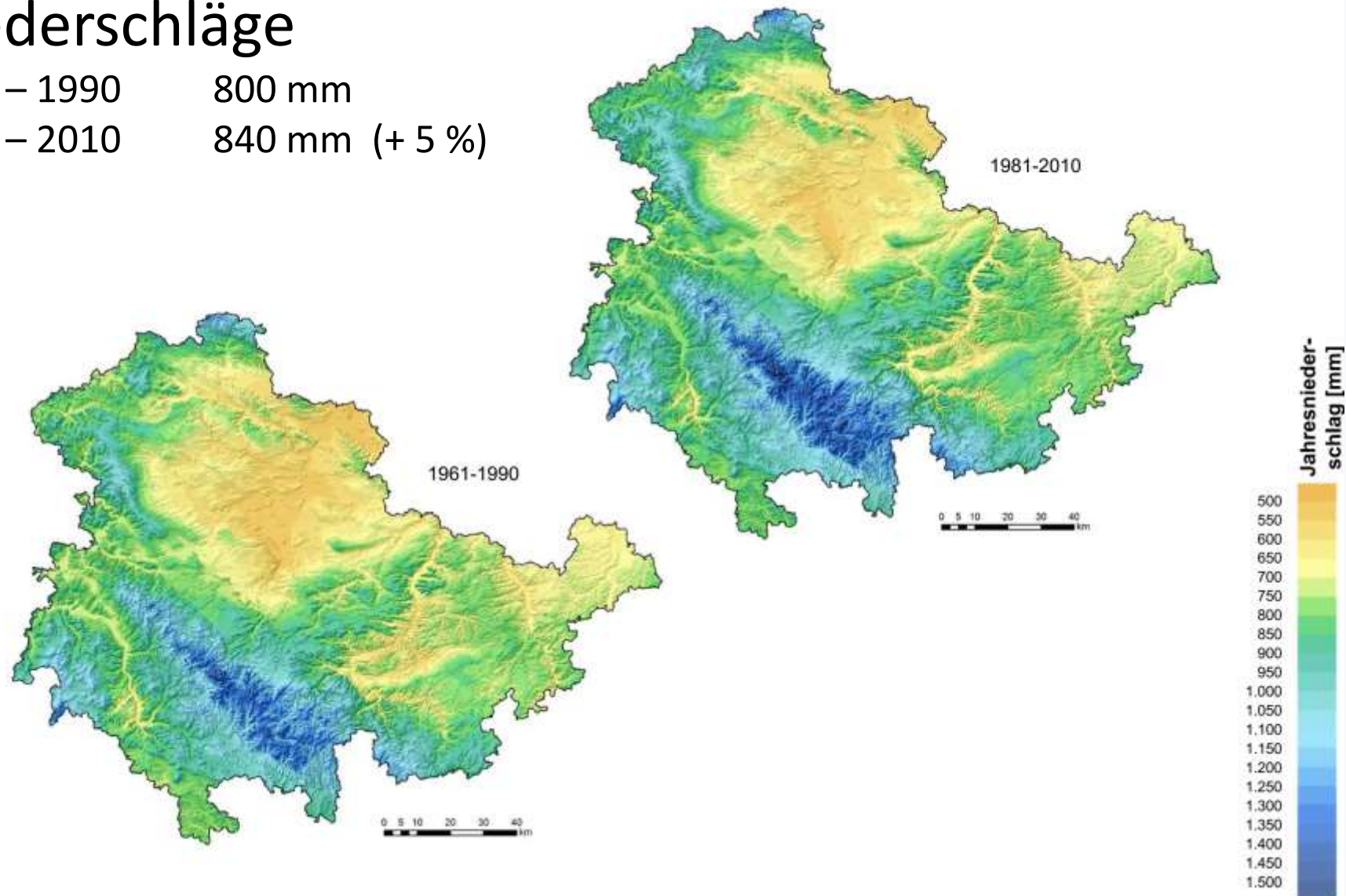




# Regionale Auswirkungen in Thüringen

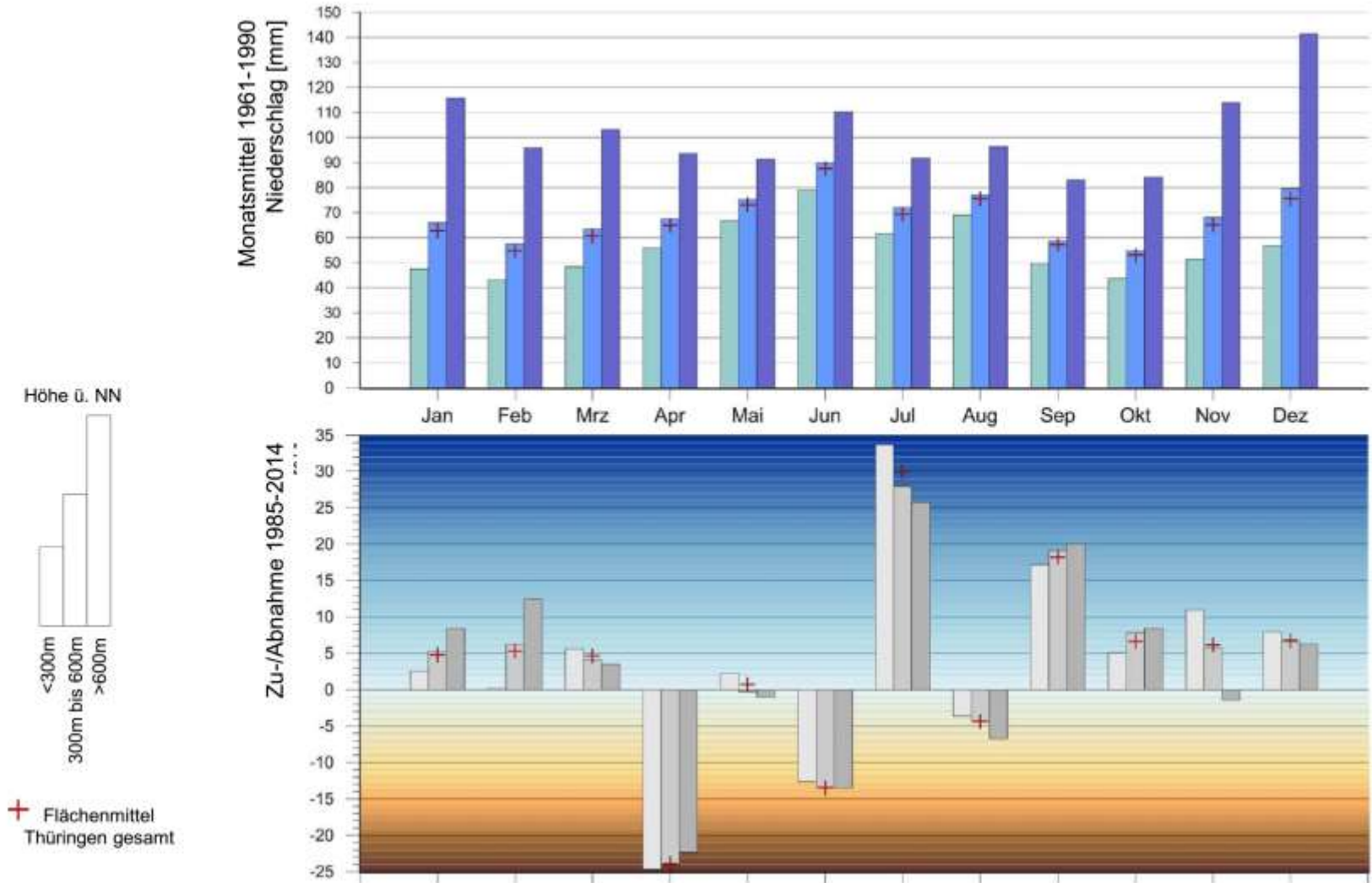
## Niederschläge

1961 – 1990      800 mm  
1981 – 2010      840 mm (+ 5 %)



# Regionale Auswirkungen in Thüringen

Entwicklung der langjährigen Monatsmittel des Niederschlags als Flächenmittel nach Höhenstufen



Datengrundlage: Messstationen des Deutschen Wetterdienstes

# Regionale Auswirkungen in Thüringen

## Erfurt-Bindersleben

Höhe ü. NN: 316 m

Niederschlag<sub>Jahr</sub> 1961-1990: 593 mm

Niederschlag<sub>Jahr</sub> 1985-2014: 632 mm

Tagesniederschlag

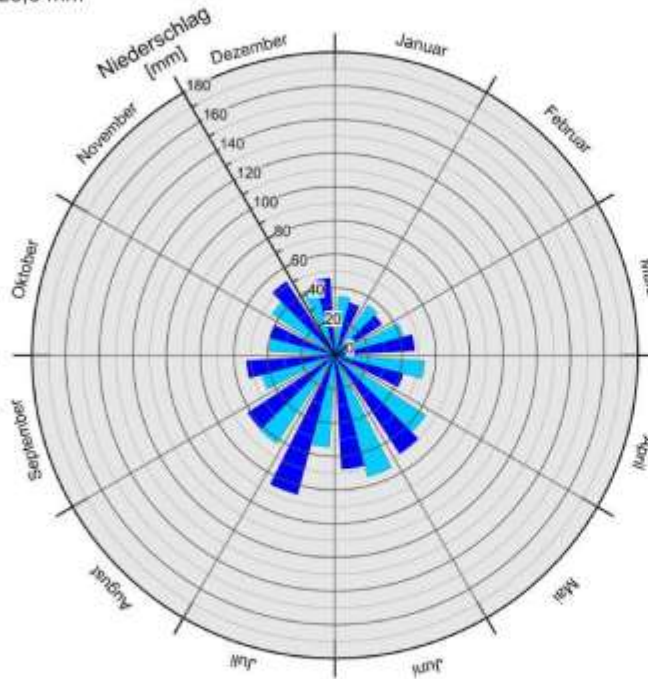
1-jährliches Ereignis: 28,8 mm

Langjährige monatl.  
Niederschlagsmenge

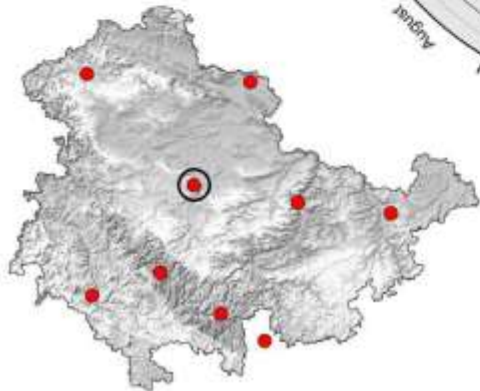
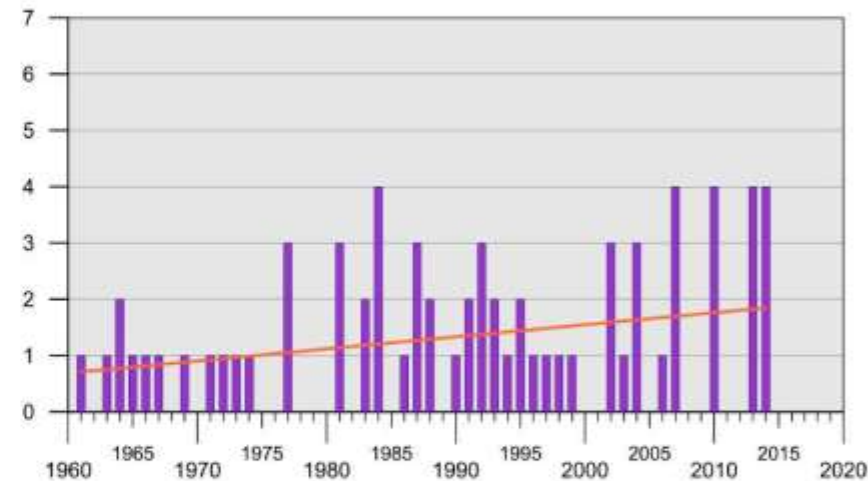
1961-1990

1985-2014

Anzahl an Starkniederschlagsereignissen mit  
einem Tagesniederschlag der größer ist, als der  
Tagesniederschlag eines Ereignisses mit einem  
Wiederkehrintervall von einem Jahr



Ereignisse/Jahr



# Regionale Auswirkungen in Thüringen

## Schmücke

Höhe ü. NN: 937 m

Niederschlag<sub>Jahr</sub> 1961-1990: 1.451 mm

Niederschlag<sub>Jahr</sub> 1985-2014: 1.479 mm

Tagesniederschlag

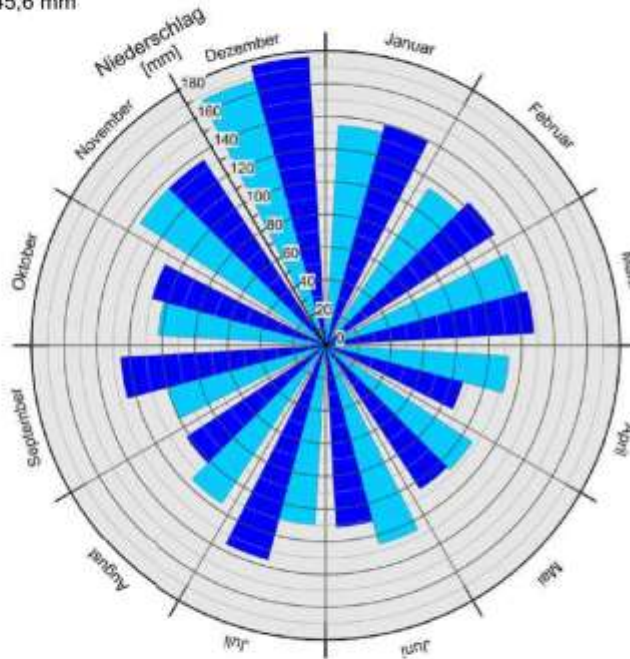
1-jährliches Ereignis: 45,6 mm

Langjährige monatl.  
Niederschlagsmenge

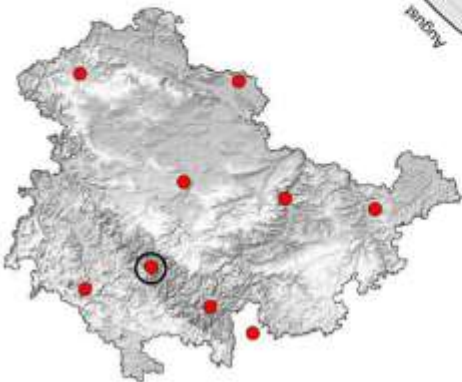
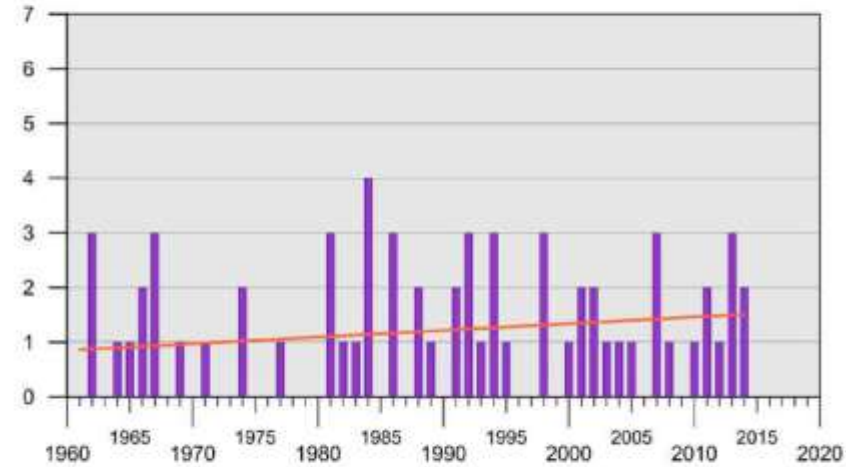
1961-1990

1985-2014

Anzahl an Starkniederschlagsereignissen mit  
einem Tagesniederschlag der größer ist, als der  
Tagesniederschlag eines Ereignisses mit einem  
Wiederkehrintervall von einem Jahr

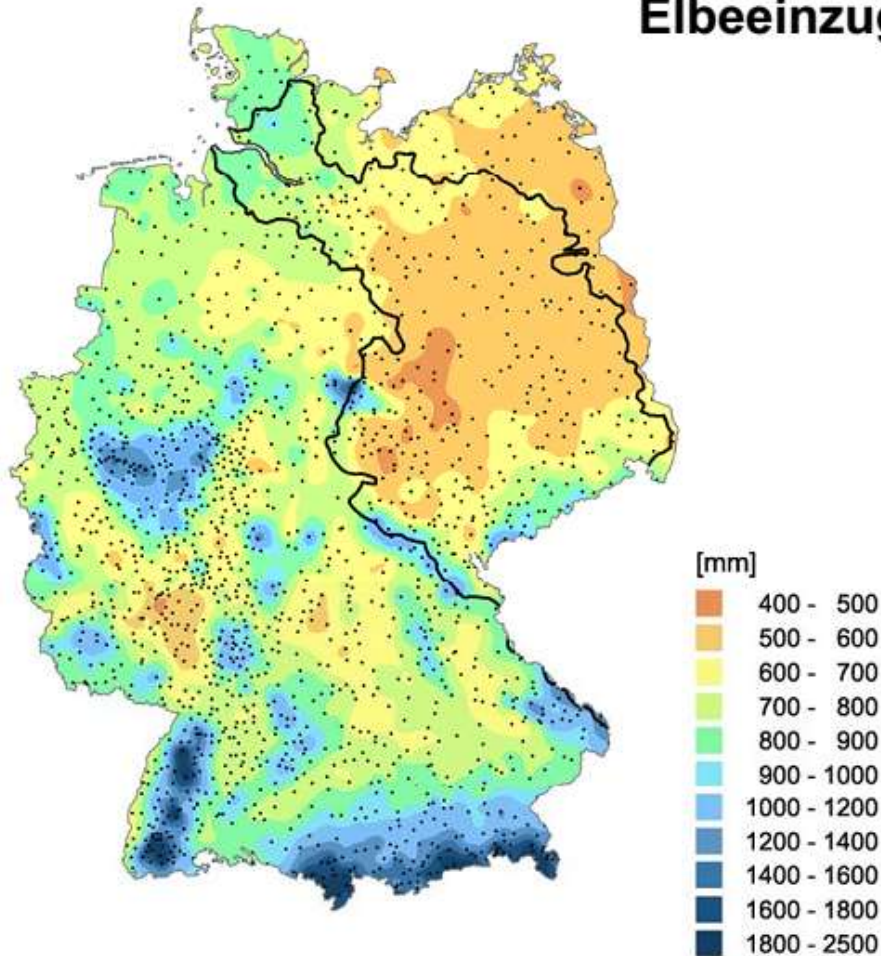


Ereignisse/Jahr

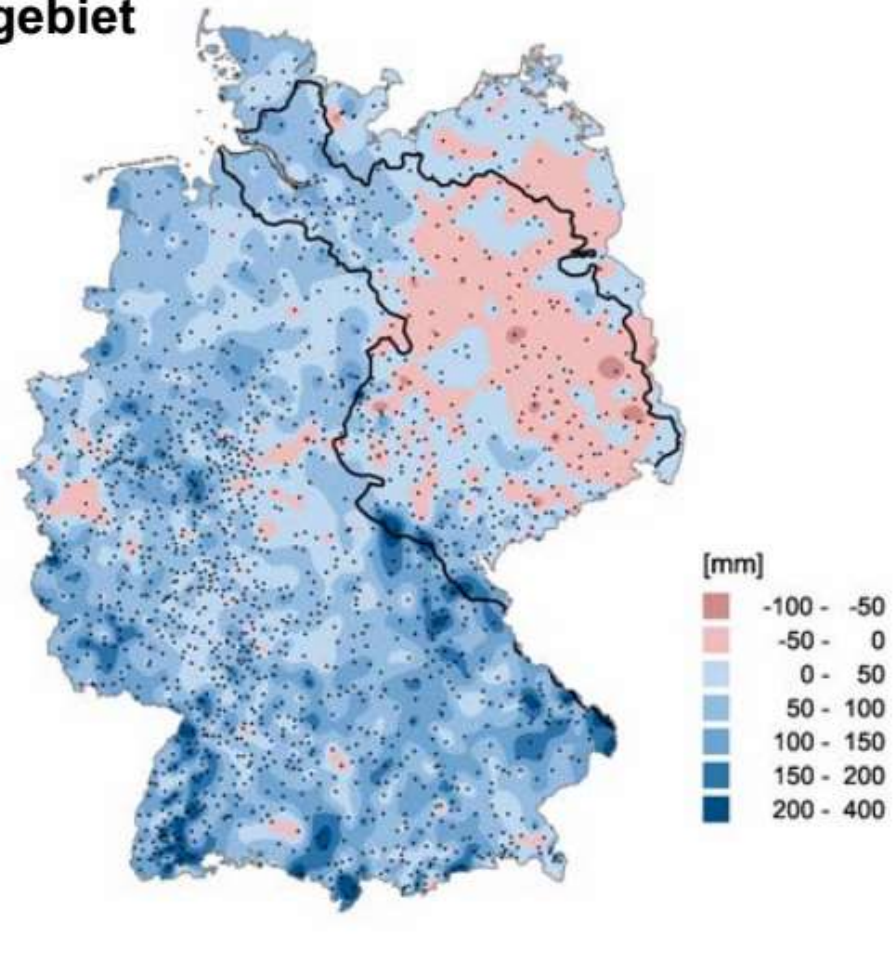




## Entwicklung der beobachteten Niederschläge im Elbeeinzugsgebiet

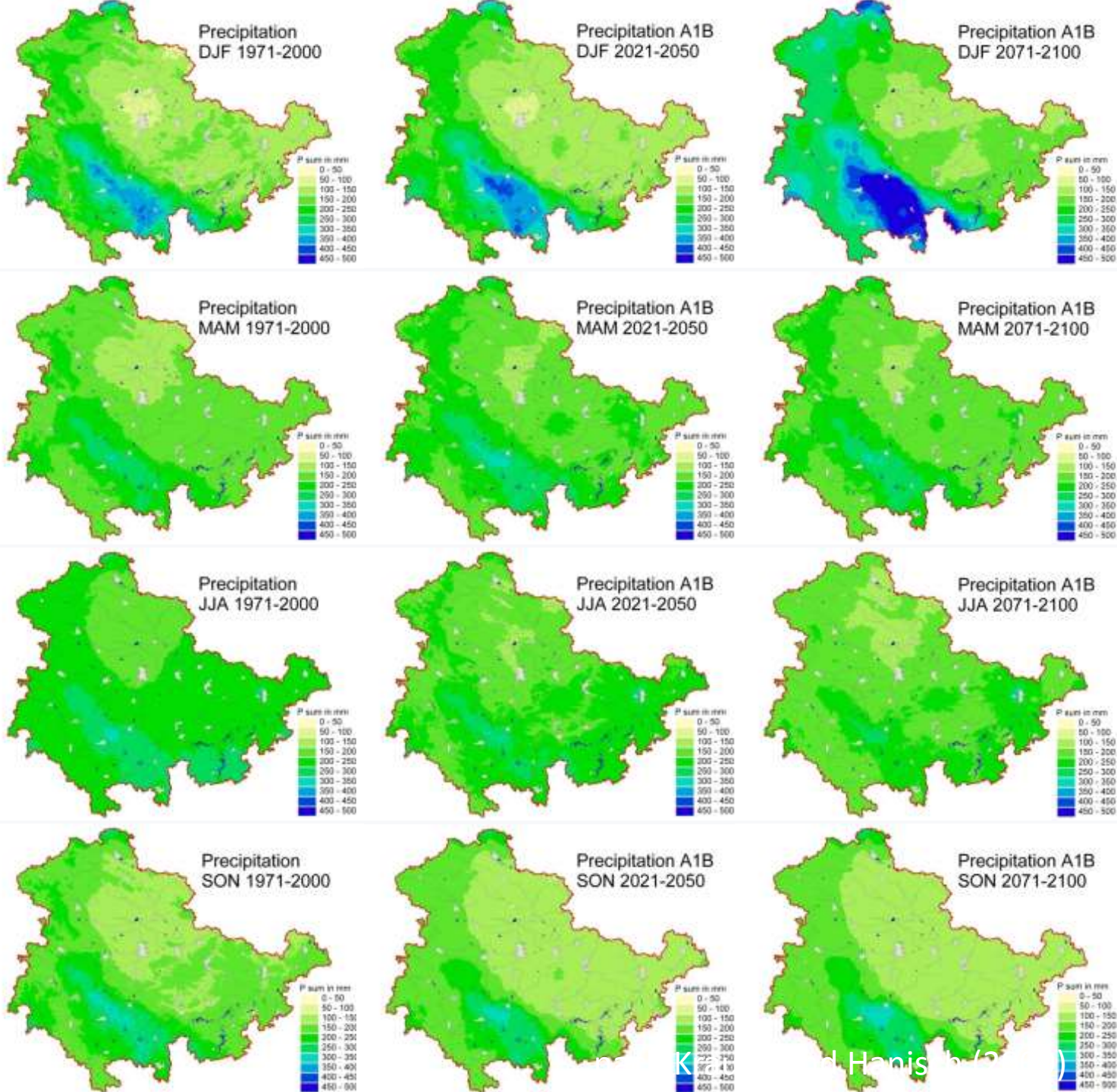


Niederschlagsmittel 1951-2000



Trend des Niederschlages 1951-2003

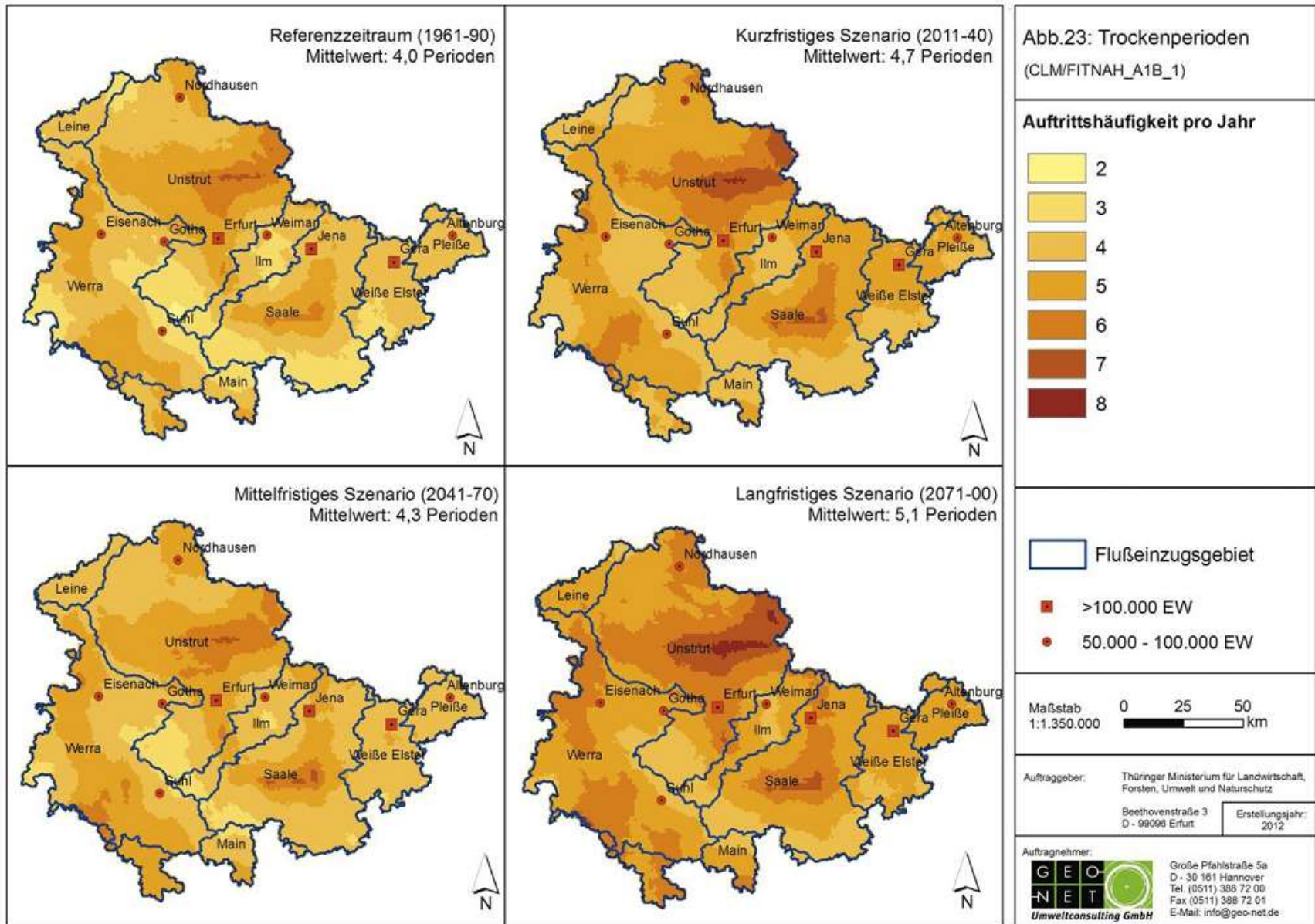
# Mittlerer jahreszeitlicher Niederschlag – SRES A1B



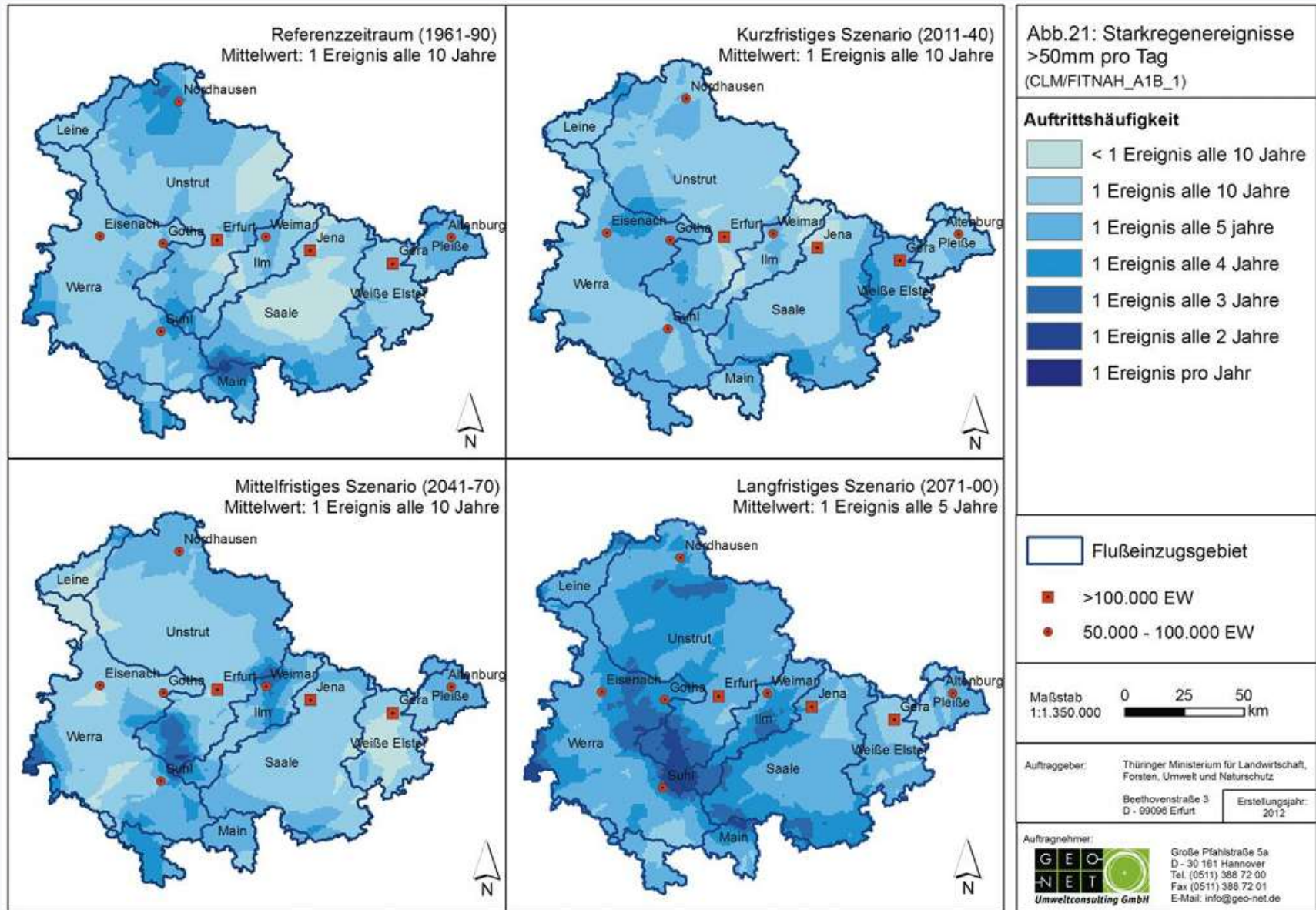
nach Krause und Hanisch (2009)



# Regionale Auswirkungen in Thüringen

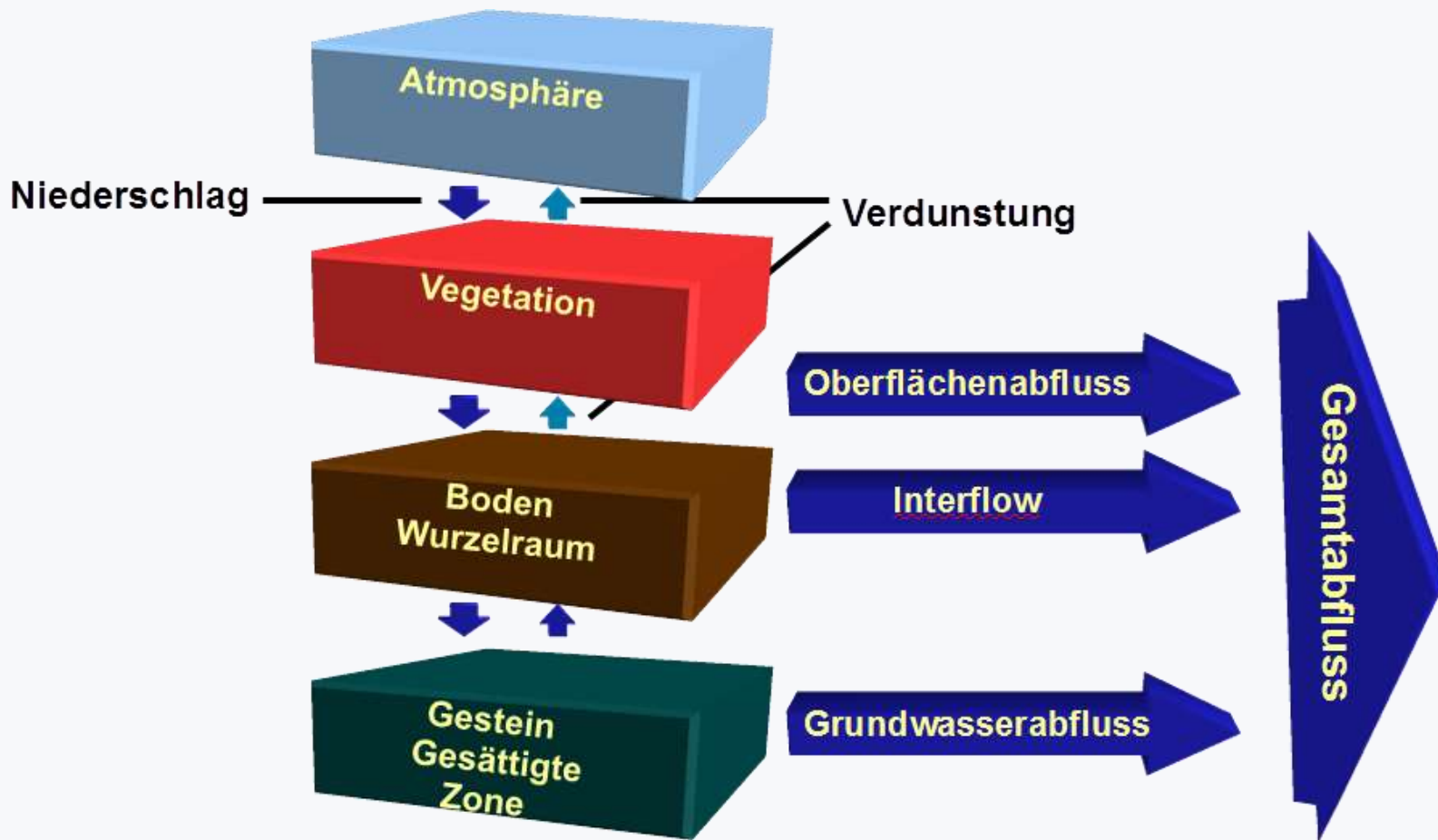


# Regionale Auswirkungen in Thüringen

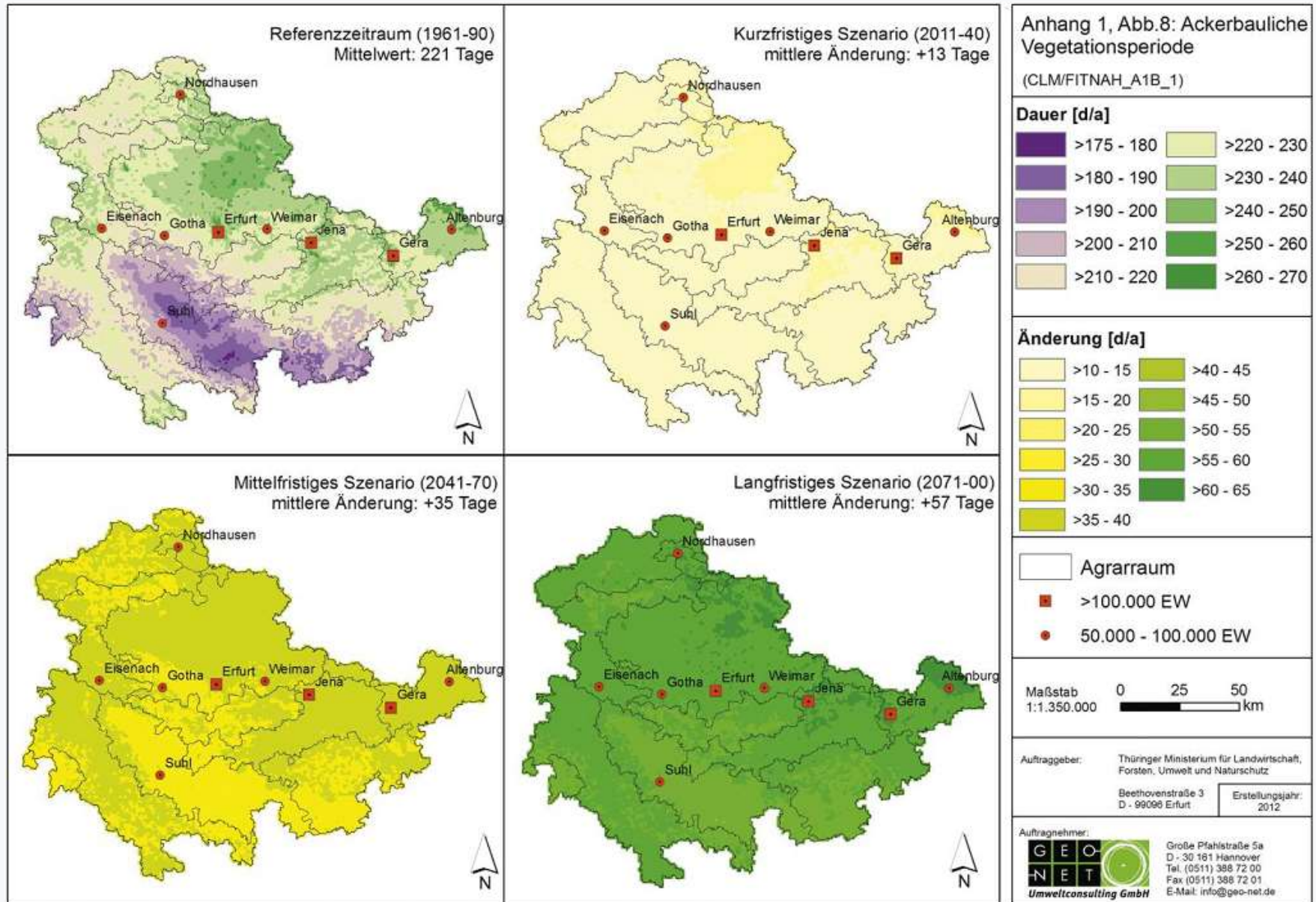




# Regionale Auswirkungen in Thüringen



# Regionale Auswirkungen in Thüringen

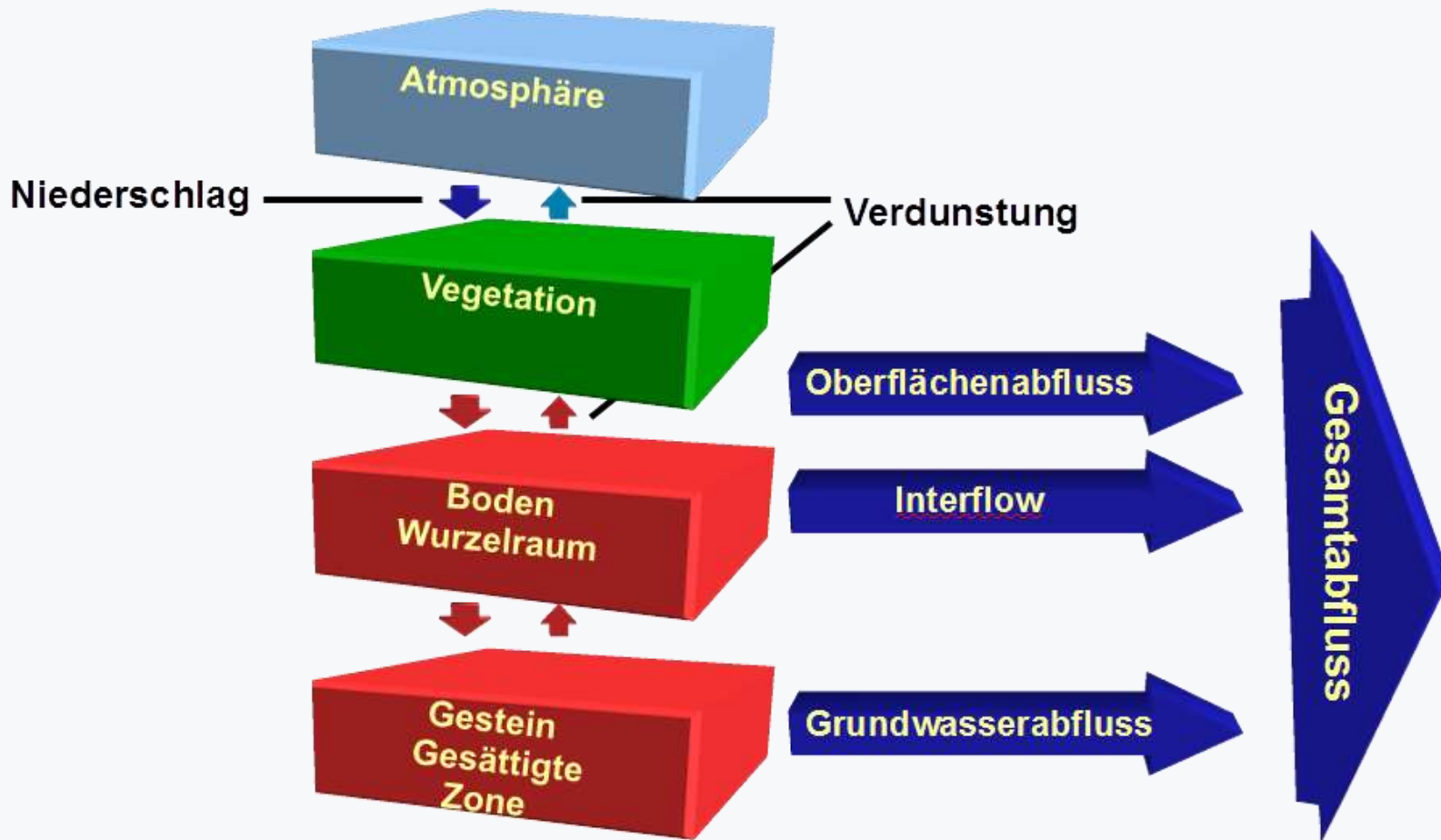


# Änderung in der Vegetation

Erhöhte CO<sub>2</sub>-Konzentration hat auch Effekte auf das Pflanzenwachstum und den Pflanzenwasserhaushalt:

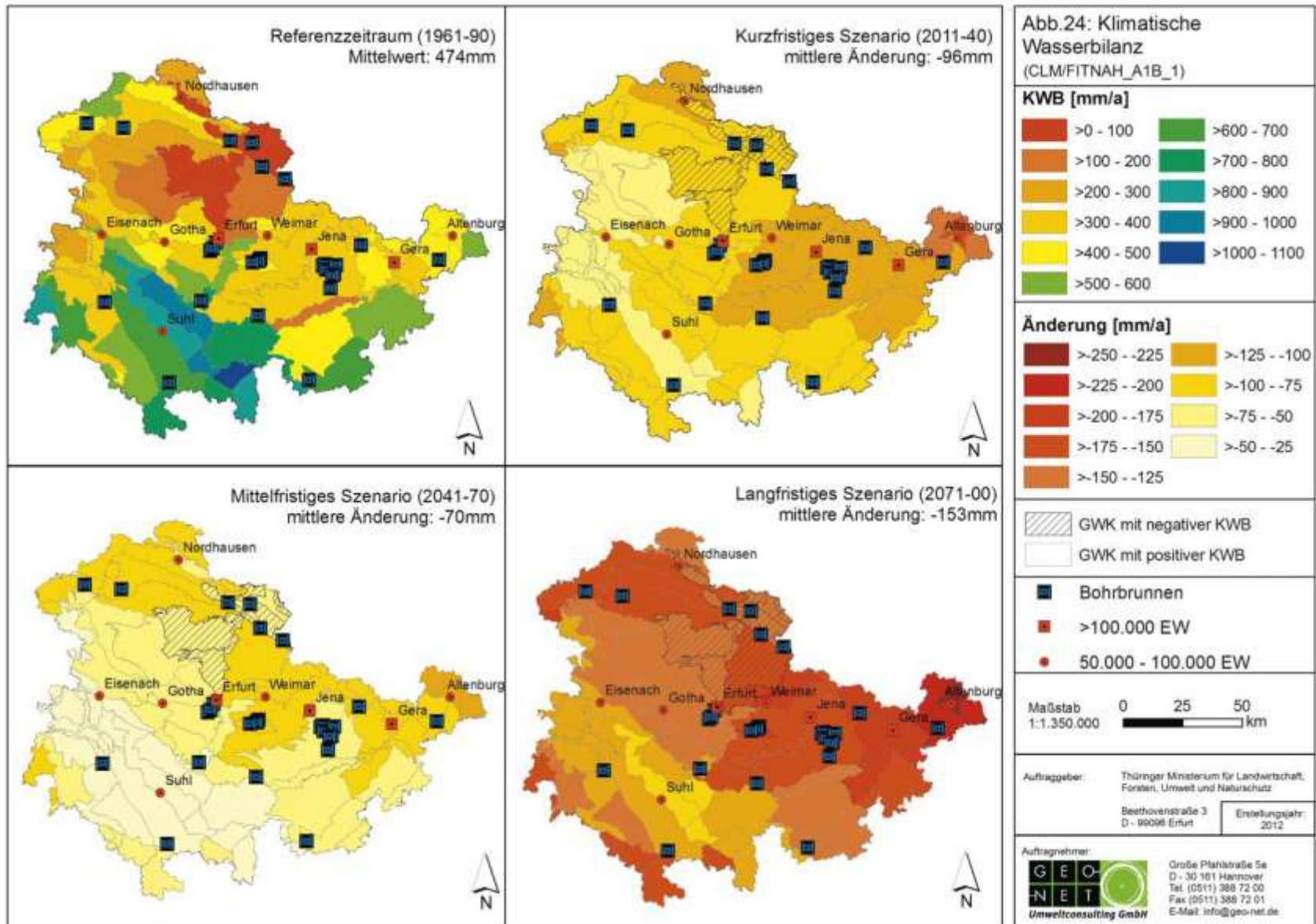
- „CO<sub>2</sub>-Düngung“ -> mehr Biomasse und mehr Blattfläche -> höhere Verdunstung
- höherer Verdunstungswiderstand der Spaltöffnungen -> niedrigere Verdunstung

# Regionale Auswirkungen in Thüringen

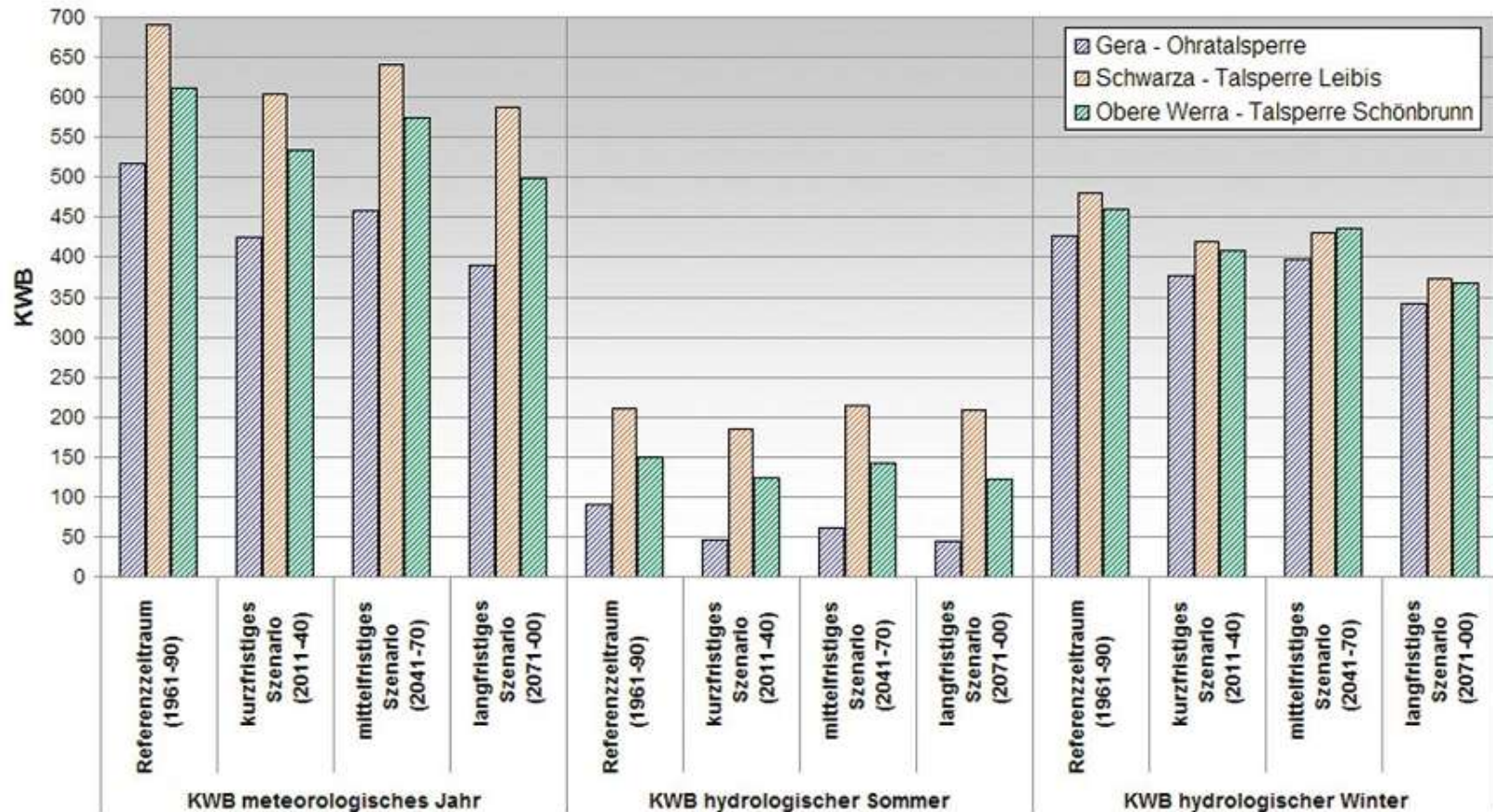




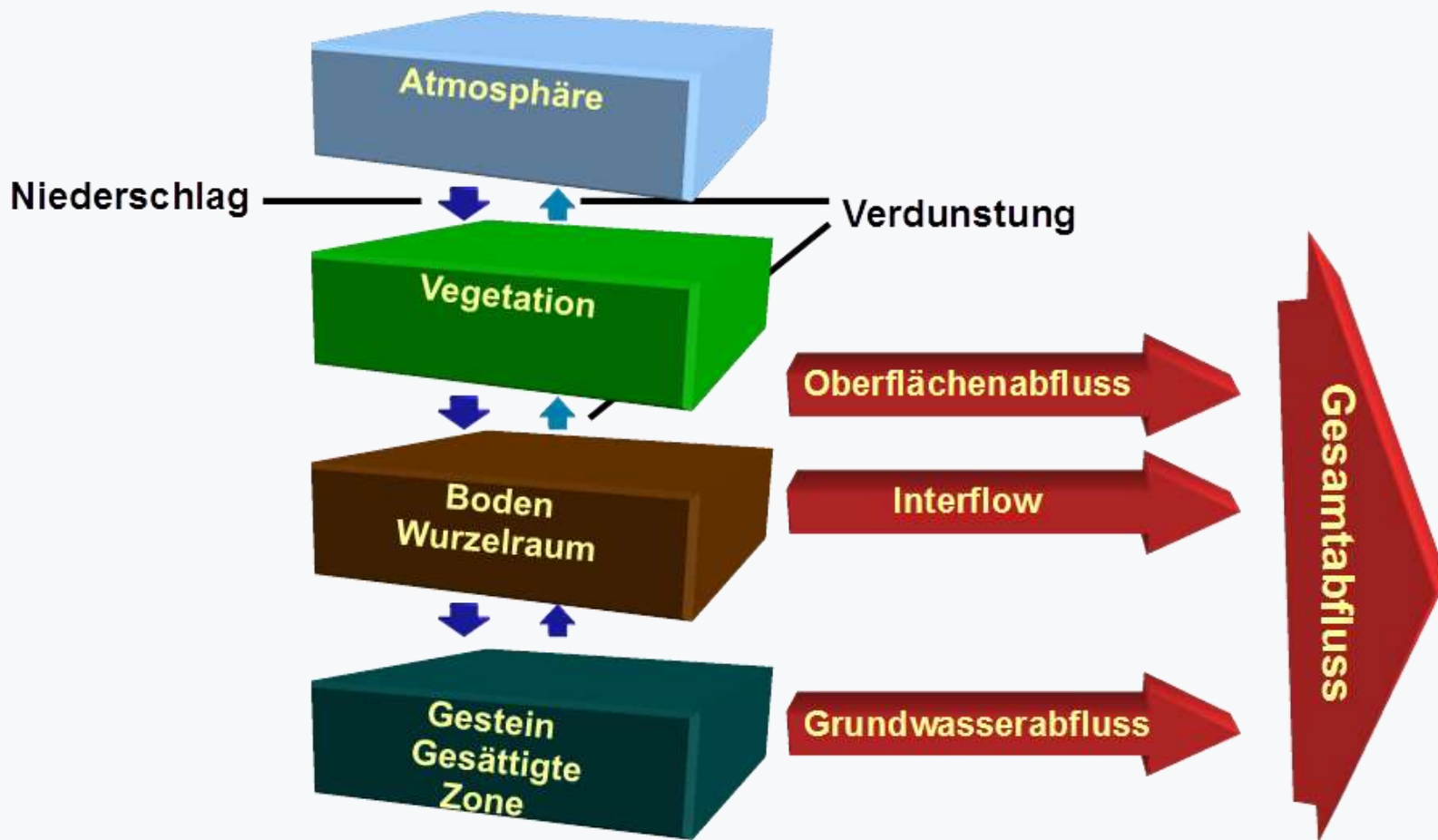
# Regionale Auswirkungen in Thüringen



# Regionale Auswirkungen in Thüringen

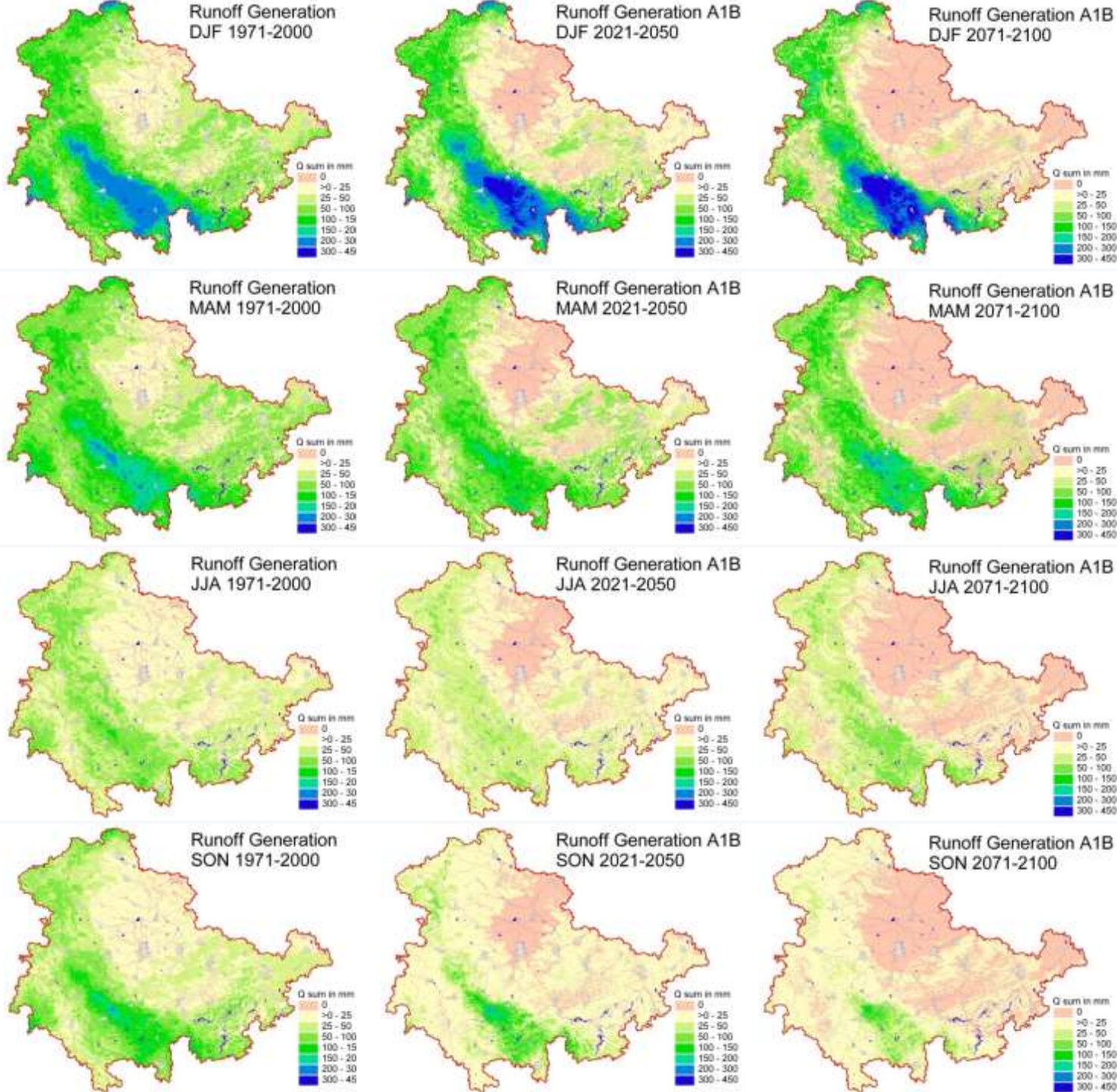


# Regionale Auswirkungen in Thüringen





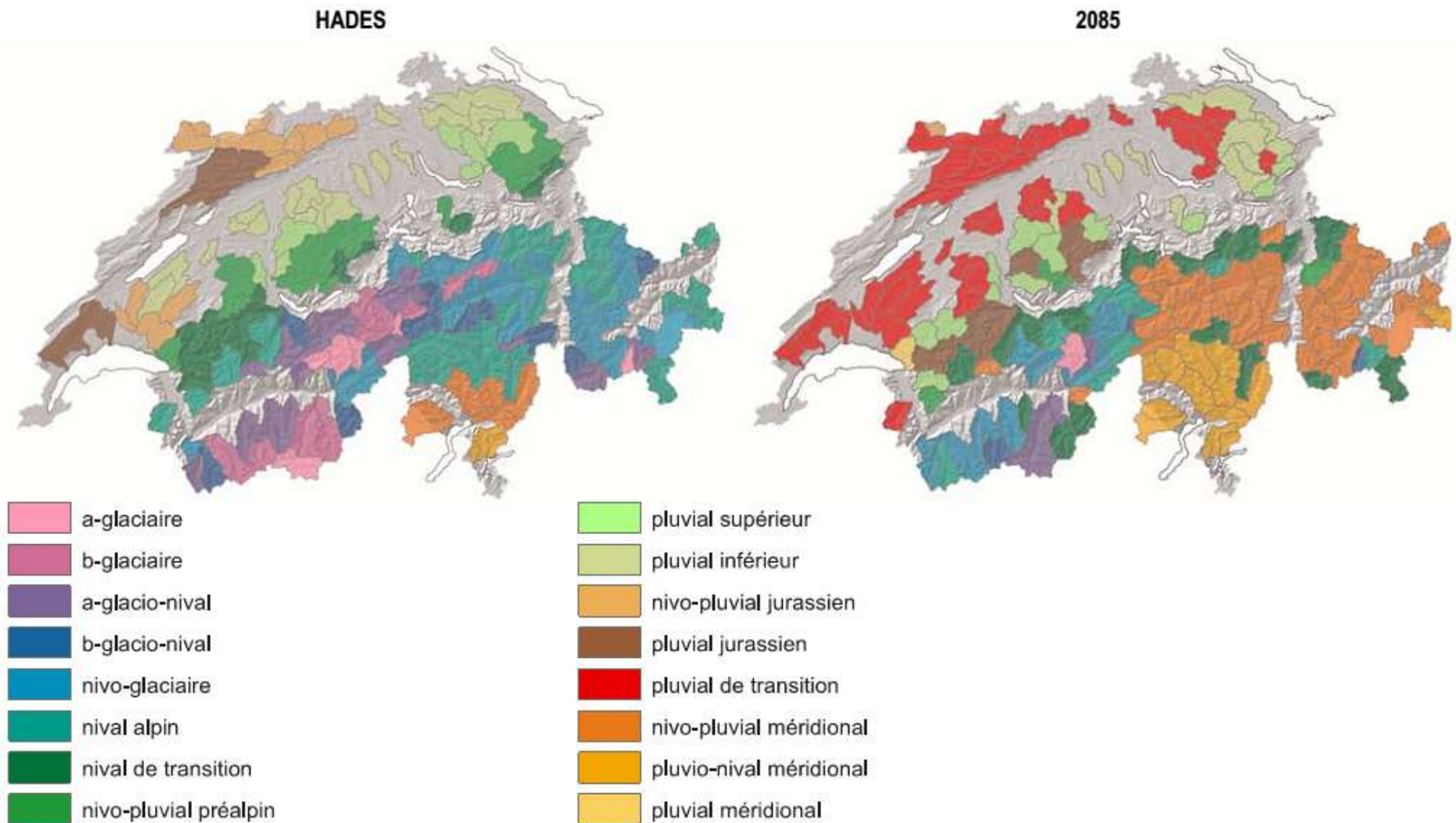
# Mittlerer jahreszeitlicher Abfluss – SRES A1B



nach Krause und Hanisch (2009)



# Änderung des hydrologischen Regimes Bsp. Schweiz



Daten aus Köplin et al. 2011

aus BAFU 2012