

*28. Neubrandenburger Kolloquium: Grundwasser – Ressourcenschutz als Lebensgrundlage*

# Gebietswasserhaushalt und Klimawandel – Prozesse verstehen und positiv beeinflussen

Heiko Hennig

15.09. 2019

**Herzlich Willkommen!**

- Regionalplanung
- Umweltplanung
- Landschaftsarchitektur
- Landschaftsökologie
- Wasserbau
- Immissionsschutz
- Hydrogeologie

<b>BWK</b> - die Umweltingenieure	
Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburgische Seenplatte	
	Hochschule Neubrandenburg University of Applied Sciences

*28. NEUBRANDENBURGER  
KOLLOQUIUM*

*„Grundwasser –  
Ressourcenschutz als  
Lebensgrundlage“*

*EINLADUNG*



## 28. Neubrandenburger Kolloquium: Grundwasser – Ressourcenschutz als Lebensgrundlage

Thema des Kolloquiums:

# Gebietswasserhaushalt und Klimawandel – Prozesse verstehen und positiv beeinflussen

„Schutz der Ressource  
Grundwasser - ein Schritt zur  
nachhaltigen Entwicklung“

09.00 Uhr

**Eröffnung**

Herr Dr. Josef Weber  
Leiter des Staatlichen Amtes für Umwelt  
und Natur Neubrandenburg

„Schutz, Bewirtschaftung  
des Grundwassers  
in Mecklenburg-Vorpommern“

Herr Dipl.-Ing. Herrmann Noeske  
Umweltministerium  
Mecklenburg-Vorpommern

10.00-10.45 Uhr

„Grundwasserbilanzierung als  
Voraussetzung für die  
Entnahme und Bewirtschaftung  
der Ressource Grundwasser“

Herr Dipl.-Hydrogeologe  
Heiko Hennig  
Hydrogeologie GmbH  
Ingenieurgesellschaft für  
Grundwasser - Boden - Umwelt

10.45-11.15 Uhr

Kaffeepause (Mensa)

11.15-11.45 Uhr

„Grundlagen für die  
Bemessung von  
Trinkwasserschutzzonen“

Herr Dr. Falk Bednorz  
Hydrogeologie GmbH  
Ingenieurgesellschaft für  
Grundwasser - Boden - Umwelt

11.45-12.15 Uhr

„Landwirtschaftliche Nutzung in  
ausgewählten Wasserschutz-  
gebieten in Mecklenburg-  
Vorpommern“

Herrin Silvia Kastell  
Landwirtschaftsberatung  
Mecklenburg-Vorpommern

Heiko Hennig

15.09 2019

## Herzlich Willkommen!

**BWK**

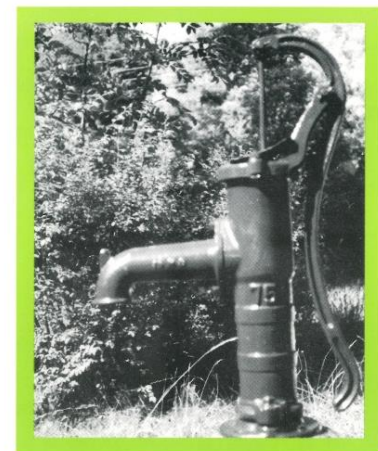
Bund der Ingenieure  
für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft  
und Kulturbau (BWK)  
Landesverband Mecklenburg-Vorpommern e.V.

### 8. Neubrandenburger Kolloquium

Thema: „Schutz der Ressource  
Grundwasser - ein Schritt zur  
nachhaltigen Entwicklung“

## Einladung

eine Veranstaltung des BWK mit dem  
Staatlichen Amt für Umwelt und Natur  
Neubrandenburg  
und der Fachhochschule Neubrandenburg



am 9. September 1999






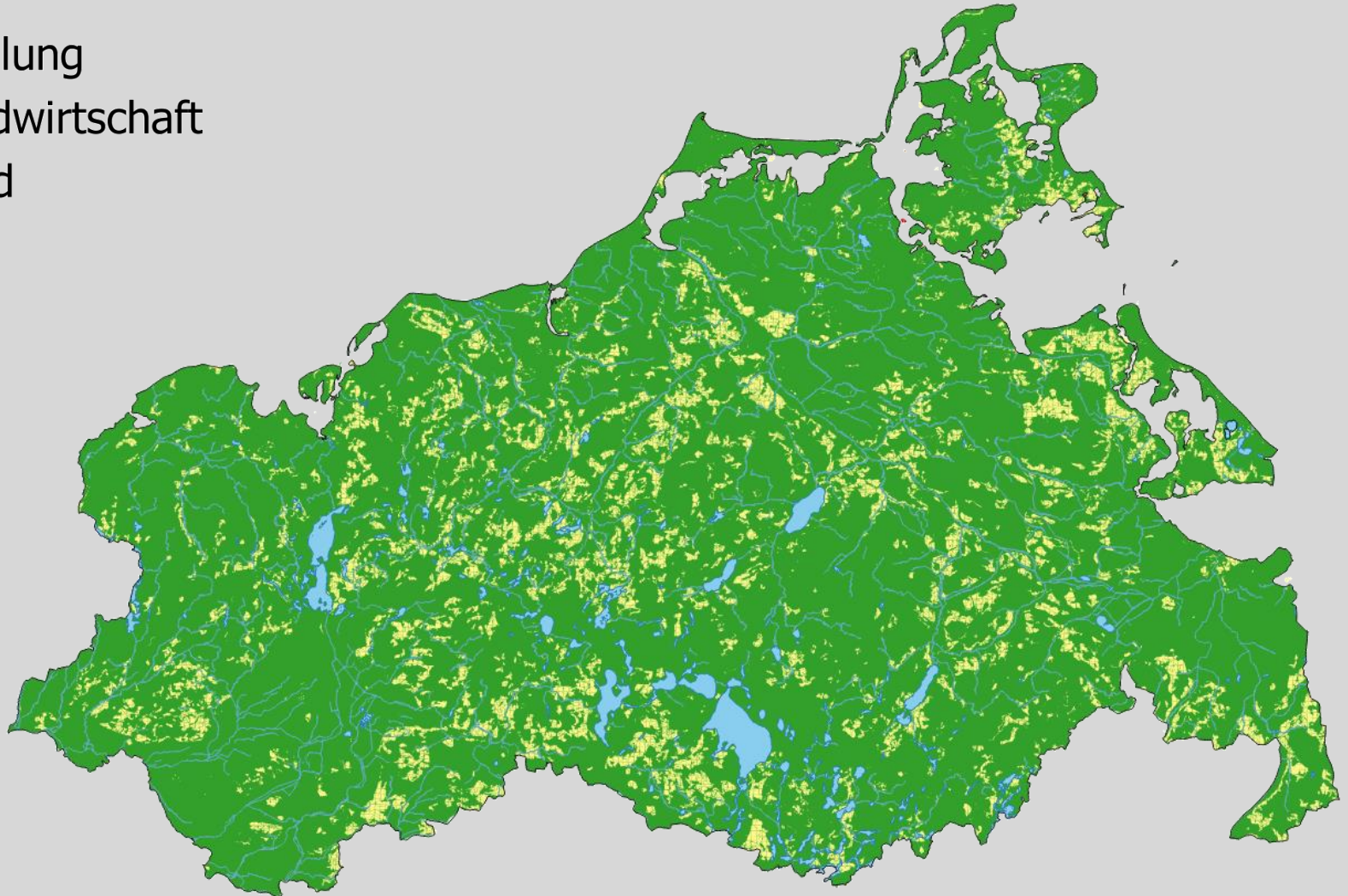









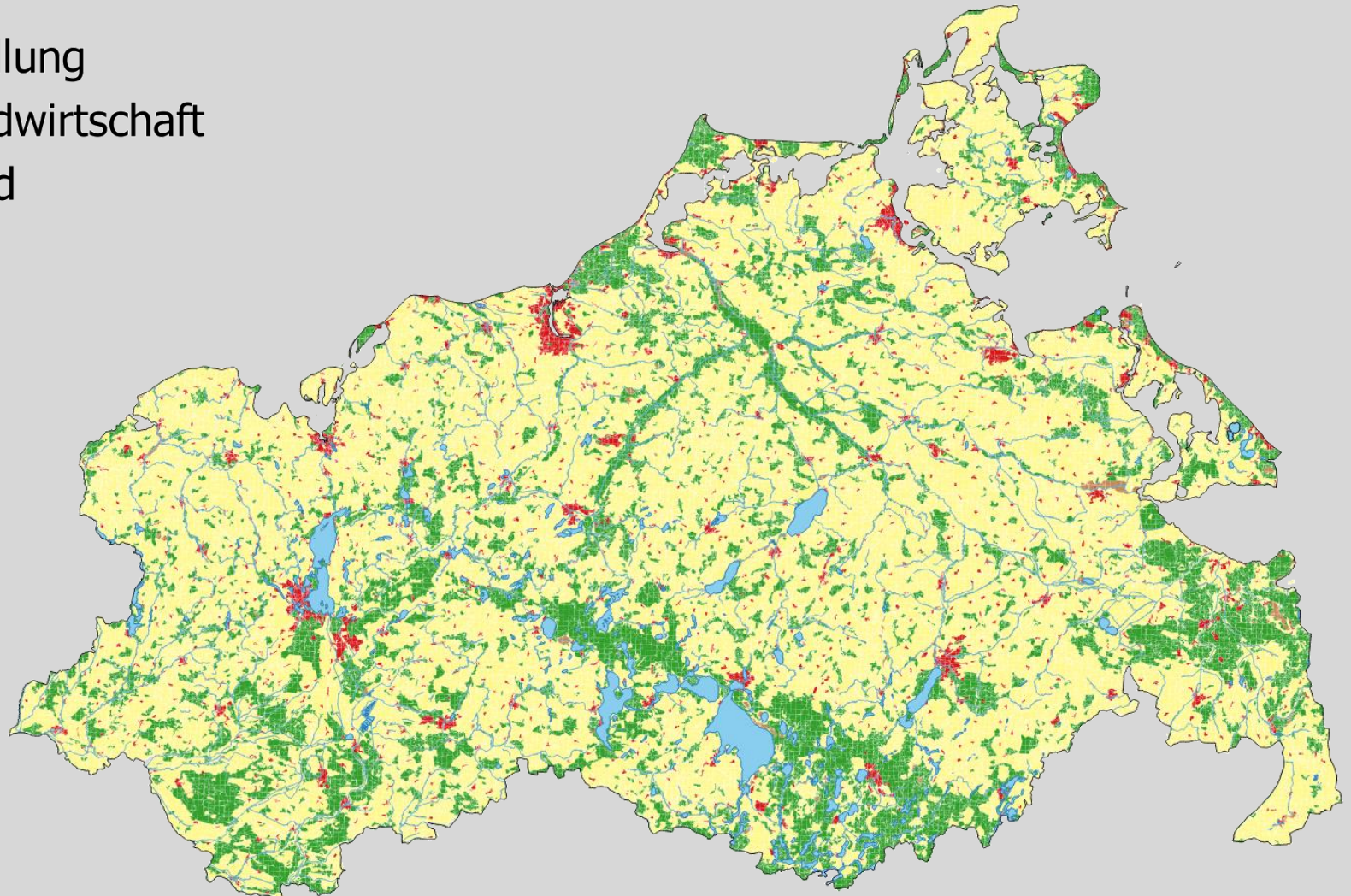
## Landnutzung – 5. Jh.

-  Siedlung
-  Landwirtschaft
-  Wald



## Landnutzung – aktuell

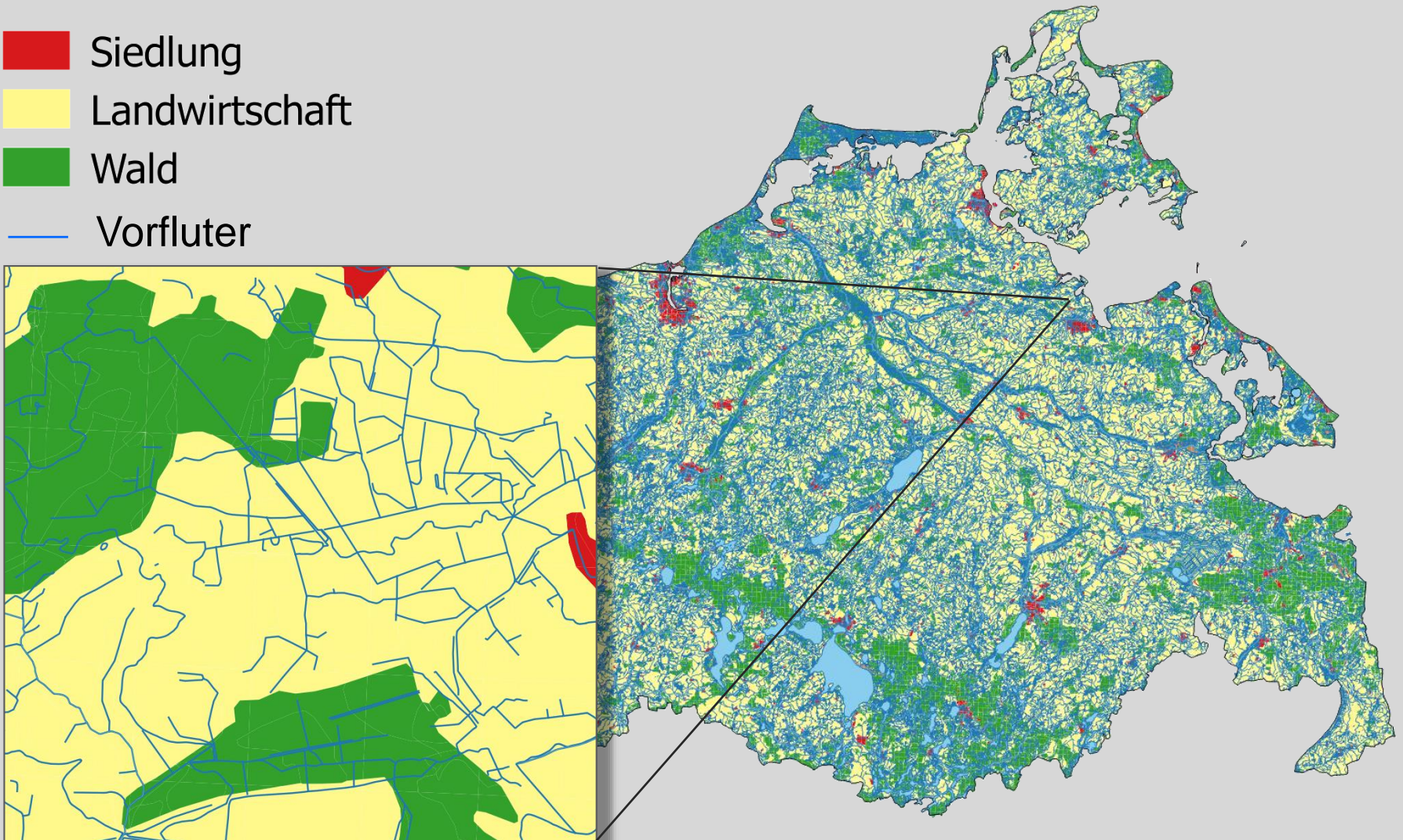
-  Siedlung
-  Landwirtschaft
-  Wald





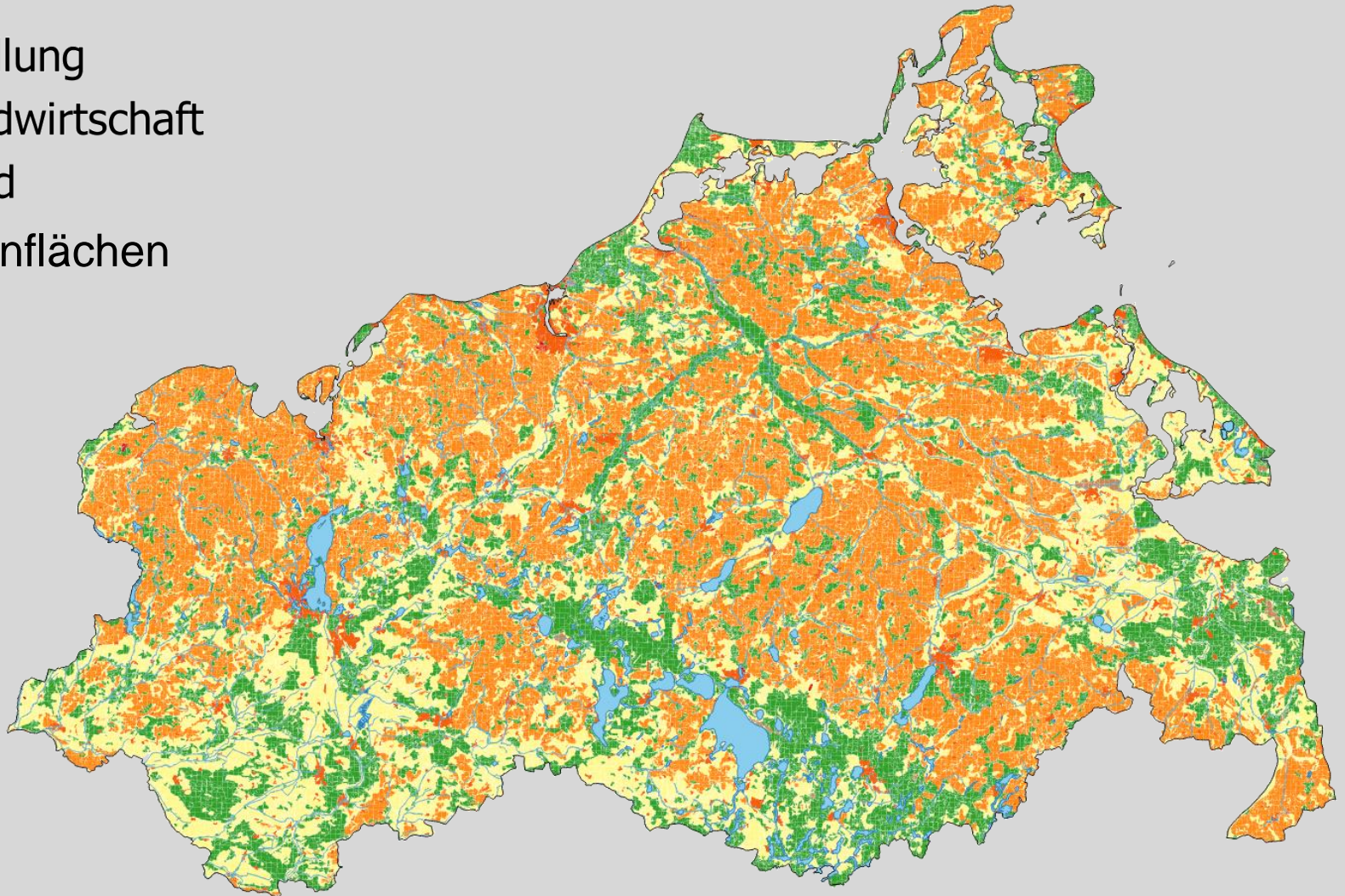
## Landnutzung – aktuell

-  Siedlung
-  Landwirtschaft
-  Wald
-  Vorfluter

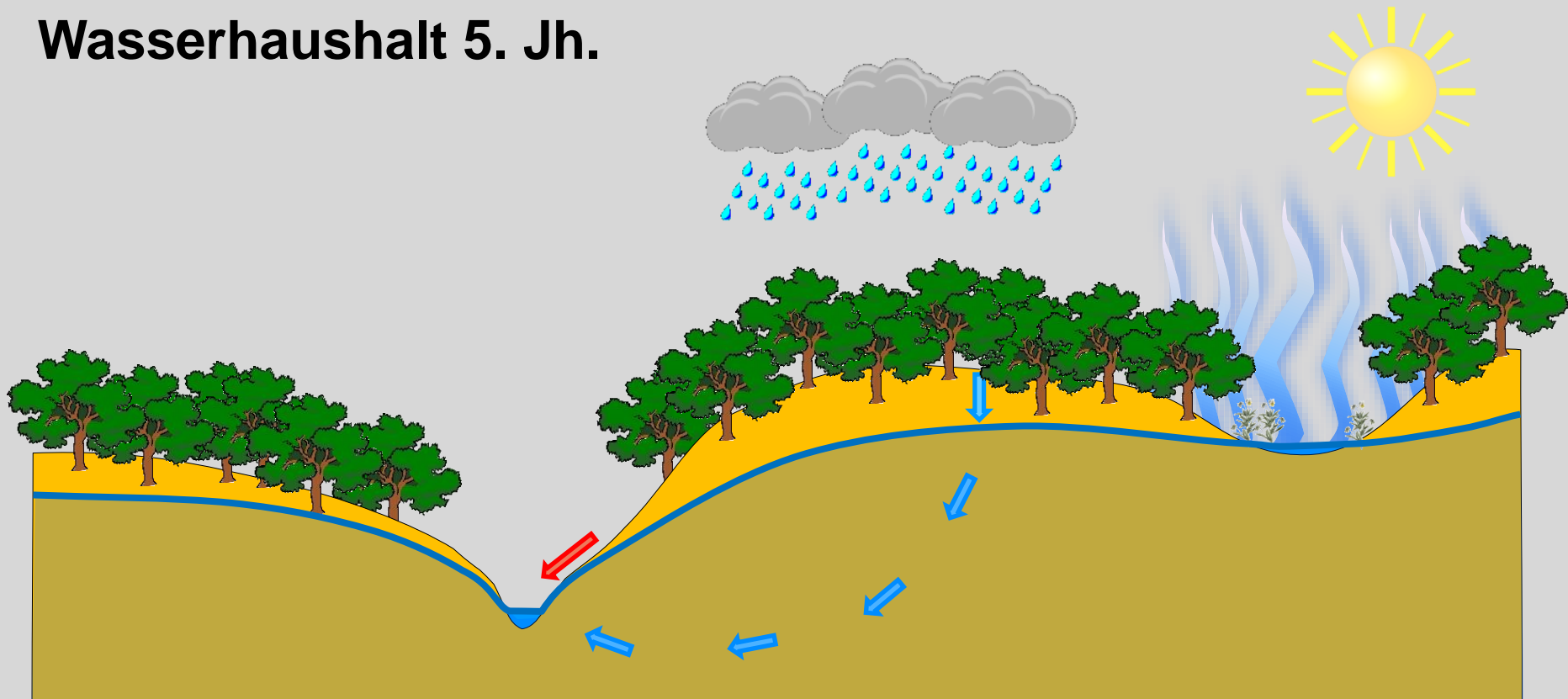


## Landnutzung – aktuell



-  Siedlung
-  Landwirtschaft
-  Wald
-  Dränflächen



## Wasserhaushalt 5. Jh.

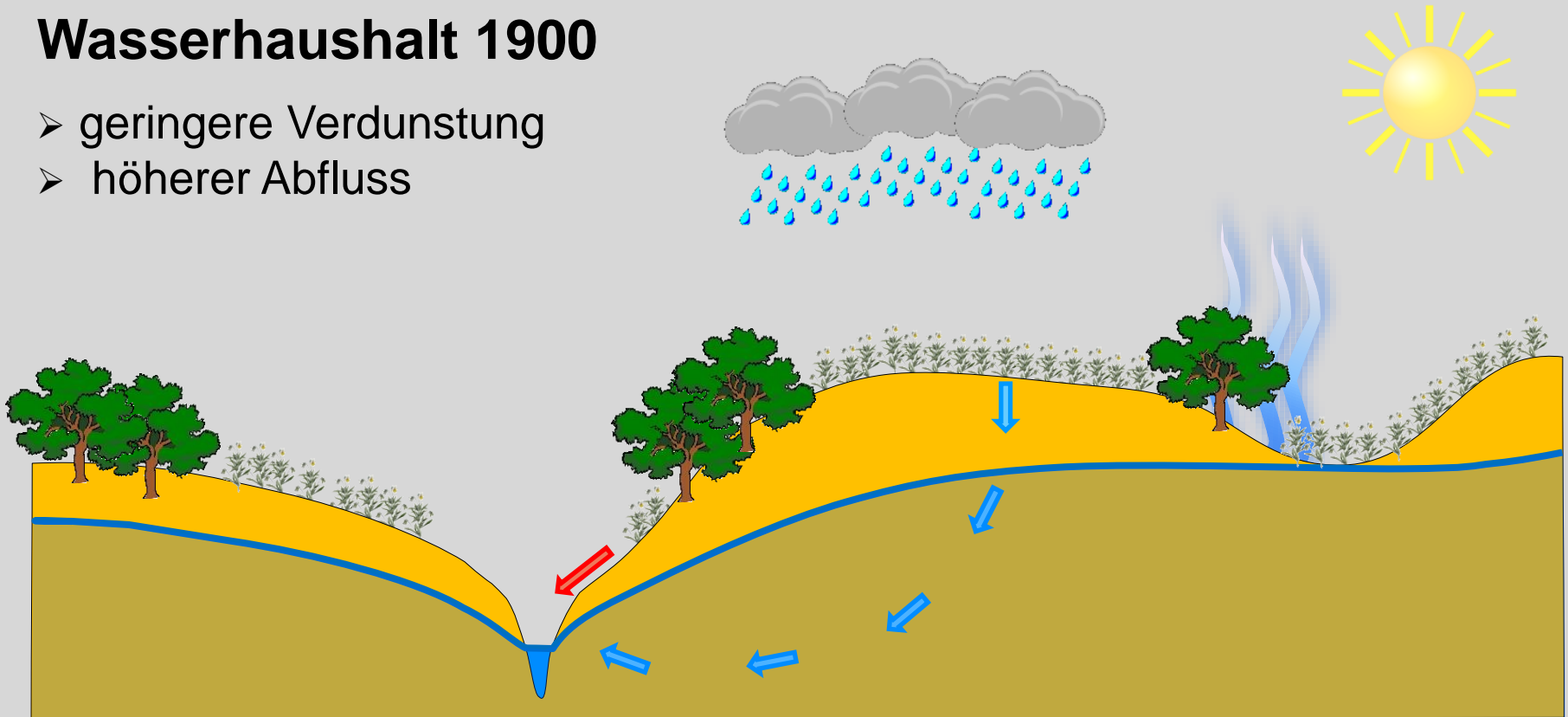


$$\begin{aligned} \text{Gewässerabfluss} &= \text{Niederschlag} - \text{Verdunstung} \\ &= \text{Grundwasserabfluss} + \text{Direktabfluss} \end{aligned}$$



 

## Wasserhaushalt 1900

- geringere Verdunstung
- höherer Abfluss

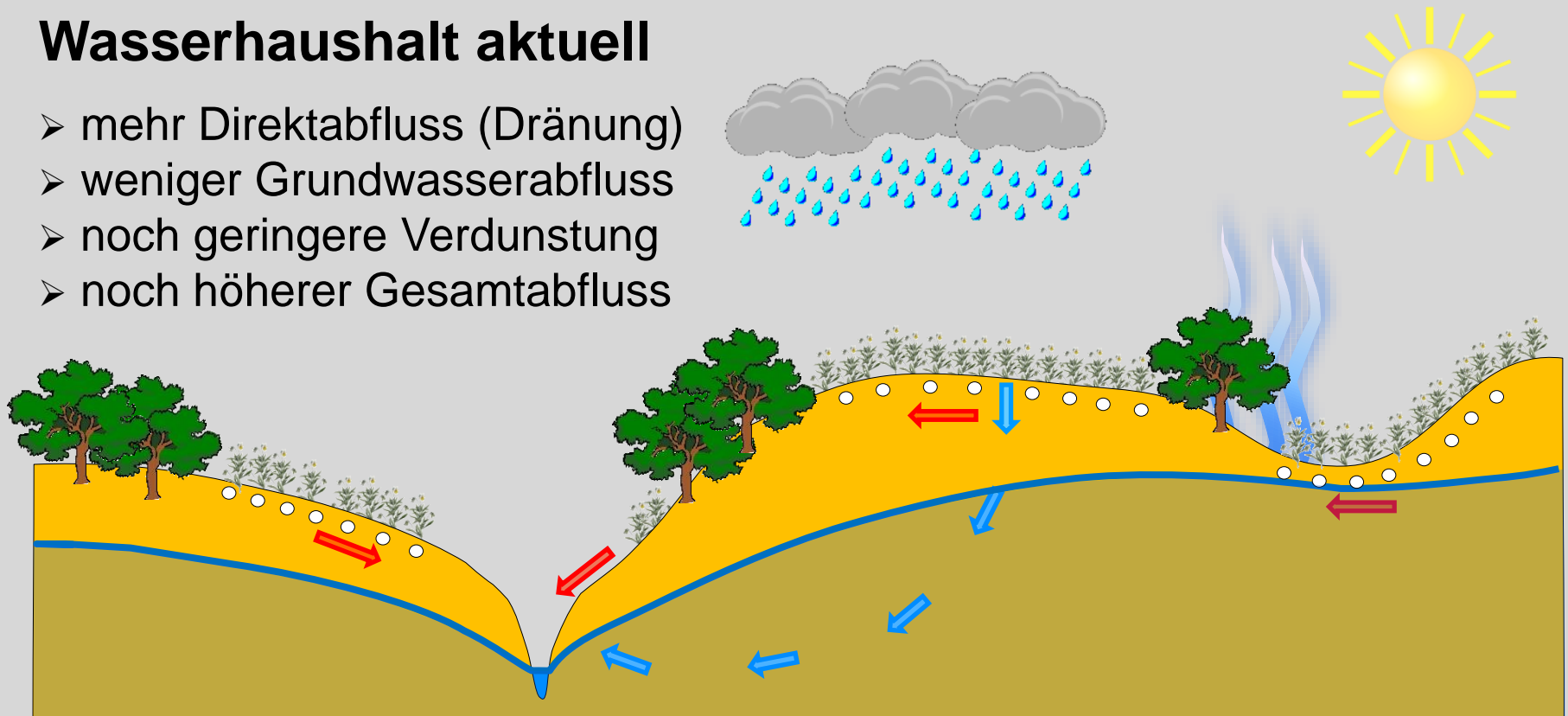


$$\begin{aligned} \text{Gewässerabfluss} &= \text{Niederschlag} - \text{Verdunstung} \\ &= \text{Grundwasserabfluss} + \text{Direktabfluss} \end{aligned}$$

## Wasserhaushalt aktuell

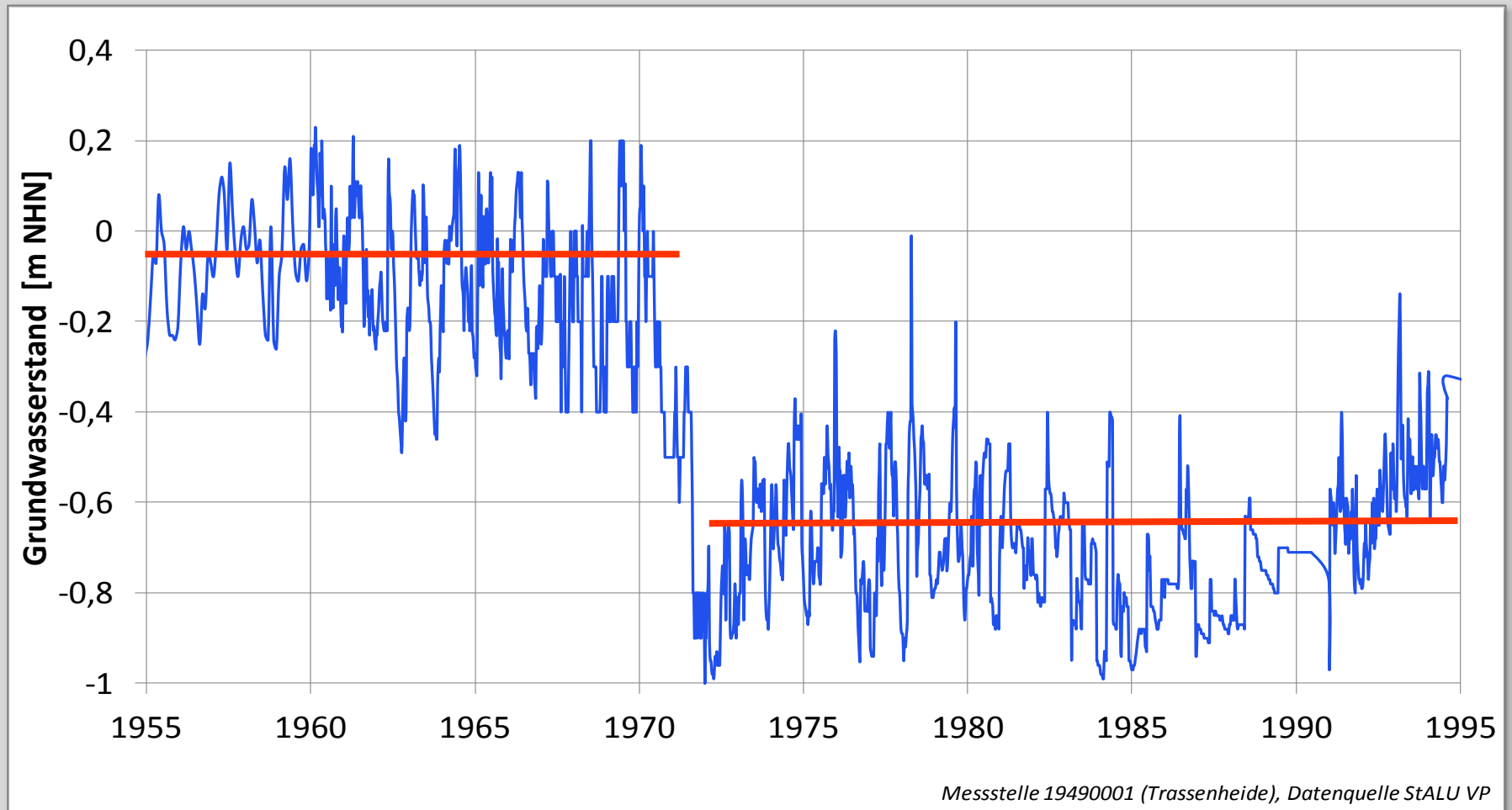
- mehr Direktabfluss (Dränung)
- weniger Grundwasserabfluss
- noch geringere Verdunstung
- noch höherer Gesamtabfluss



$$\begin{aligned}
 \text{Gewässerabfluss} &= \text{Niederschlag} - \text{Verdunstung} \\
 &= \text{Grundwasserabfluss} + \text{Direktabfluss}
 \end{aligned}$$

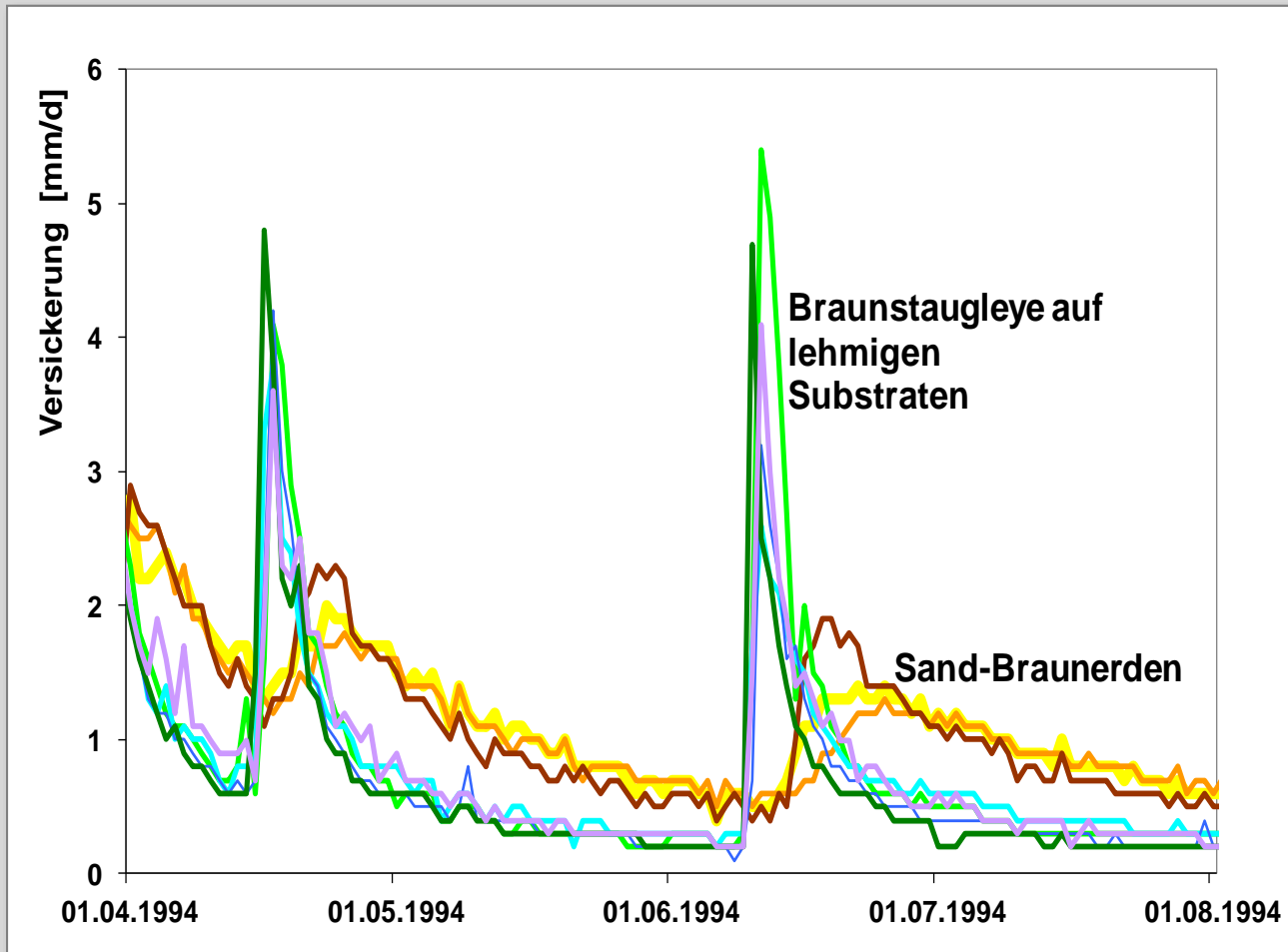
←
←

# Änderung des Grundwasserniveaus infolge der Komplexmelioration

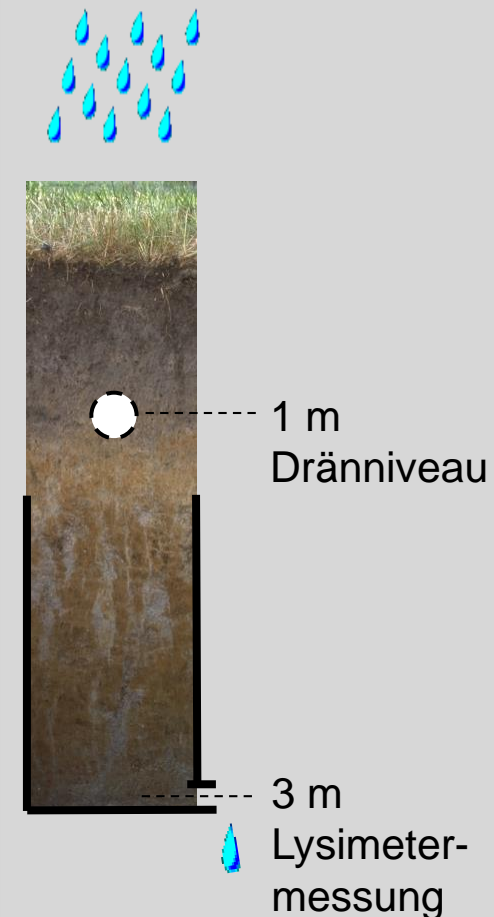
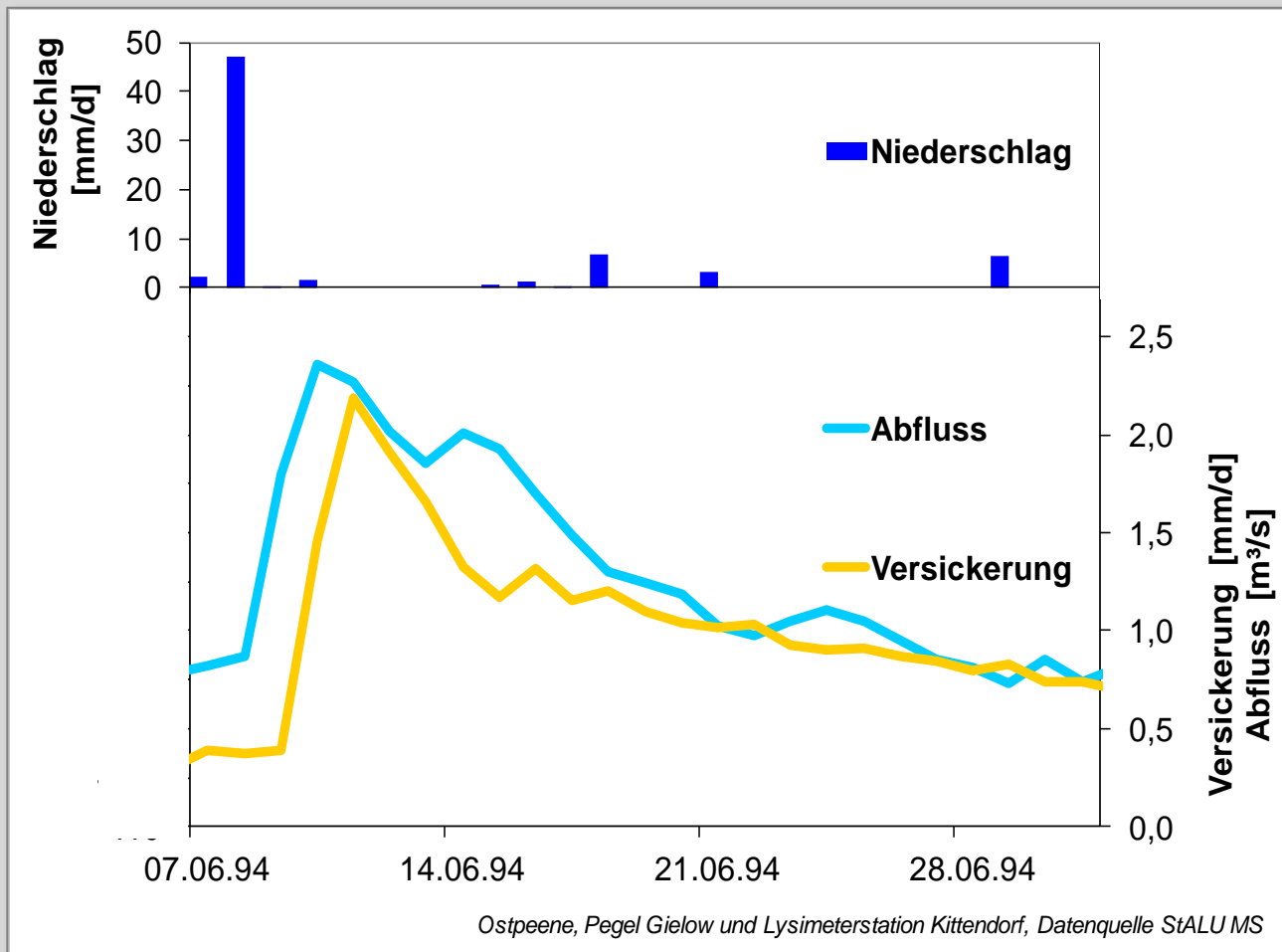


# Versickerungsganglinien

## Lysimeterstation Kittendorf, StALU MS

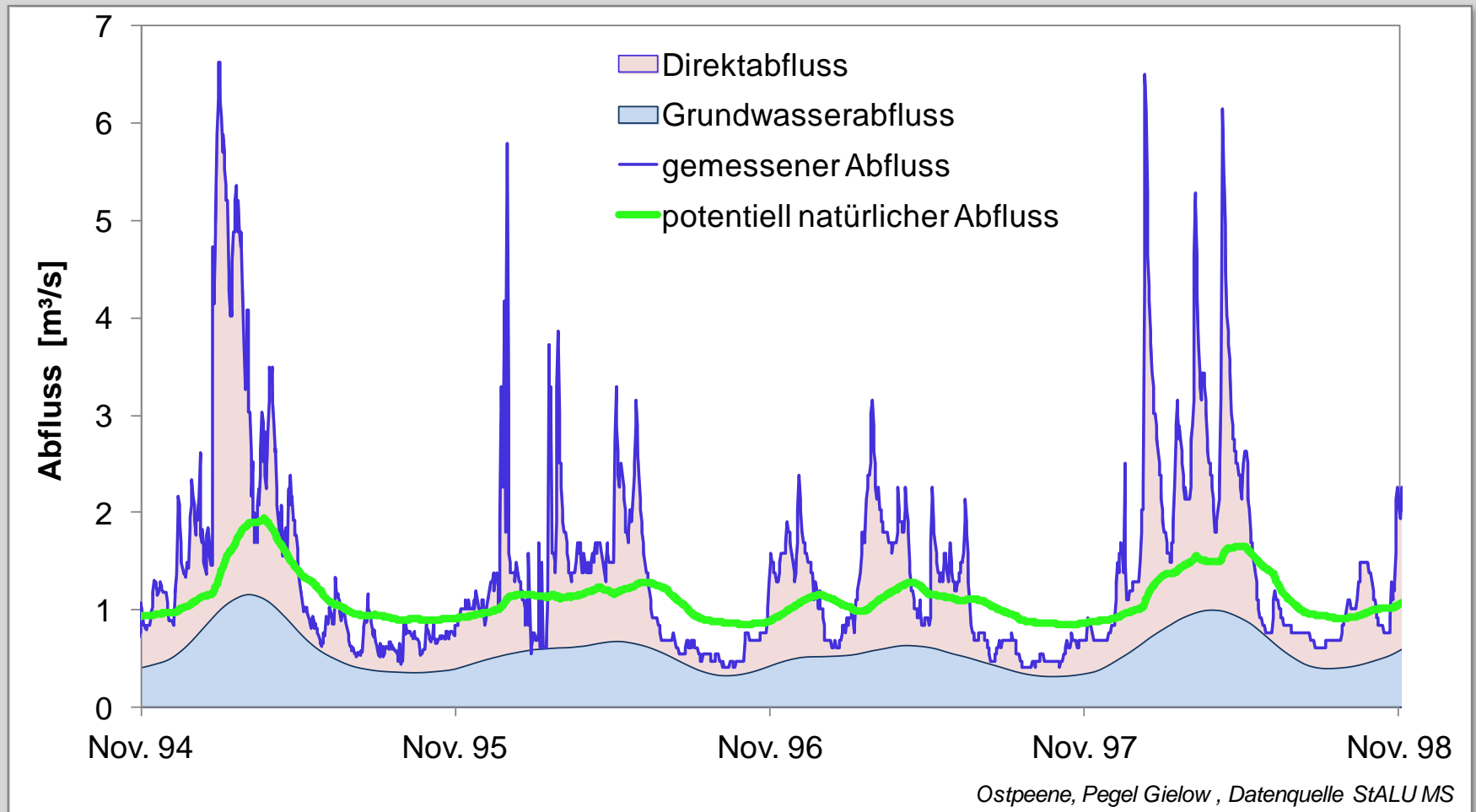


# Abfluss- und Versickerungsganglinien bei einem Hochwasserereignis

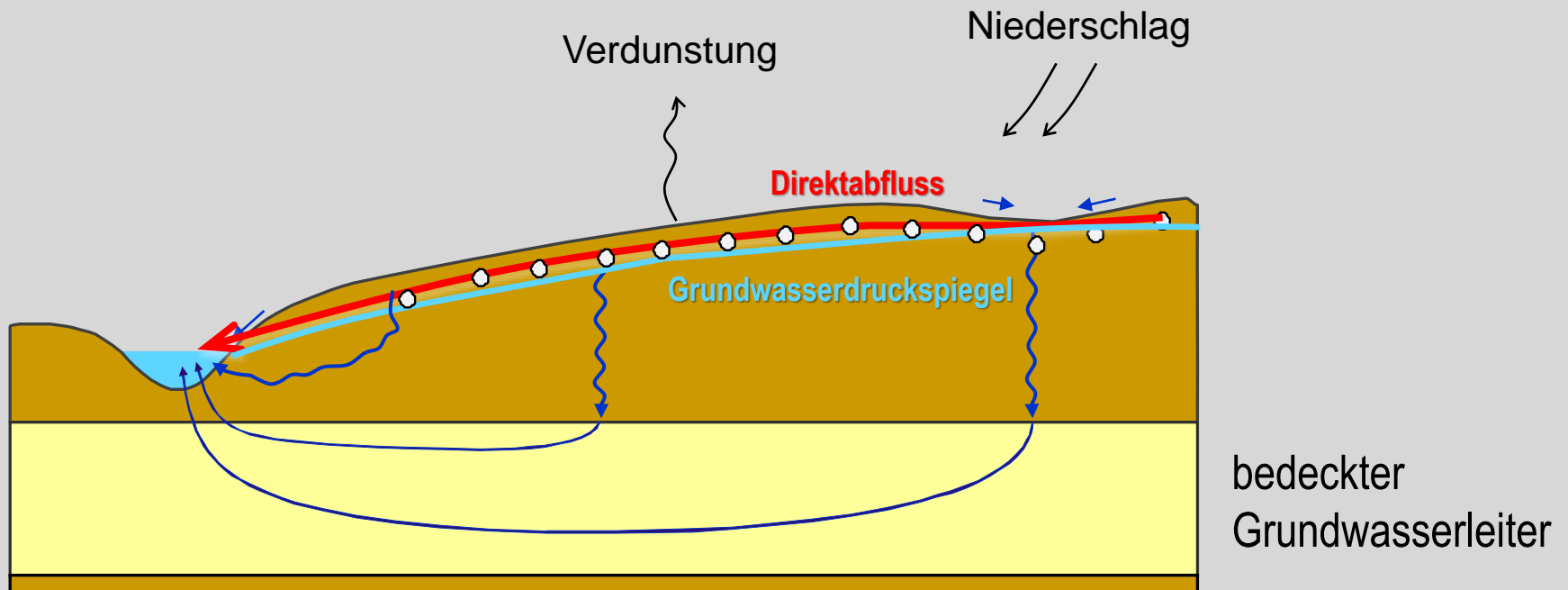




# Abflussdynamik

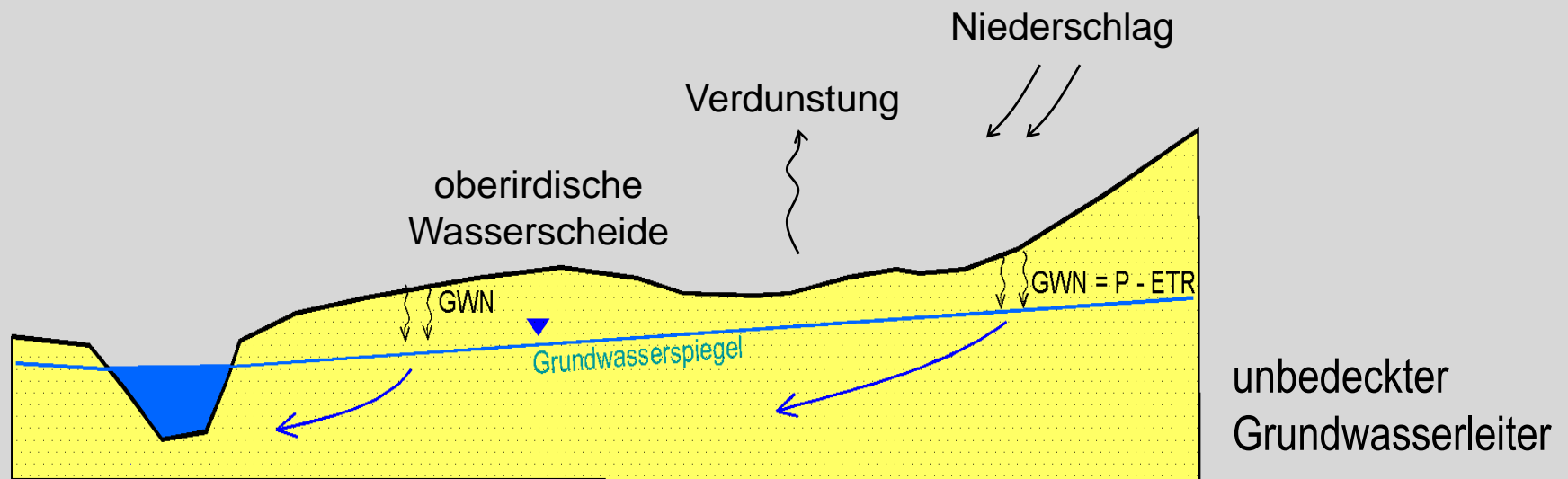


# Dränungsdominierte Abflussbildung



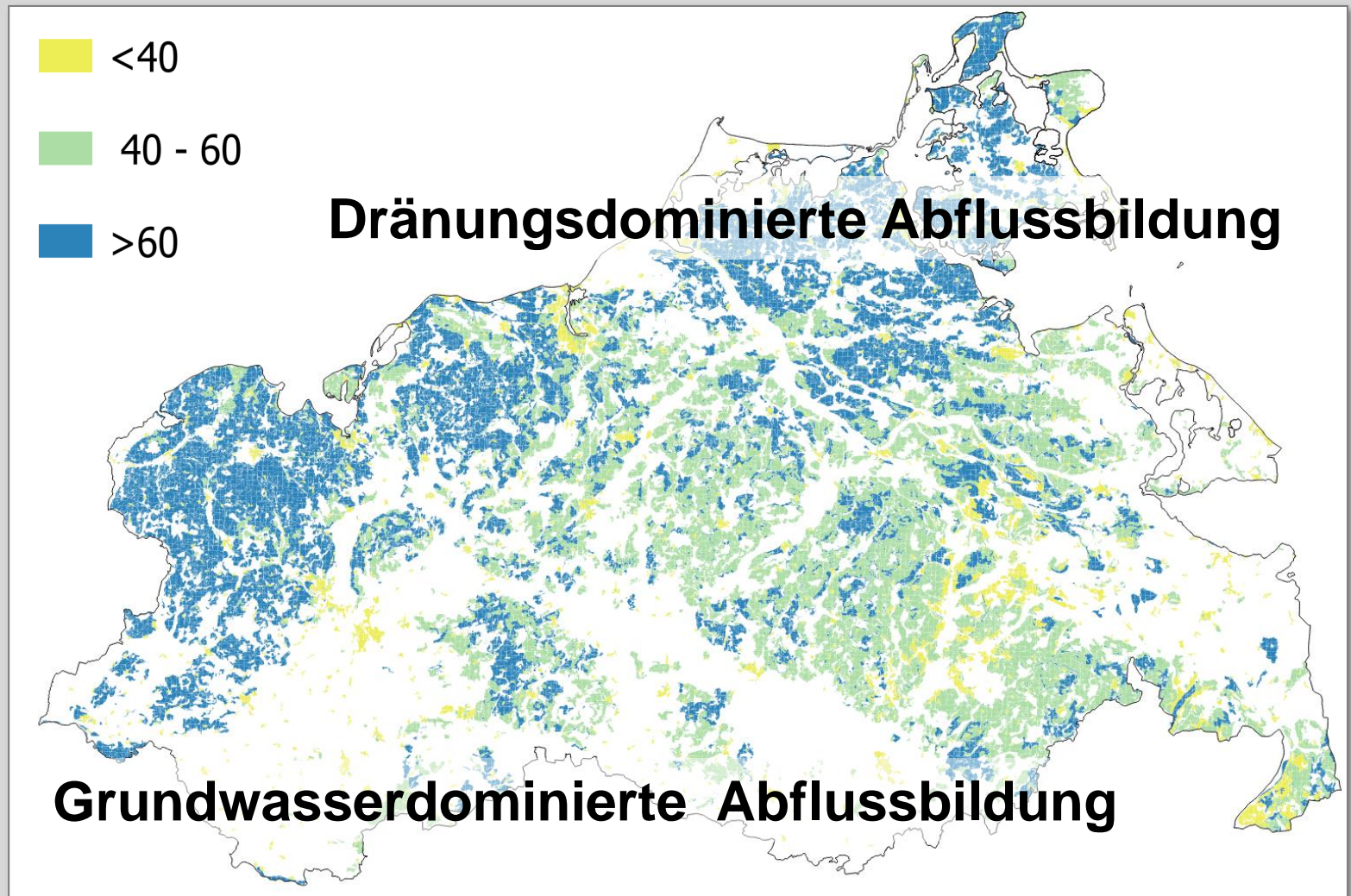
$$\text{Grundwasserneubildung} = \text{Niederschlag} - \text{Direktabfluss} - \text{Verdunstung}$$

# Grundwasserdominierte Abflussbildung

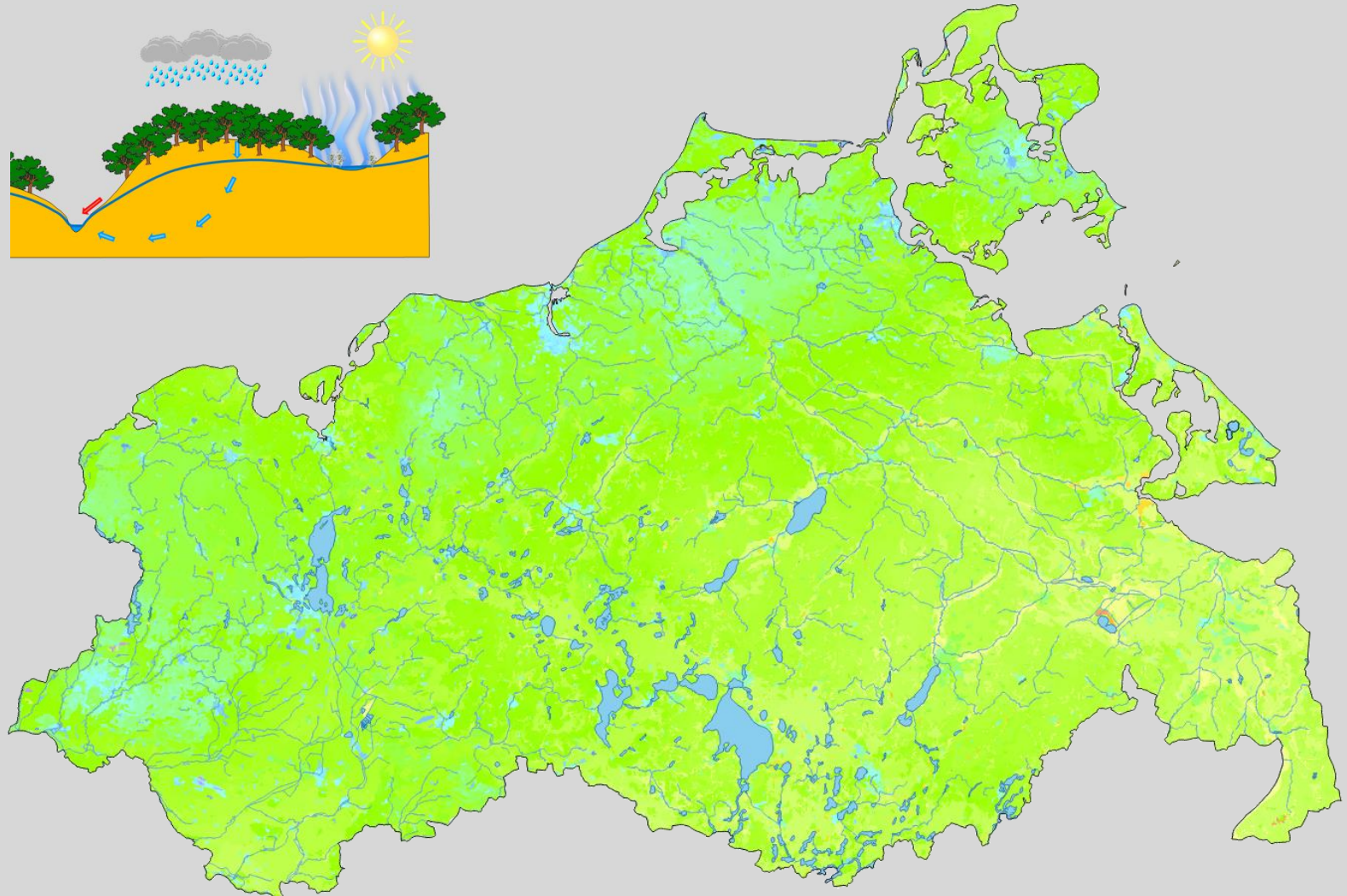
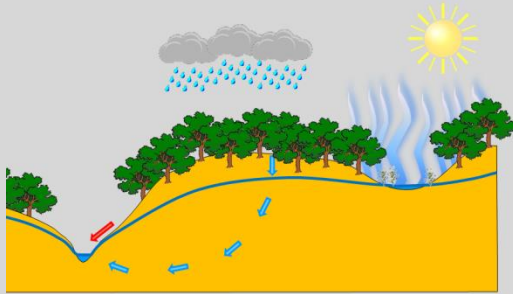
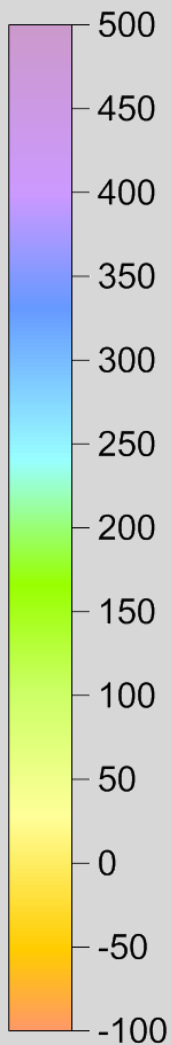


$$\text{Grundwasserneubildung} = \text{Abfluss} = \text{Niederschlag} - \text{Verdunstung}$$

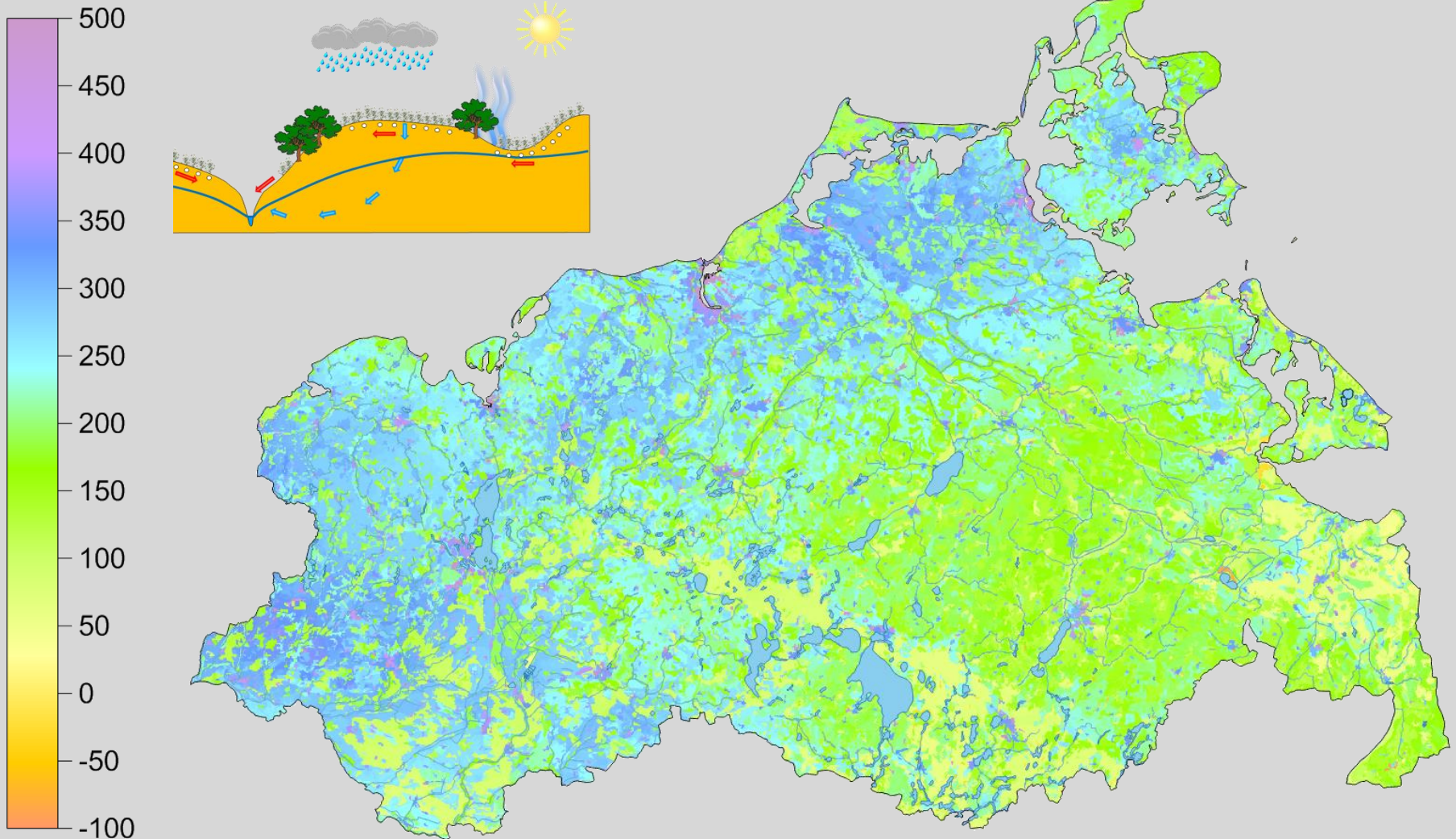
## Anteil des Direktabflusses am Gesamtabfluss [%]



# Gesamtabfluss [mm/a] – potentiell natürlich



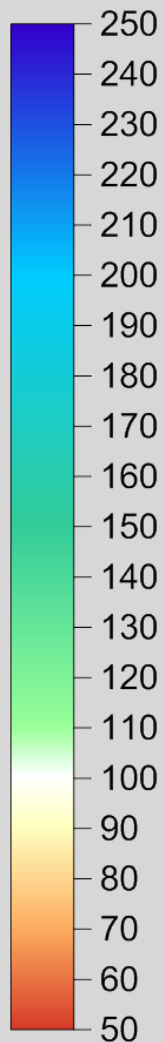
# Gesamtabfluss [mm/a] – aktuell



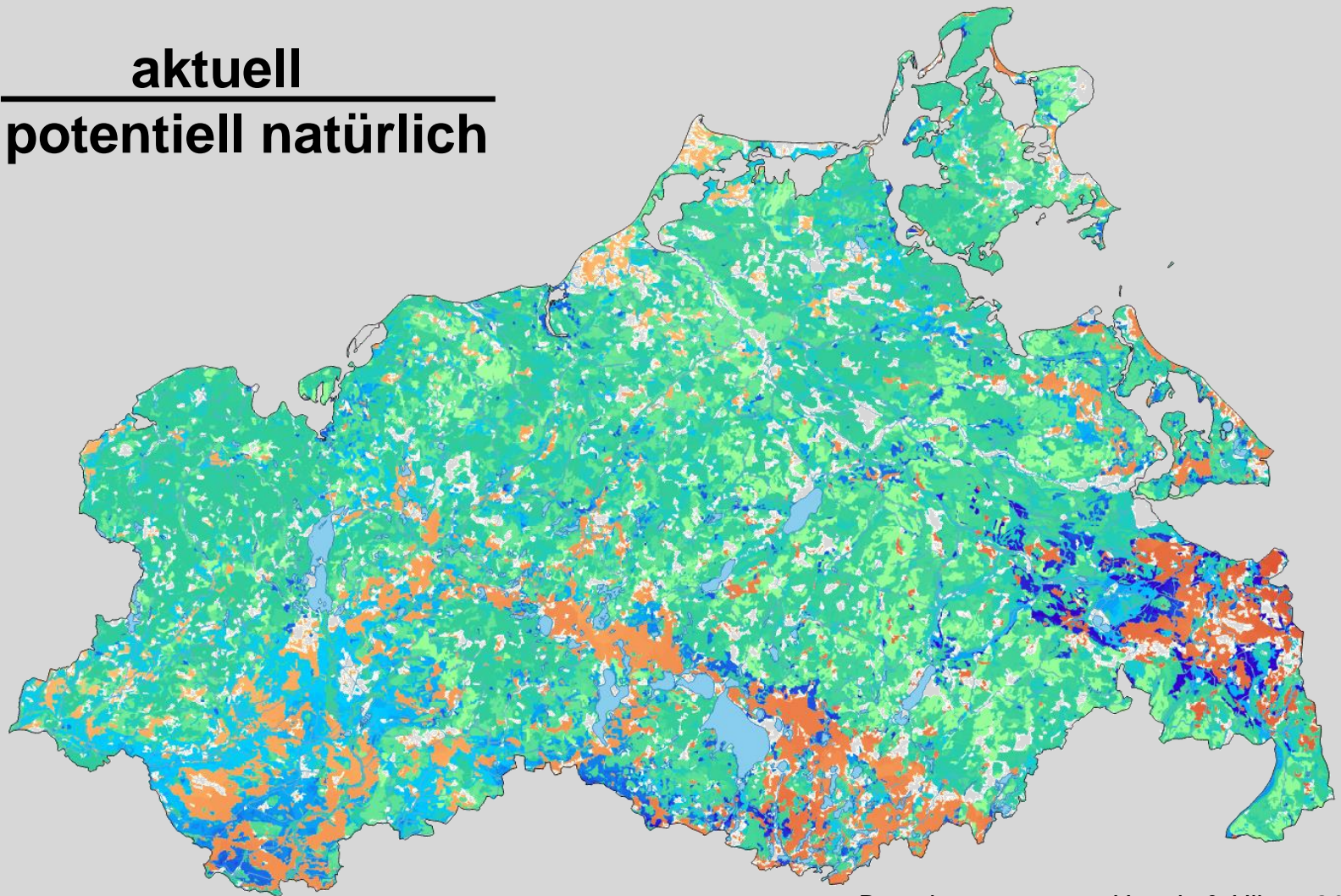
Berechnungsansatz: Hennig & Hilgert 2007

[www.hywa-online.de/draenabfluesse-der-schluesSEL-zur-wasserbilanzierung-im-nordostdeutschen-tiefland/](http://www.hywa-online.de/draenabfluesse-der-schluesSEL-zur-wasserbilanzierung-im-nordostdeutschen-tiefland/)

# Änderung Gesamtabfluss [%]



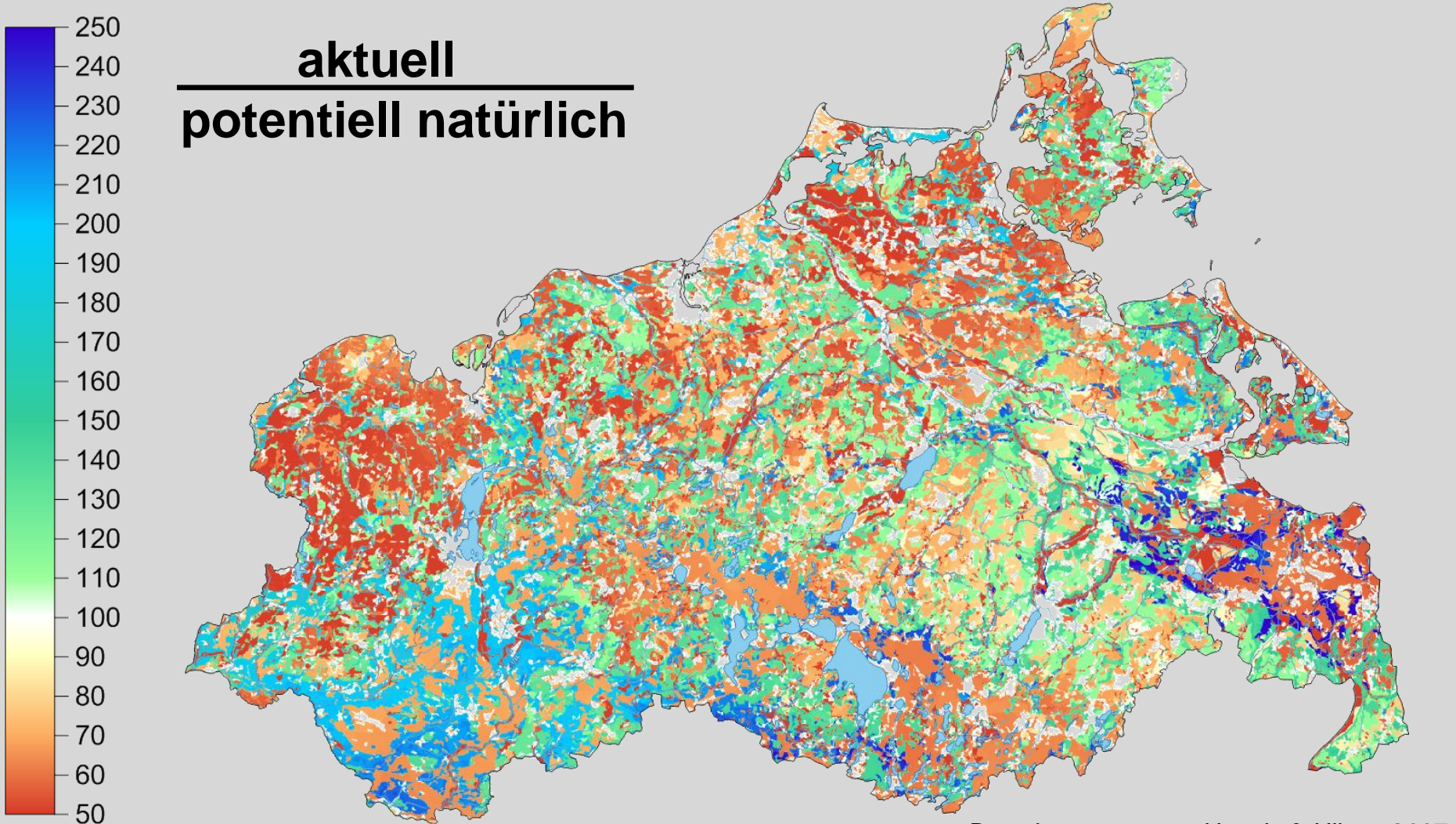
aktuell  
potentiell natürlich



Berechnungsansatz: Hennig & Hilgert 2007

[www.hywa-online.de/draenabfluesse-der-schluesSEL-zur-wasserbilanzierung-im-nordostdeutschen-tiefland/](http://www.hywa-online.de/draenabfluesse-der-schluesSEL-zur-wasserbilanzierung-im-nordostdeutschen-tiefland/)

# Änderung Grundwasserabfluss/Grundwasserneubildung [%]



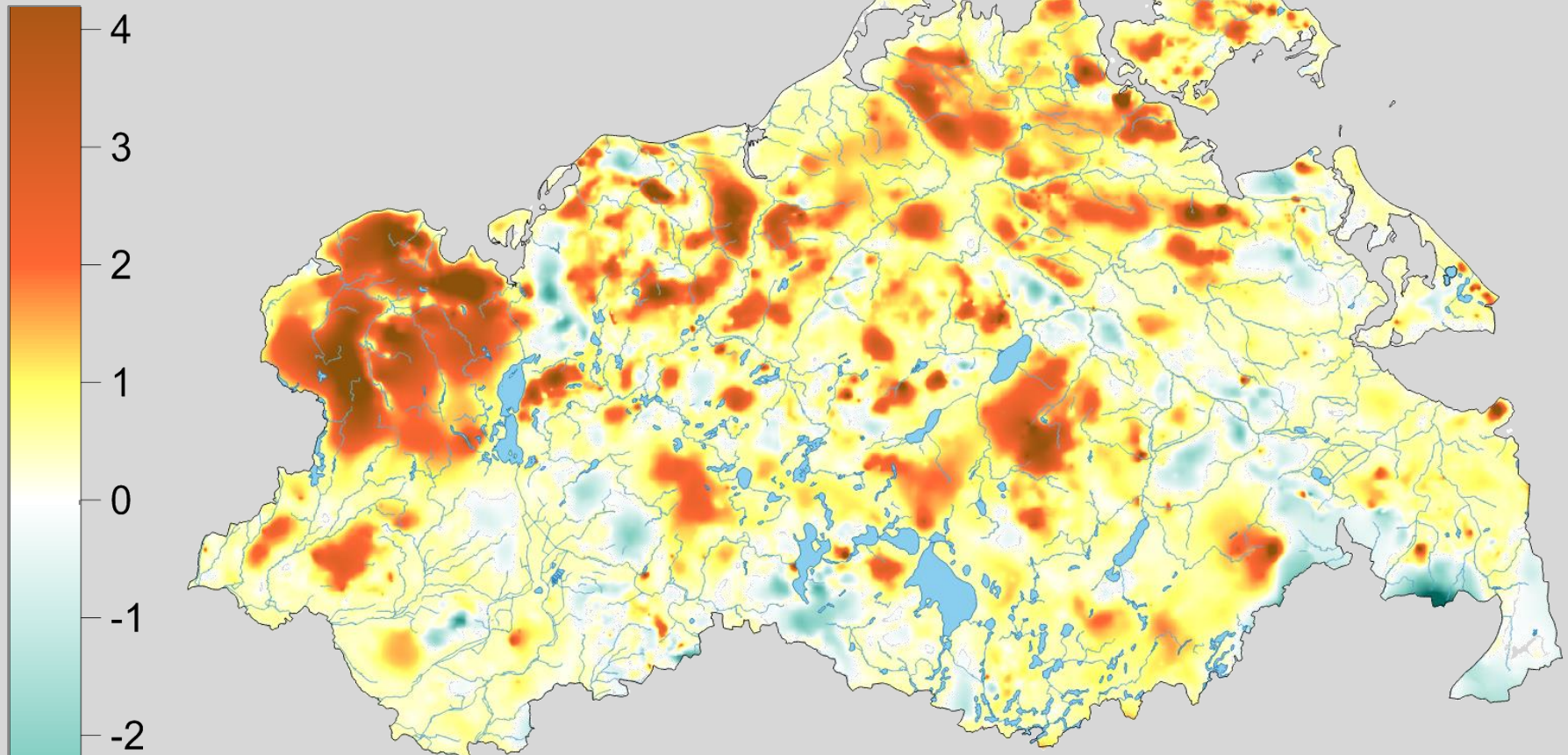
Berechnungsansatz: Hennig & Hilgert 2007

[www.hywa-online.de/draenabfluesse-der-schluesSEL-zur-wasserbilanzierung-im-nordostdeutschen-tiefland/](http://www.hywa-online.de/draenabfluesse-der-schluesSEL-zur-wasserbilanzierung-im-nordostdeutschen-tiefland/)



# Grundwasserabsenkung gegenüber dem potentiell natürlichen Zustand

[m]

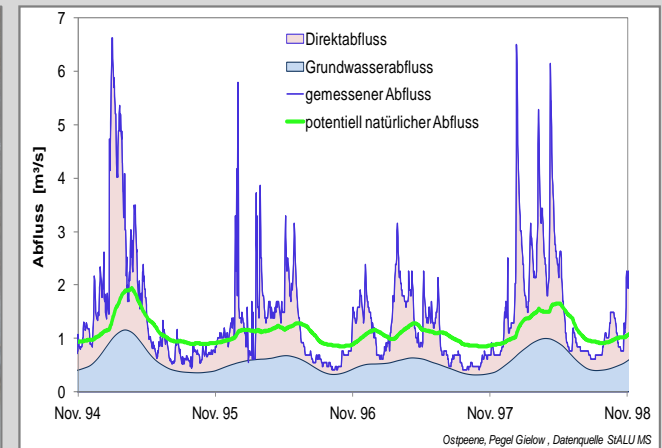


## Zusammenfassung Gebietswasserhaushalt

Intensivierung der Entwässerung (Gräben, Dräne)

→ Erhöhung der schnellen Abflusskomponenten,  
Verringerung der Grundwasserneubildung

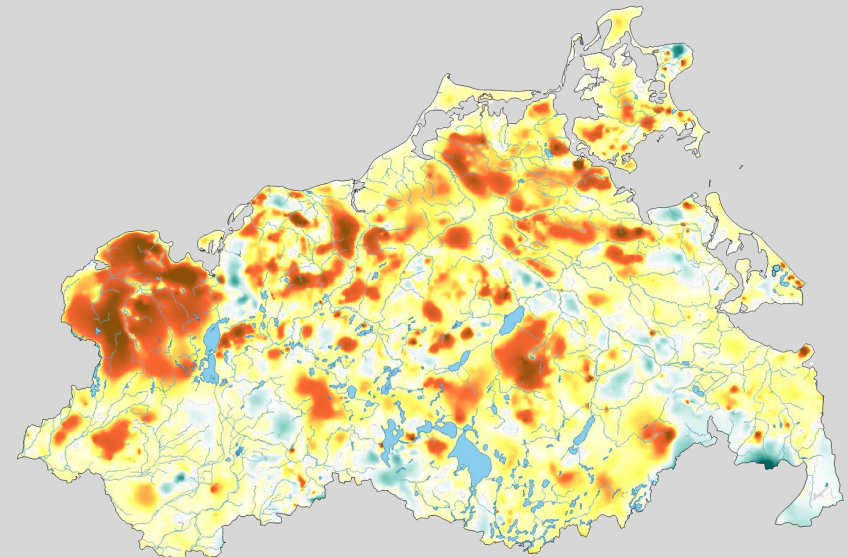
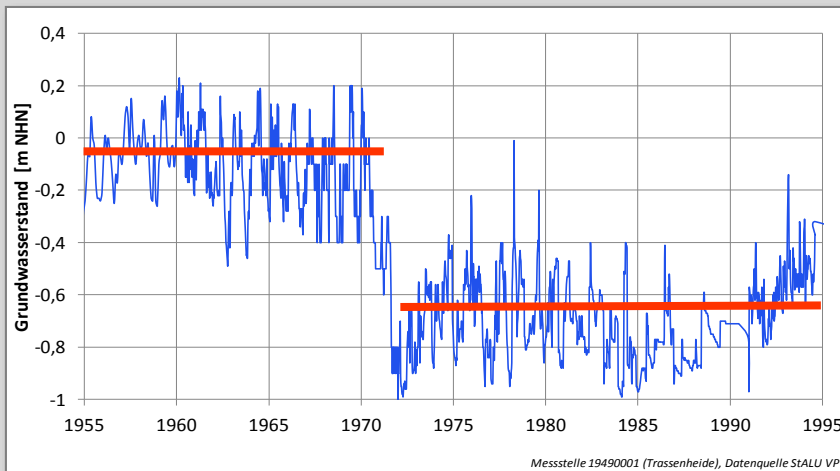
→ höhere Abflusssdynamik in den Gewässern



# Zusammenfassung Gebietswasserhaushalt

## Absenkung des Vorflutniveaus

- Vergrößerung der Grundwasserflurabstände (ca. 1 m)
- geringere Verdunstung, lokal geringere Luftfeuchte und höhere Lufttemperatur



## Zusammenfassung Gebietswasserhaushalt

Erhöhung des Durchflusses in der oberen Bodenzone

→ Erhöhung der Nährstoffauswaschung

→ Belastung der Wasserqualität

→ Verarmung der Böden; stärkere Düngung erforderlich



# Mögliche Auswirkungen des Klimawandels

Regionale Grundwassernutzung im Klimawandel (RegWaKlim)

## Wasserdargebotsanalyse und Wirkung großräumiger Anpassungsmaßnahmen



6. Wasserforum  
am 20.11.2018  
Greifswald  
Heiko Hennig  
UmweltPlan

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



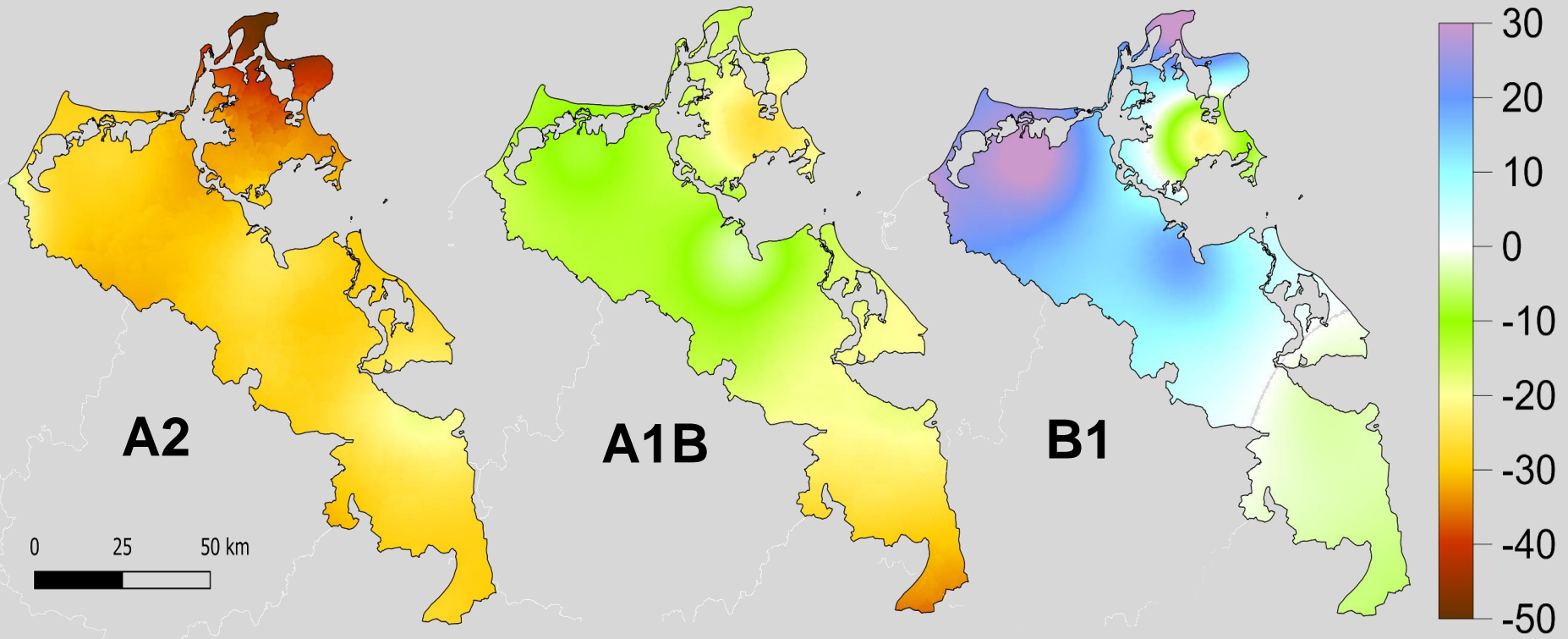
i | ö | w  
INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE  
WIRTSCHAFTSFORSCHUNG



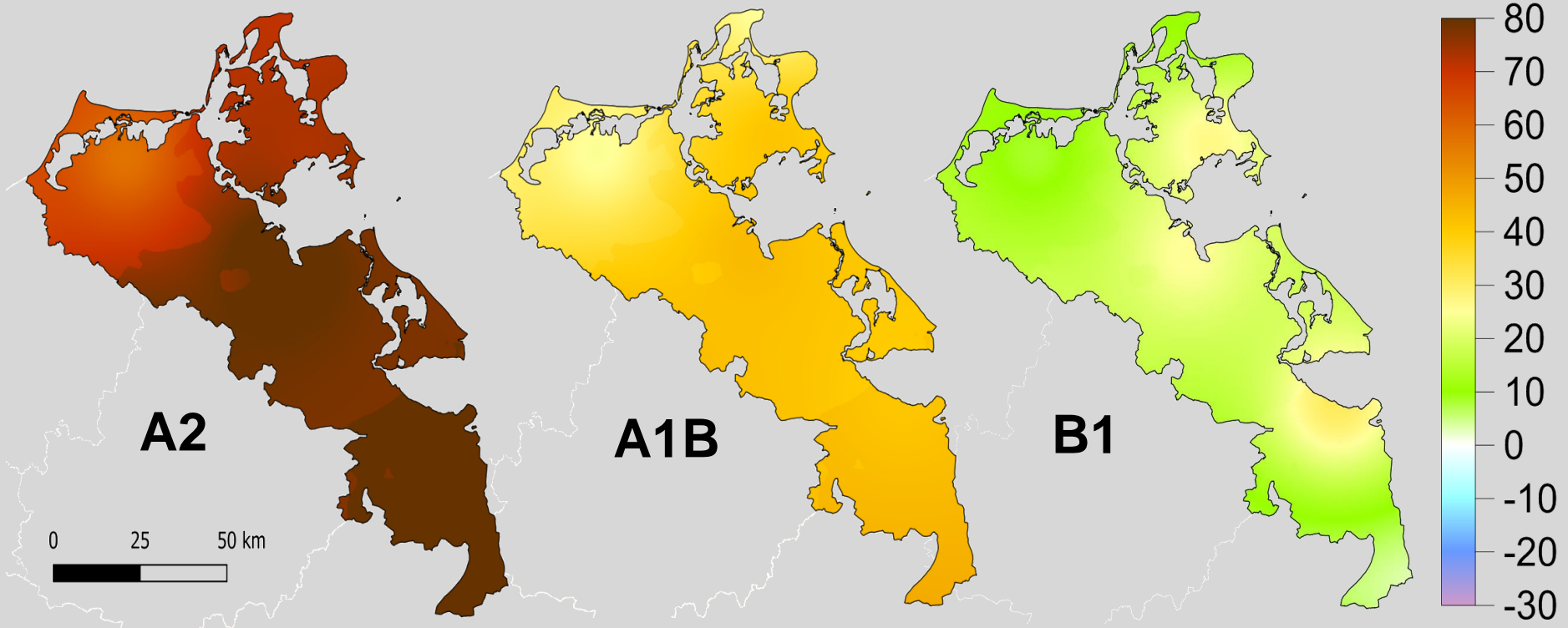
## Emissionsszenarios

	<b>Beschreibung</b>	<b>Treibhausgasemissionen</b>
A1B	Wirtschaftswachstum, Globalisierung, ausgewogene Nutzung aller Energieträger	kontinuierlich zunehmend bis zur Mitte des Jahrhunderts, danach geringer Rückgang
A2	langsamere und stärker lokale Entwicklung, stetiges Bevölkerungswachstum	kontinuierlich zunehmend bis zum Ende des Jahrhunderts
B1	Wirtschaftswachstum, Globalisierung, aber ressourcenschonenderes Wachstum als bei A1B	moderat zunehmend bis zur Mitte des Jahrhunderts, danach starker Rückgang

# Änderung des mittleren Jahresniederschlages 2041-2060 [mm]

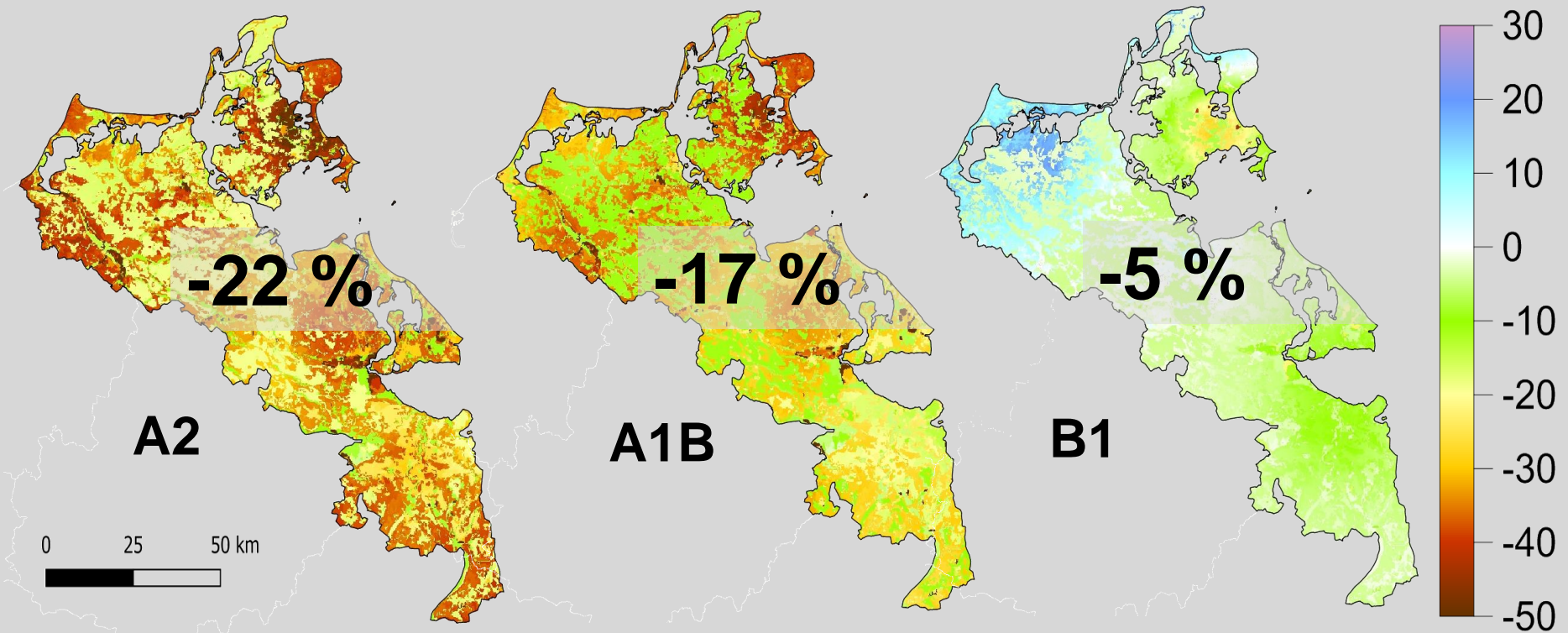


# Änderung der mittleren Grasreferenzverdunstung 2041-2060 [mm]

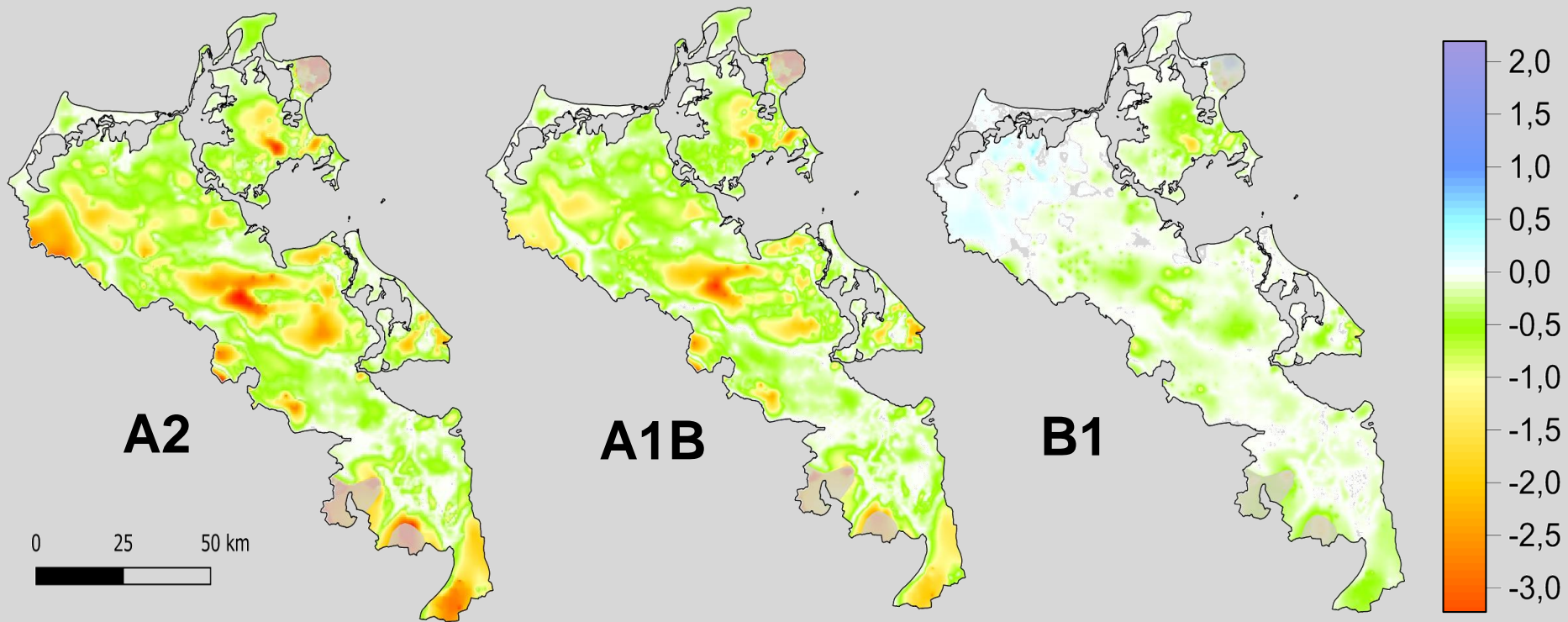




# Änderung der mittleren Grundwasserneubildung 2041-2060 [mm]

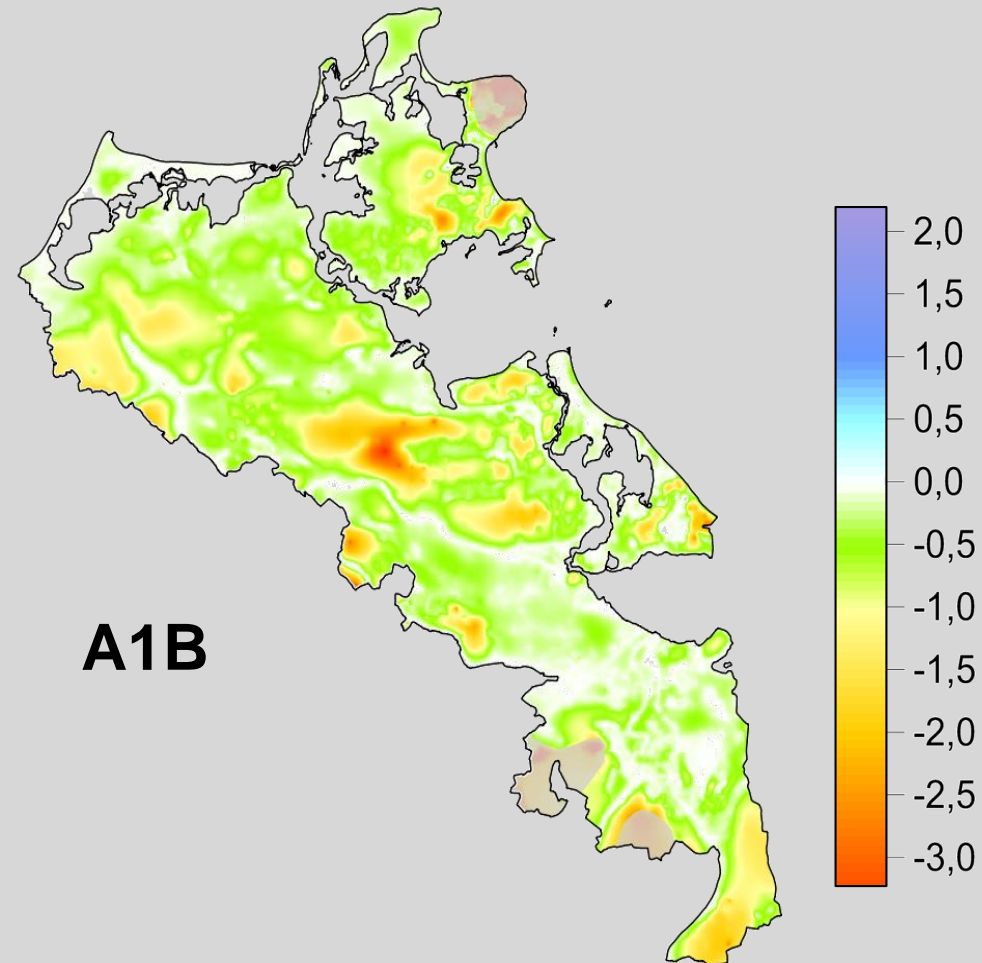


# Änderung der mittleren Grundwasserstände 2041-2060 [m]



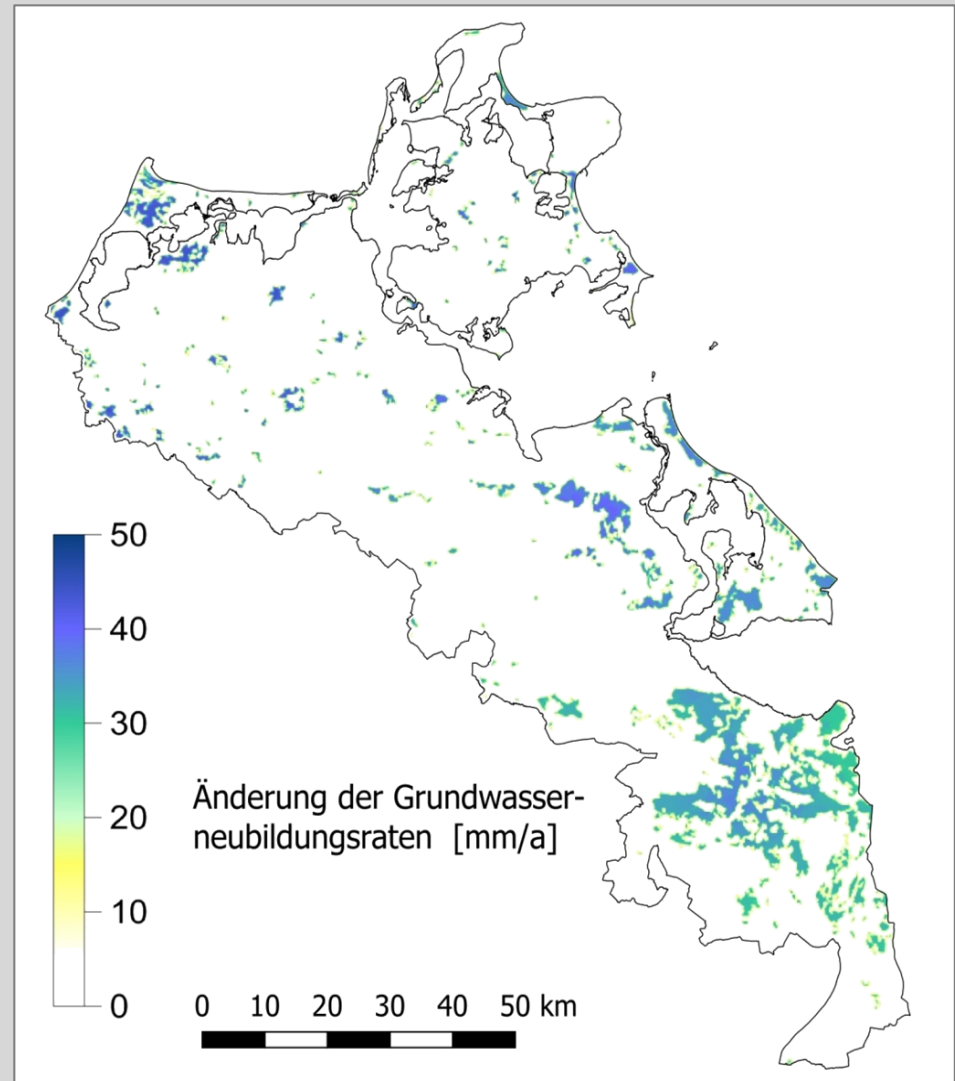
## Folgen

- Versorgungsprobleme auf den Ostseeinseln
- Trockenheit in der Landwirtschaft
- Verschärfung der Qualitätsprobleme
- Beeinträchtigung grundwasserabhängiger Ökosysteme



## Anpassungsmaßnahmen

- Waldumbau



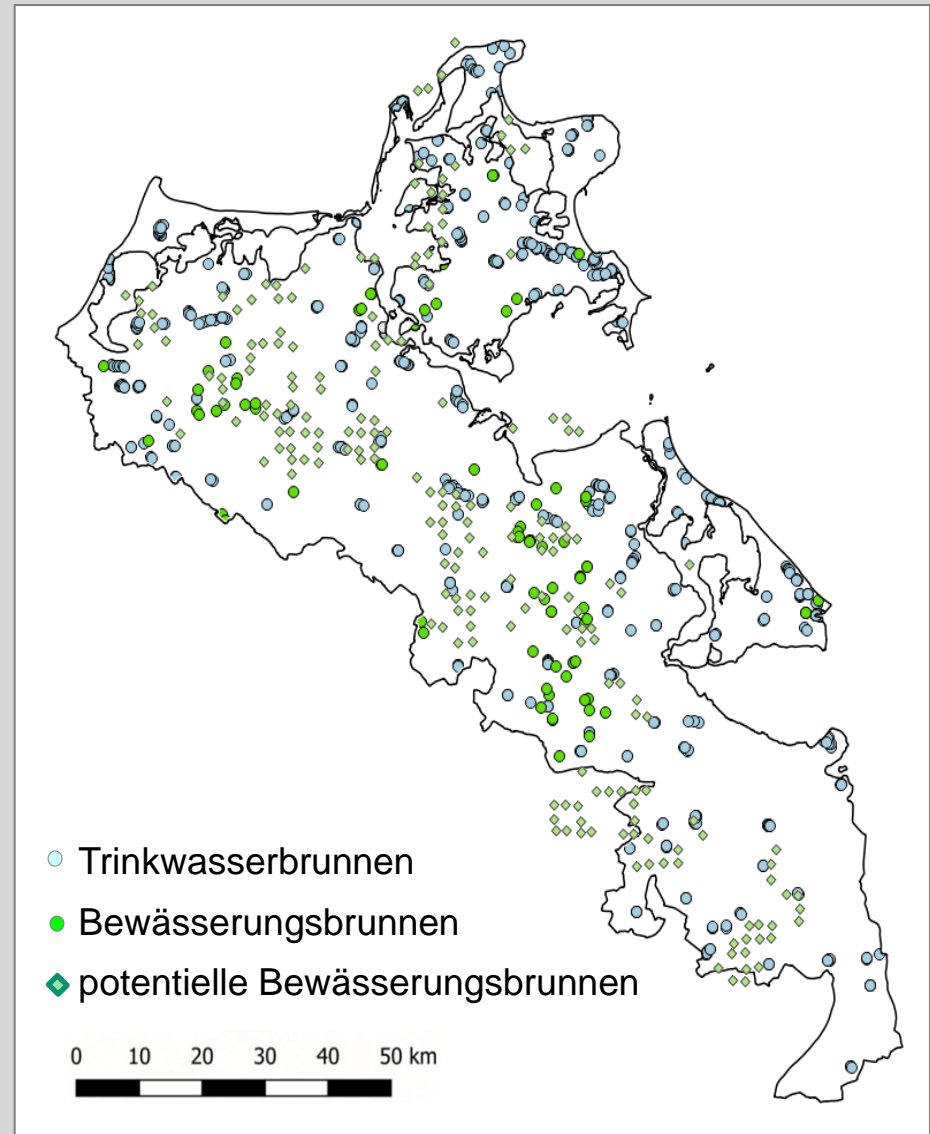
## Anpassungsmaßnahmen

- Waldumbau
- Optimierung der Grabenbewirtschaftung

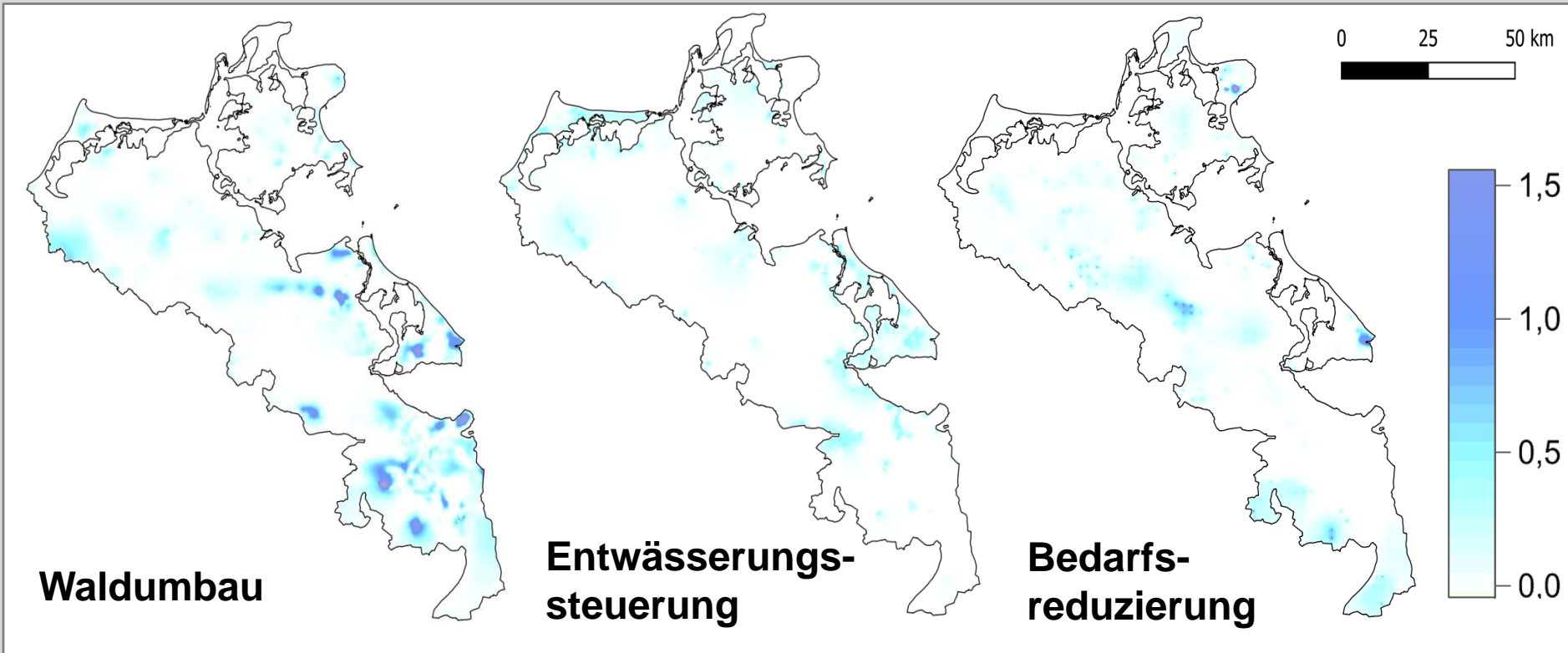


## Anpassungsmaßnahmen

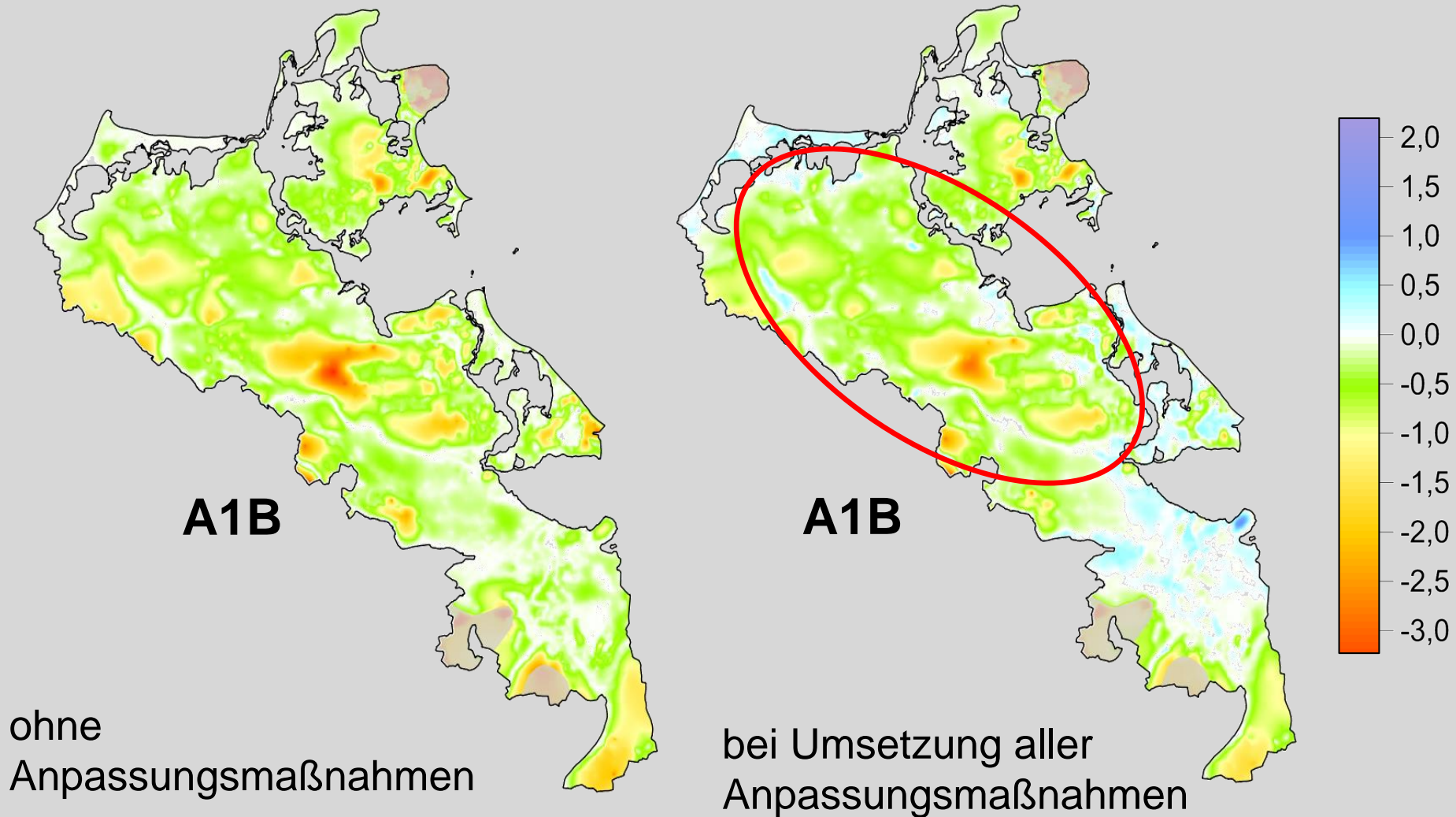
- Waldumbau
- Optimierung der Grabenbewirtschaftung
- Reduzierung des (landwirtschaftlichen) Wasserverbrauches



# Auswirkung der Anpassungsmaßnahmen auf die mittleren Grundwasserstände [m]

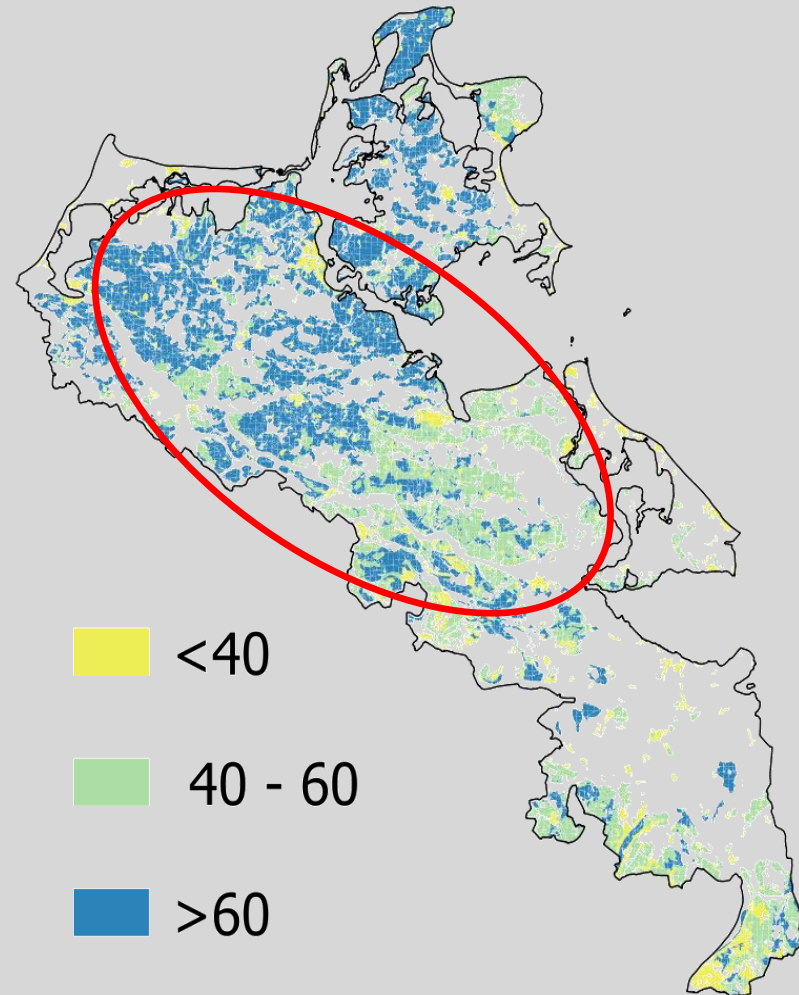
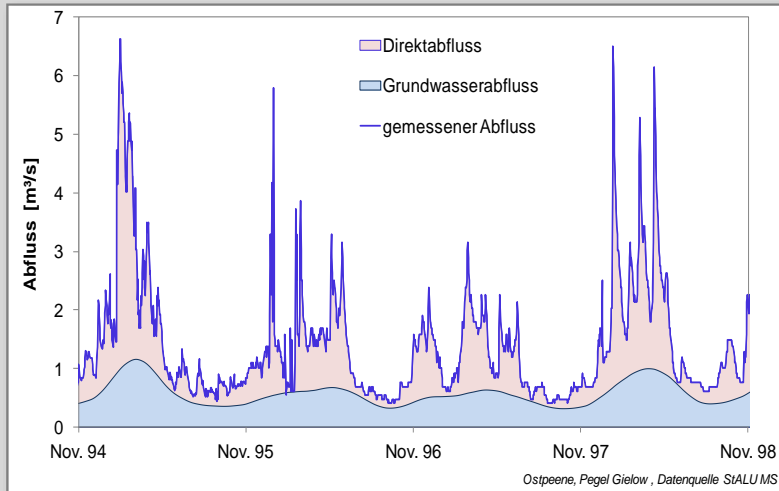


# Änderung der mittleren Grundwasserstände 2041-2060 [m]

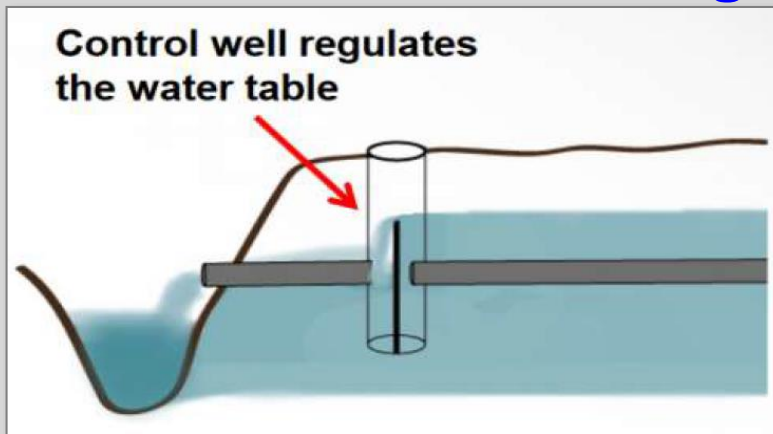




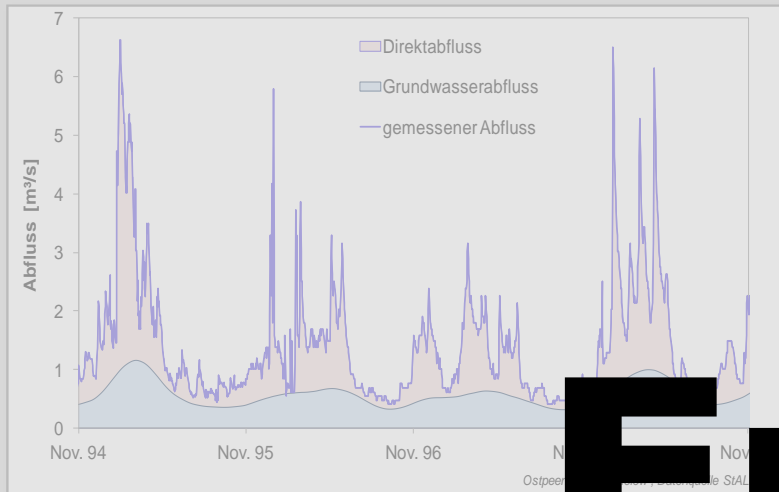
## Anteil des Direktabflusses am Gesamtabfluss [%]



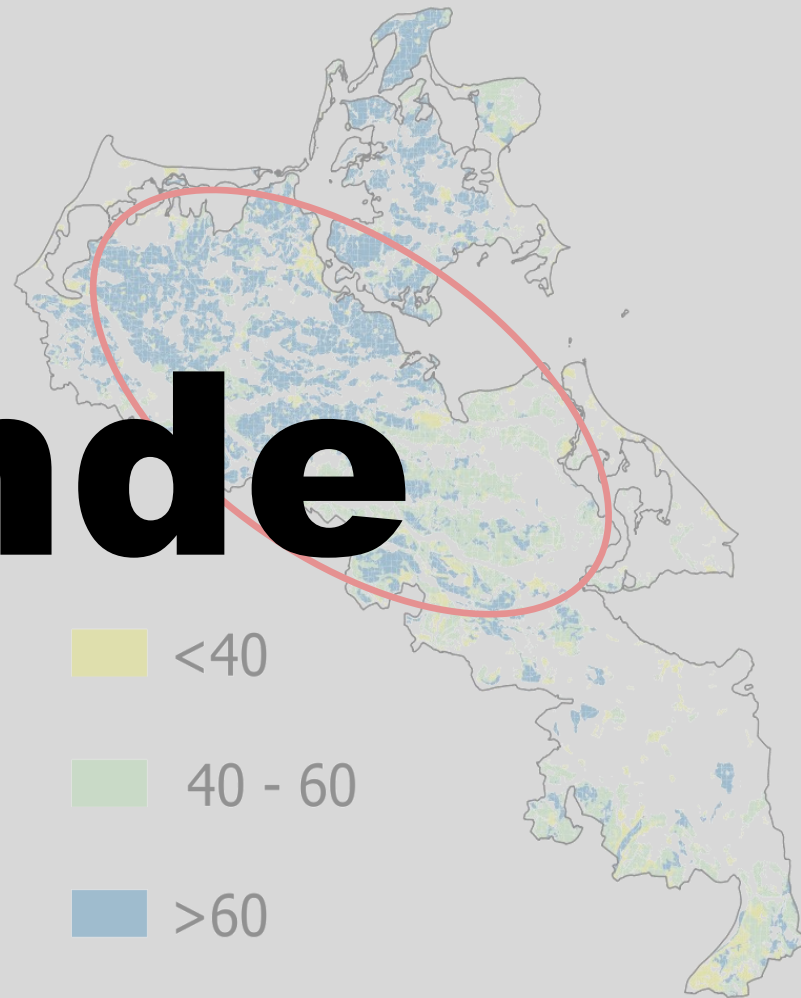
→ kontrollierte Dränung?



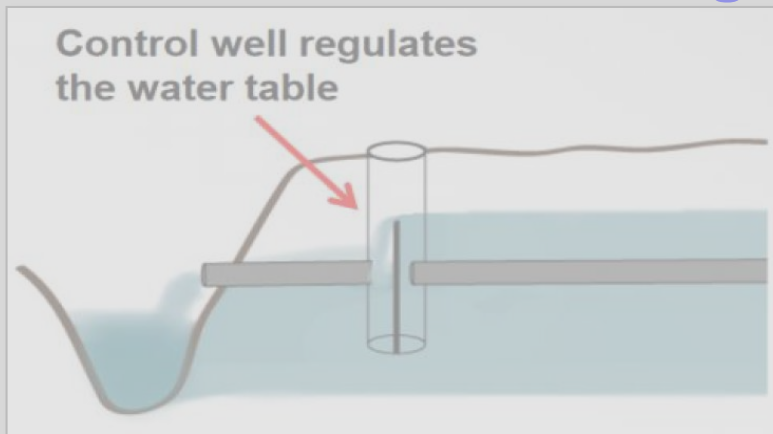
## Anteil des Direktabflusses am Gesamtabfluss [%]



# Ende



→ kontrollierte Dränung?



- <40
- 40 - 60
- >60