

# Grundwasserfließgeschehen in Mecklenburg-Vorpommern

## Geohydraulisches Modell + Detrended Kriging



Toralf Hilgert



Heiko Hennig

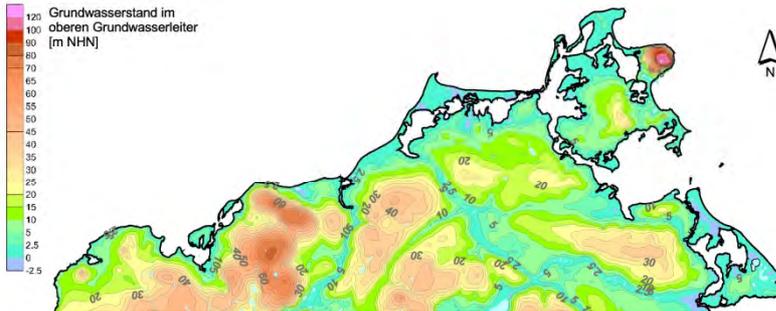
im Auftrag des Landes

Mecklenburg  
VorpommernLandesamt für Umwelt,  
Naturschutz und Geologie

## Grundwassergleichenplan



Grundwasserstand im  
oberen Grundwasserleiter  
[m NHN]



Grundlage für die

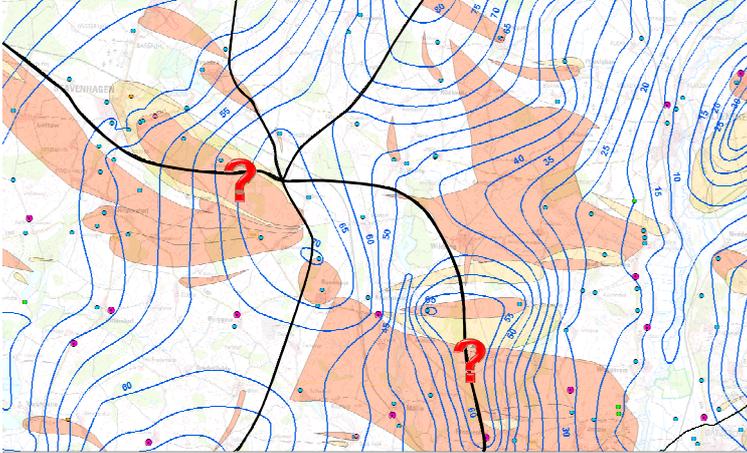
- Abgrenzung von Bilanz- bzw. Einzugsgebieten
- (Grund-)Wasserhaushaltsbilanzierungen
- Ausweisung grundwasserabhängiger Landökosysteme
- Bewertung der Grundwassergeschüttheit

07.11.2016

Regionalisierung der landesweiten Grundwasserdynamik  
Mecklenburg-Vorpommerns

2

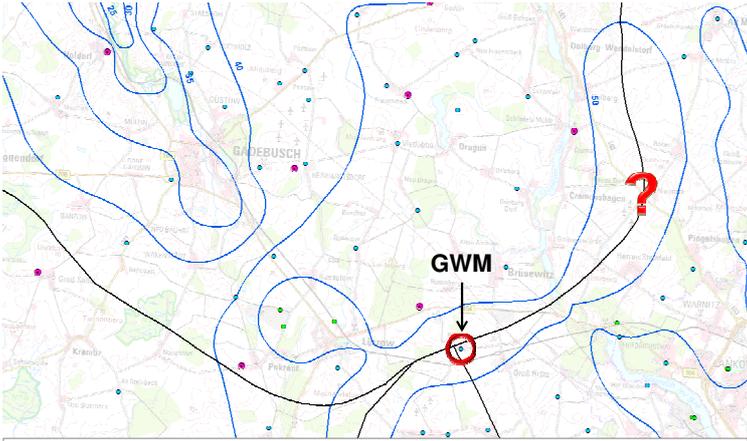
Motivation 



**Widersprüche bei der Abgrenzung der Grundwasserkörper und den Einzugsgebieten der Wasserfassungen**

14.11.2016 Regionalisierung der landesweiten Grundwasserdynamik Mecklenburg-Vorpommern 3

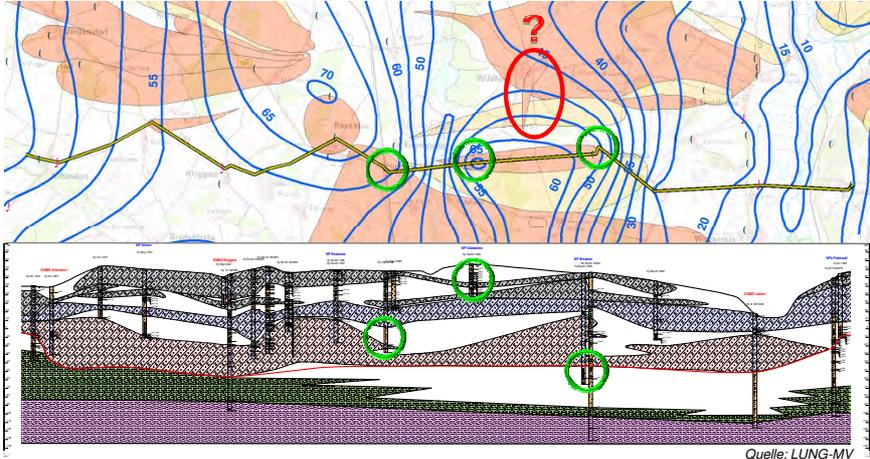
Motivation 



**geohydraulisch nicht plausible Grundwassergleichen**  
z.B. sehr schmale, langgezogene Grundwasserhochlagen aufgrund einer einzelnen, möglicherweise fehlerbehafteten Wasserstandsangabe

14.11.2016 Regionalisierung der landesweiten Grundwasserdynamik Mecklenburg-Vorpommern 4

Motivation 

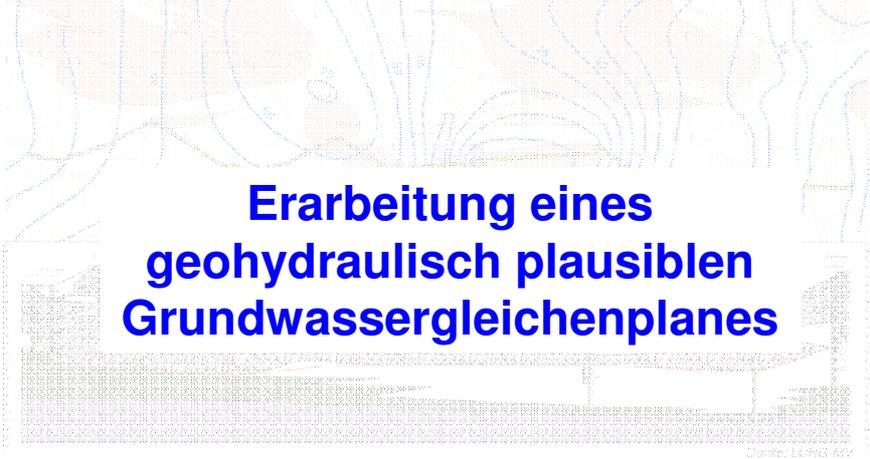


**Vermischung von Grundwasserständen**  
 eines lokalen oberen Grundwasserleiters  
 mit denen des flächenhaft verbreiteten Grundwasserleiters

Quelle: LUNG-MV

14.11.2016 Regionalisierung der landesweiten Grundwasserdynamik Mecklenburg-Vorpommern 5

Motivation 



**Erarbeitung eines  
 geohydraulisch plausiblen  
 Grundwassergleichenplanes**

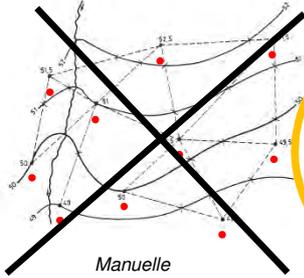
Vermischung von Grundwasserständen  
 eines lokalen oberen Grundwasserleiters  
 mit denen des flächenhaft verbreiteten Grundwasserleiters

Quelle: LUNG-MV

14.11.2016 Regionalisierung der landesweiten Grundwasserdynamik Mecklenburg-Vorpommern 6

Methodik 

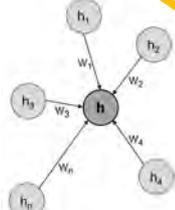
### Welche Verfahren sind bei der Regionalisierung von Grundwasserständen prinzipiell anwendbar?



*Manuelle  
Bearbeitung*



*Geohydraulische  
Modellierung*



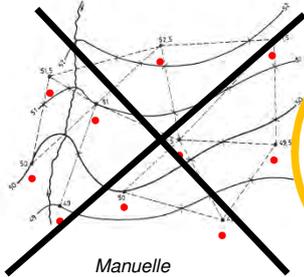
*Geostatistisch  
(Kriging)*

---

14.11.2016 Regionalisierung der landesweiten Grundwasserdynamik  
Mecklenburg-Vorpommern 7

Methodik 

### Welche Verfahren sind bei der Regionalisierung von Grundwasserständen prinzipiell anwendbar?



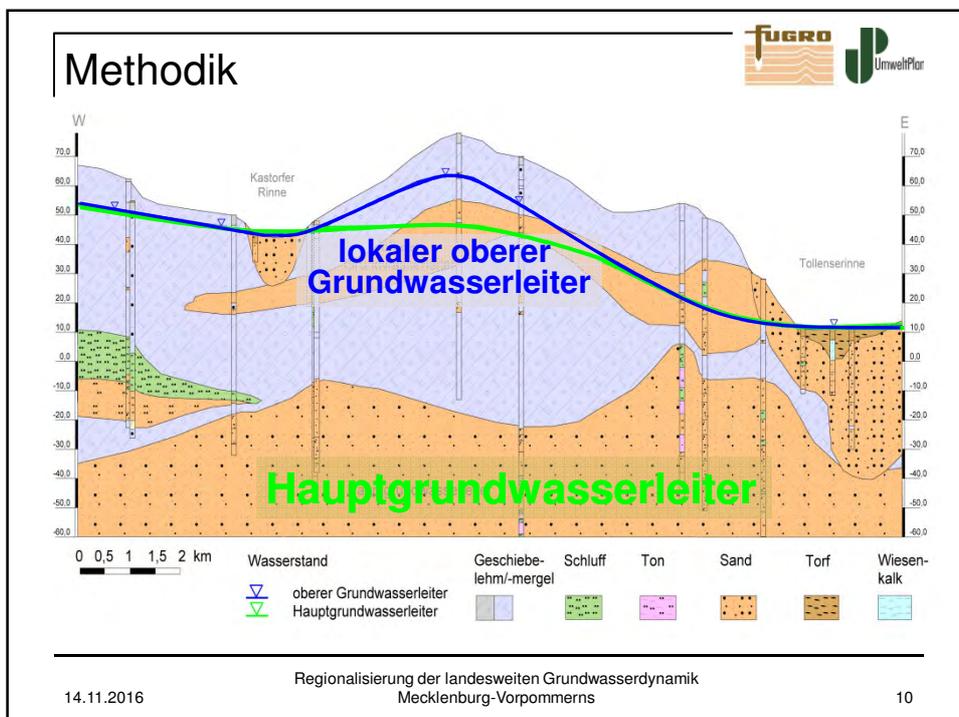
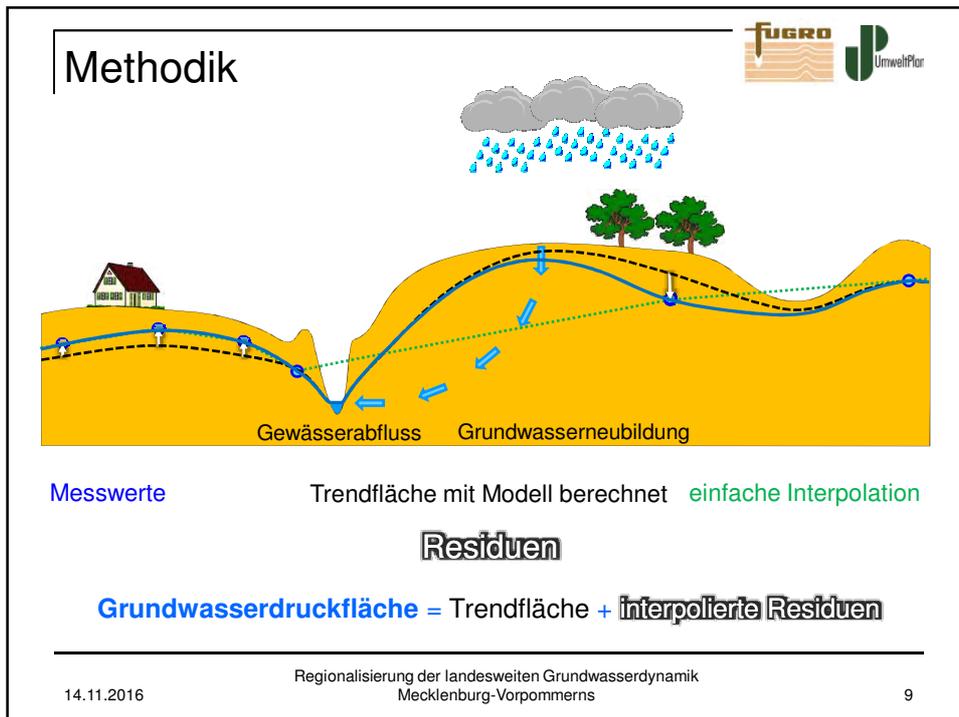
*Manuelle  
Bearbeitung*

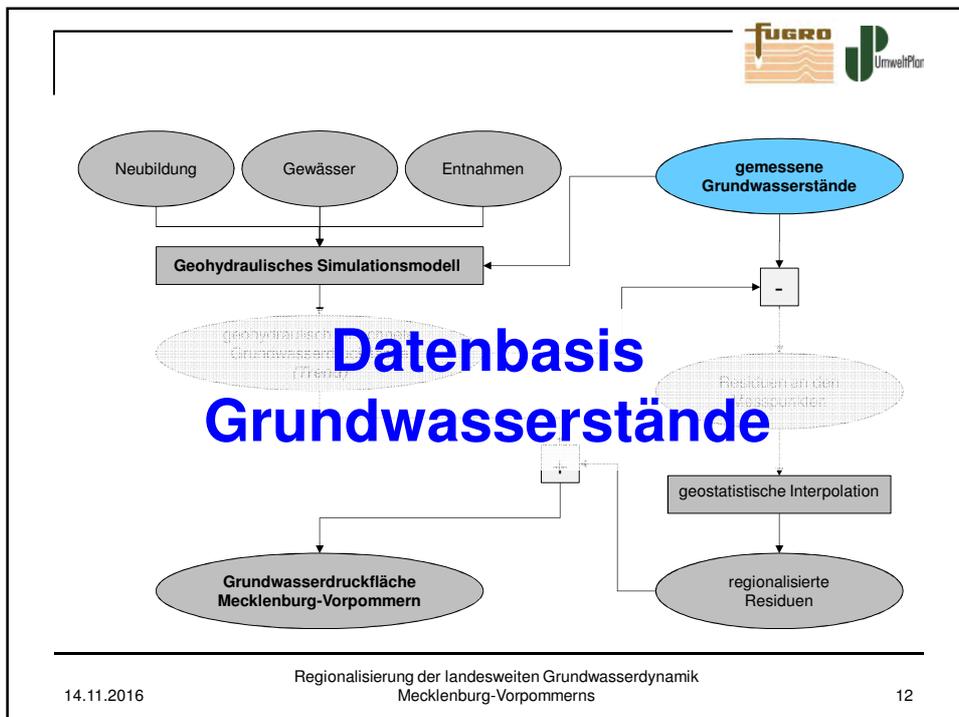
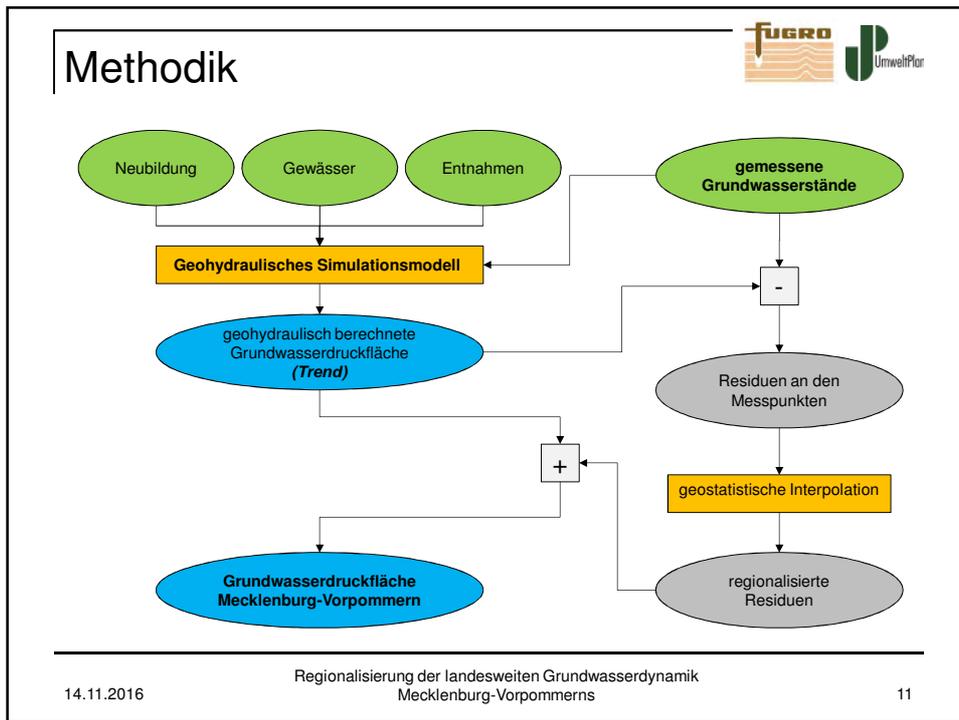


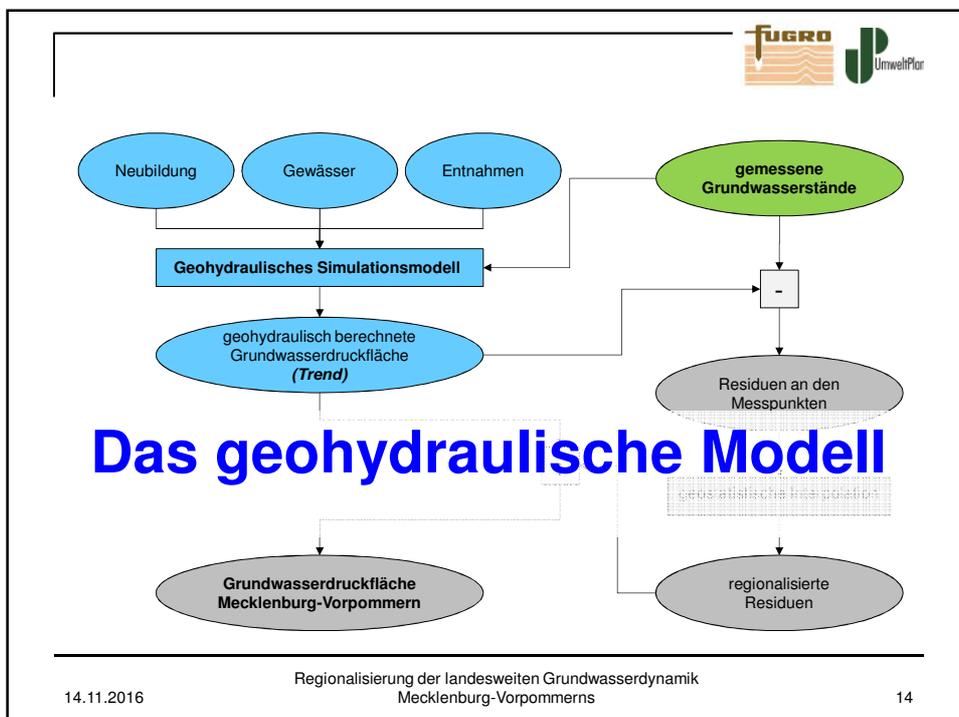
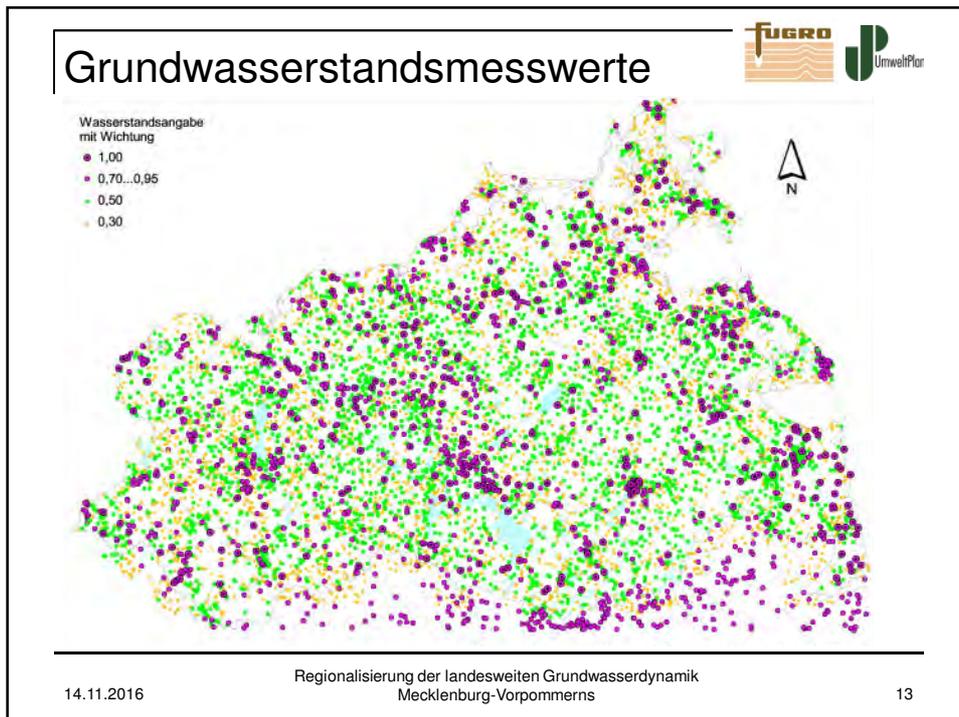
**Detrended Kriging**  
auf der Basis eines  
**geohydraulischen  
Simulationsmodells**

---

14.11.2016 Regionalisierung der landesweiten Grundwasserdynamik  
Mecklenburg-Vorpommern 8







## Modellaufbau






Gewässernetz  
DGM

Simulator  **Processing Modflow**  
Version 8.0.35

Layer 1 (HGWL)

Strömung stationär, gespannt

Diskretisierung 1024 \* 688 Elemente

Elementgröße 250 m \* 250 m

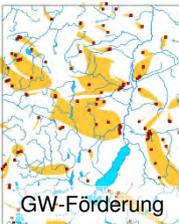
aktive Elemente 529754 (704512)

Brunnen 2327

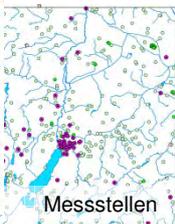
Gewässer 80764 Vorflutelemente  
146150 mit Ostsee



GW-  
Neubildung



GW-Förderung



Messstellen

Regionalisierung der landesweiten Grundwasserdynamik  
Mecklenburg-Vorpommern

14.11.2016
15

## Modellaufbau - Gewässer





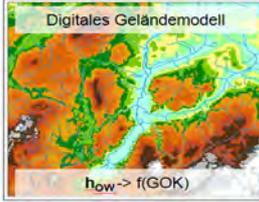

Gewässernetz M-V

b -> f(Einzugsgebietsgröße)  
l -> Netz (Shape)



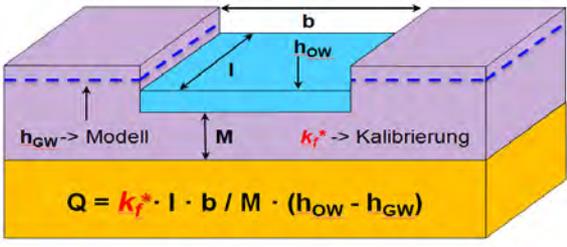
Grundwasserbedeckung

M -> GW-Bedeckung



Digitales Geländemodell

h<sub>ow</sub> -> f(GOK)



$Q = k_f^* \cdot l \cdot b / M \cdot (h_{ow} - h_{GW})$

Regionalisierung der landesweiten Grundwasserdynamik  
Mecklenburg-Vorpommern

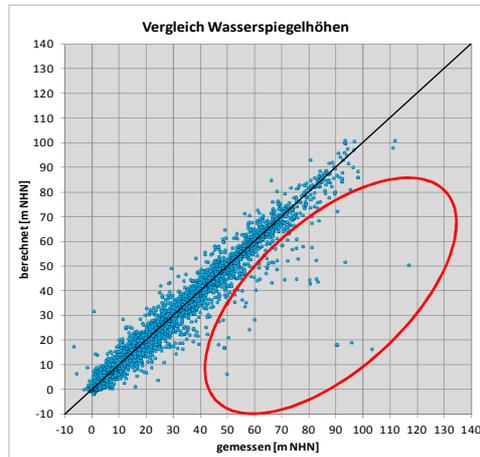
14.11.2016
16

## Ergebnis der Erstkalisierung



Begrenzung der Transmissivität auf typische Werte für Grundwasserleiter

$$(1.0E-03 \leq T \leq 2.0E-02) \text{ m}^2/\text{s}$$

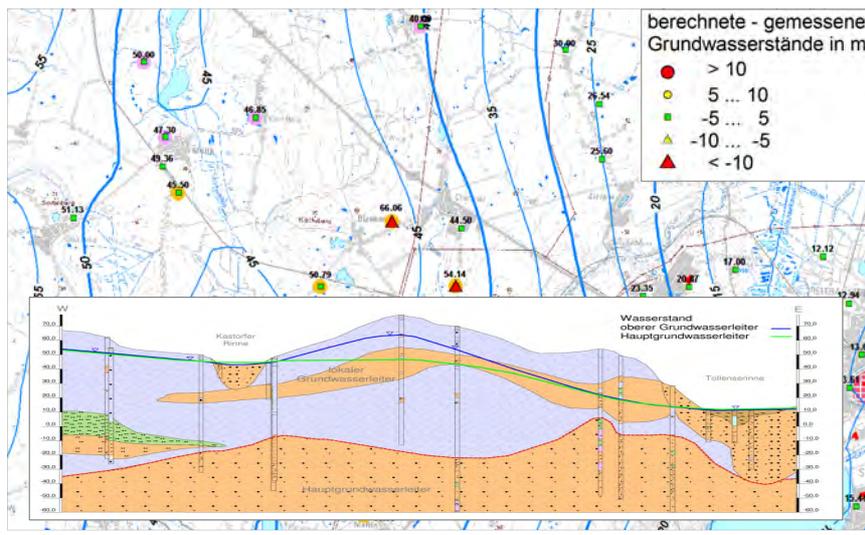


14.11.2016

Regionalisierung der landesweiten Grundwasserdynamik  
Mecklenburg-Vorpommern

17

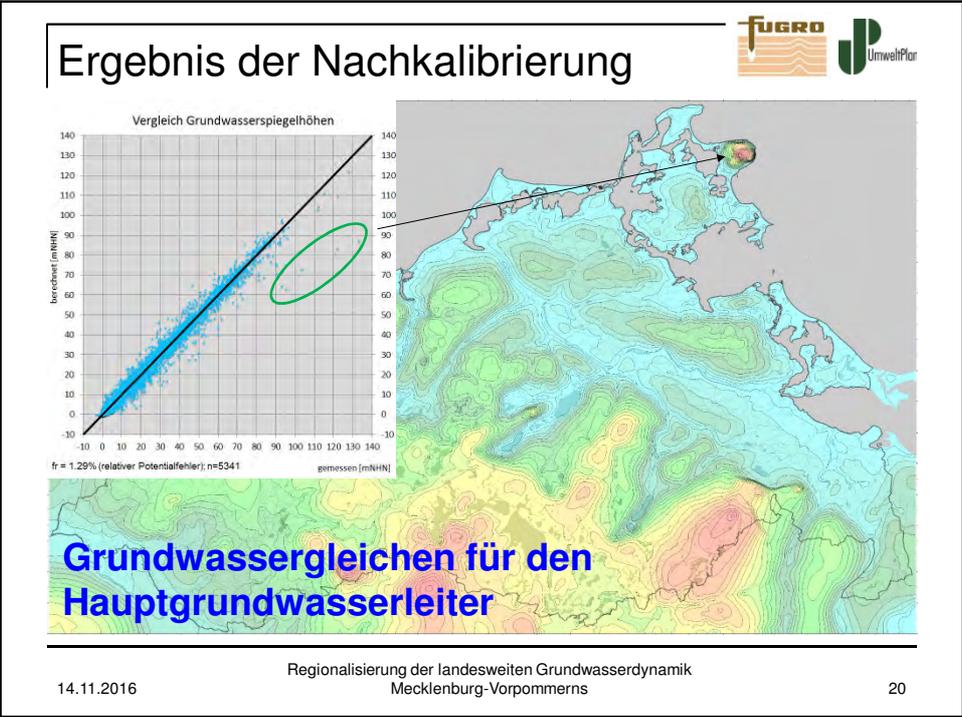
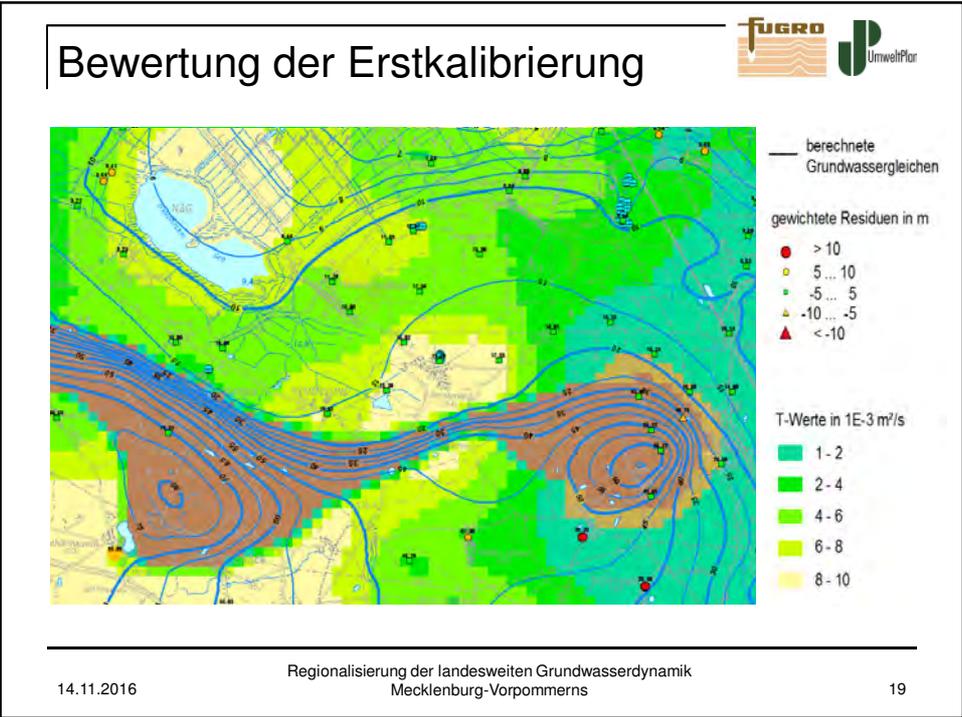
## Bewertung der Erstkalisierung

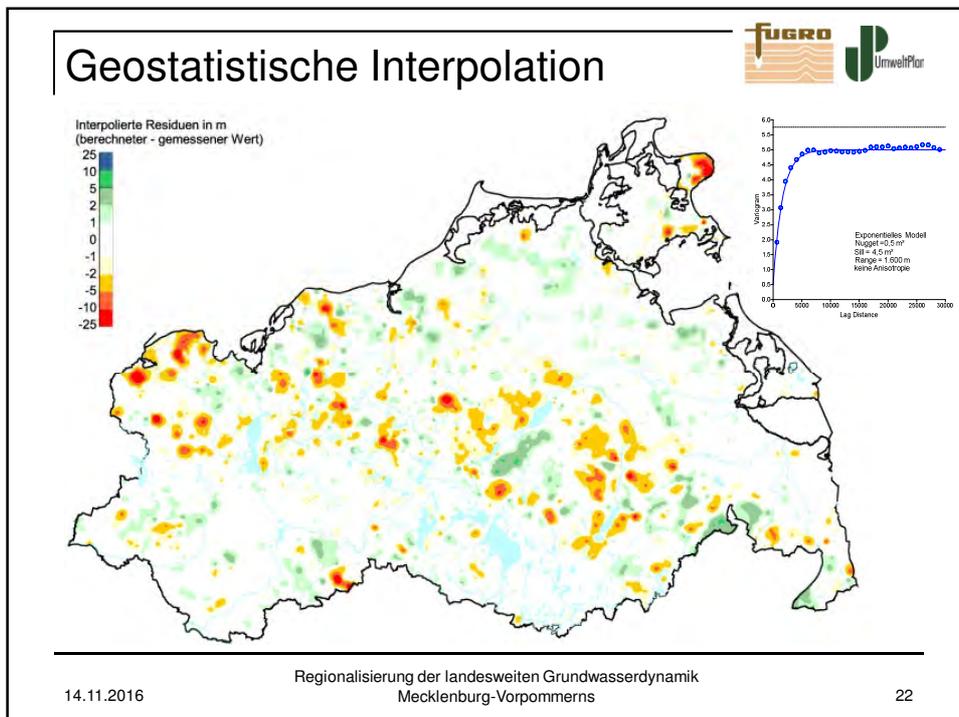
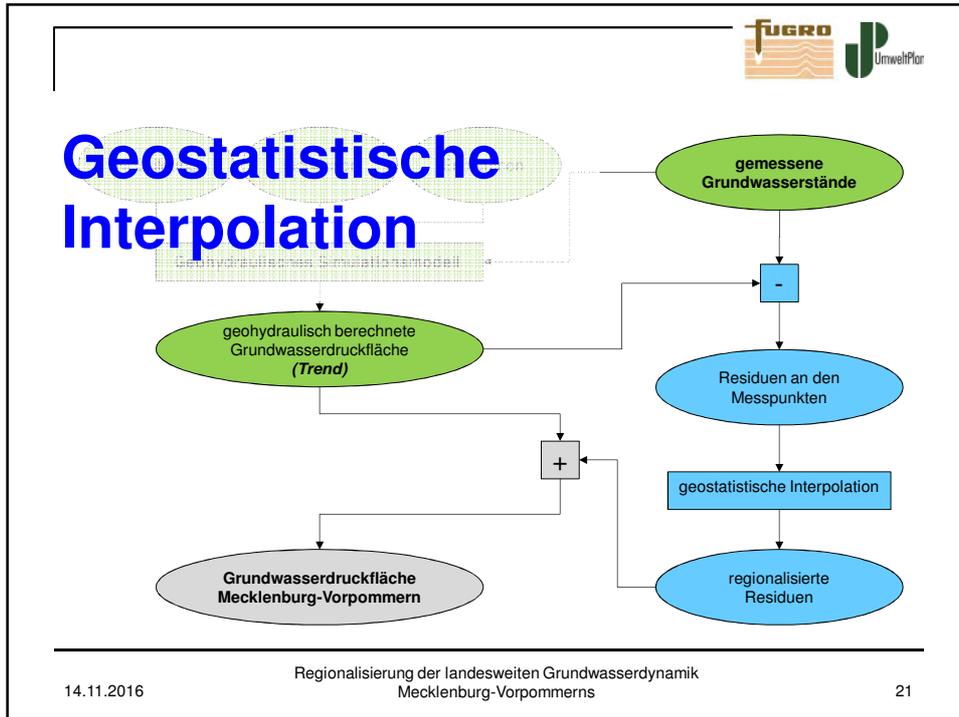


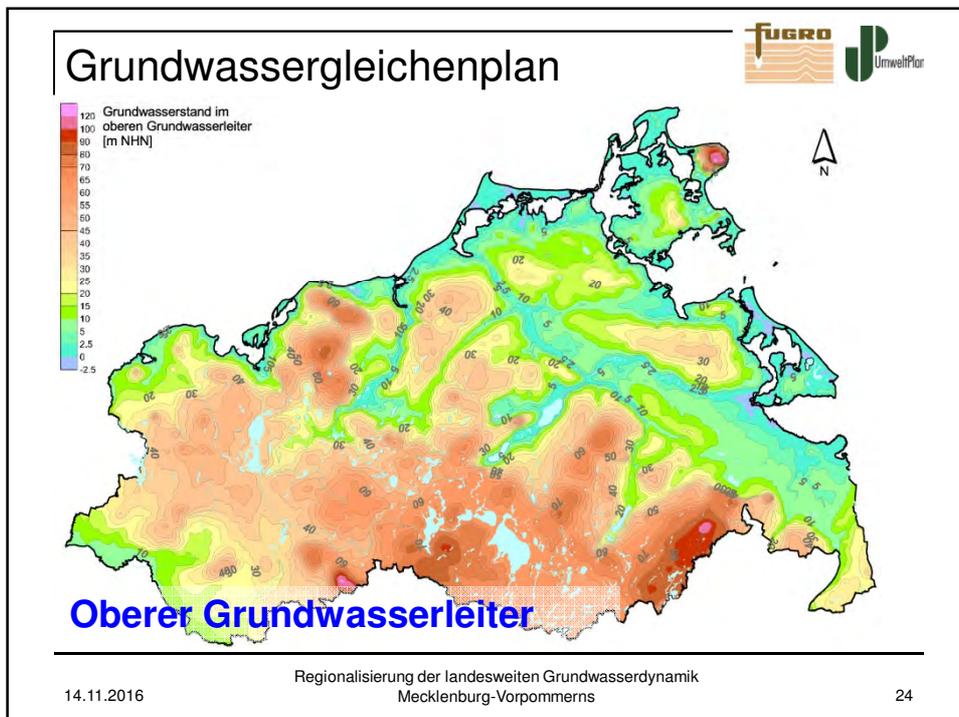
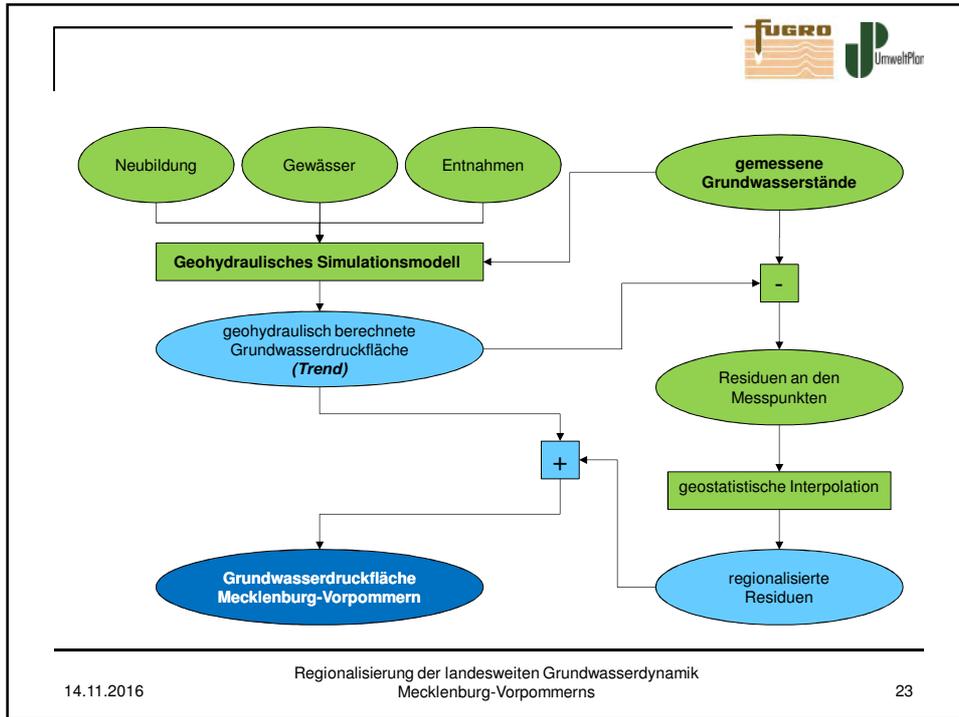
14.11.2016

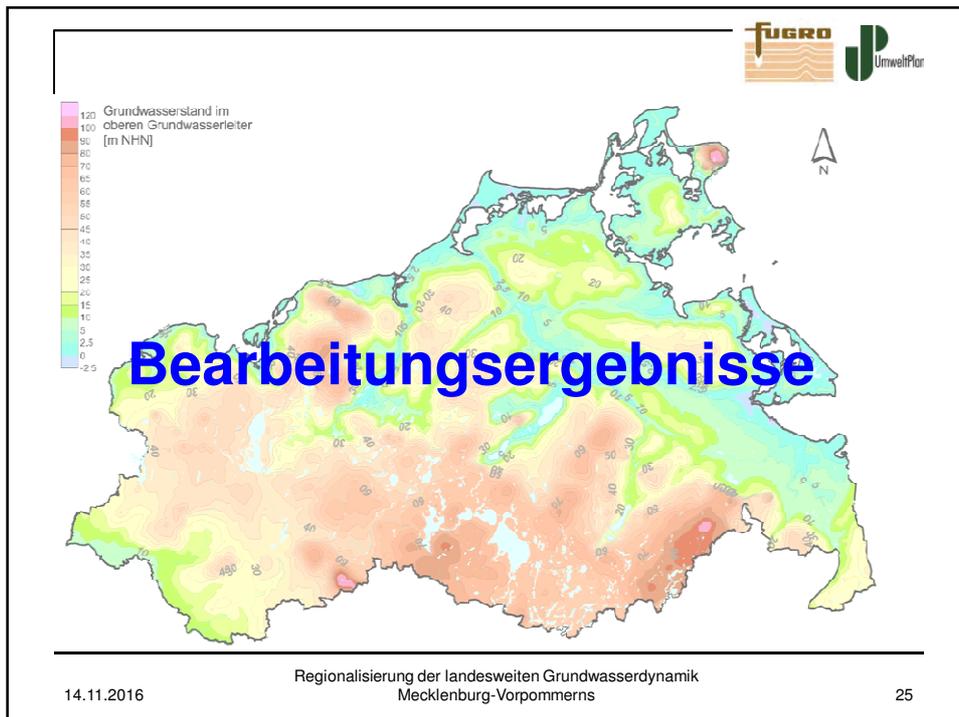
Regionalisierung der landesweiten Grundwasserdynamik  
Mecklenburg-Vorpommern

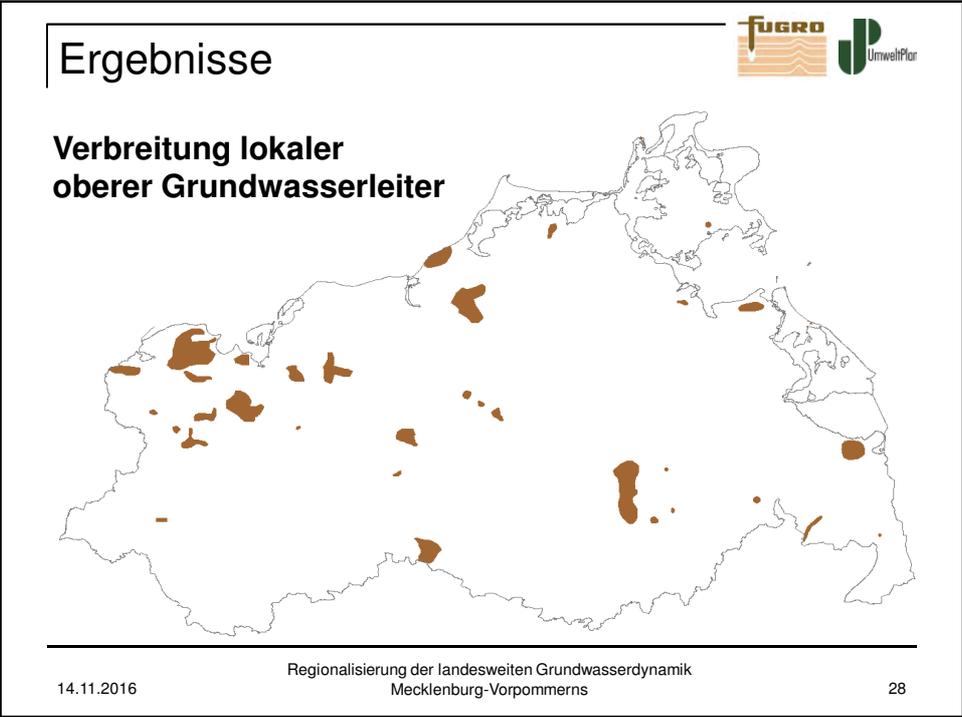
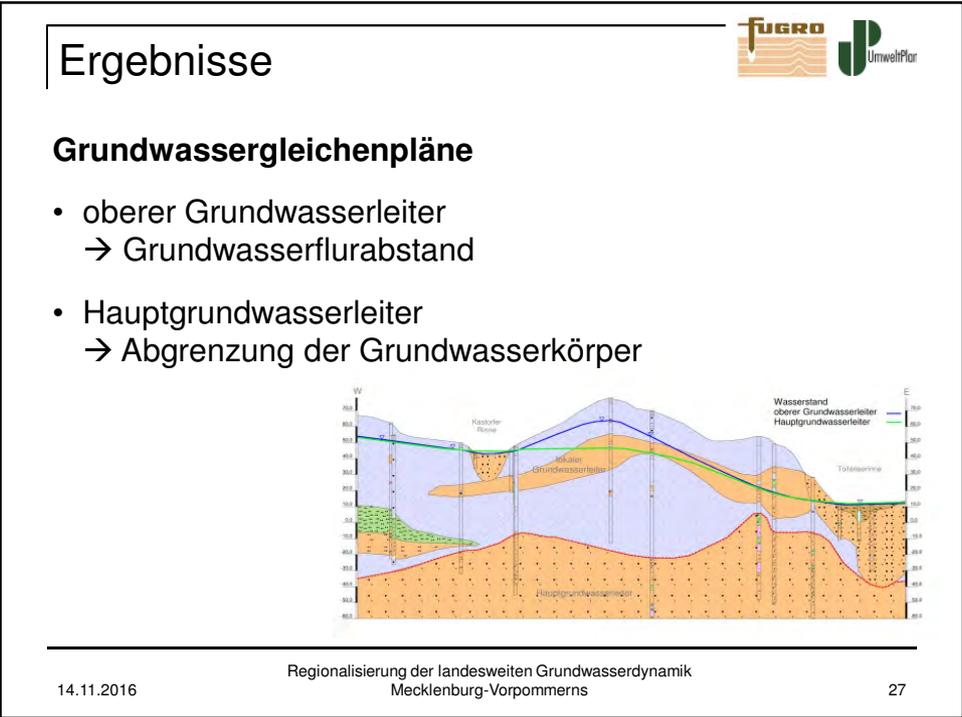
18

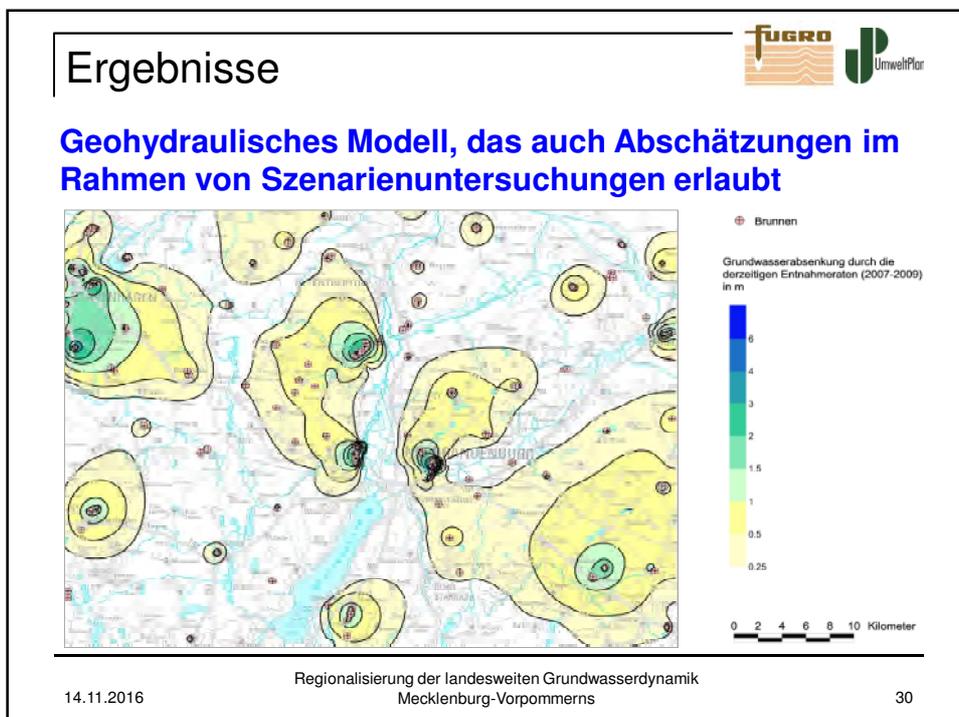
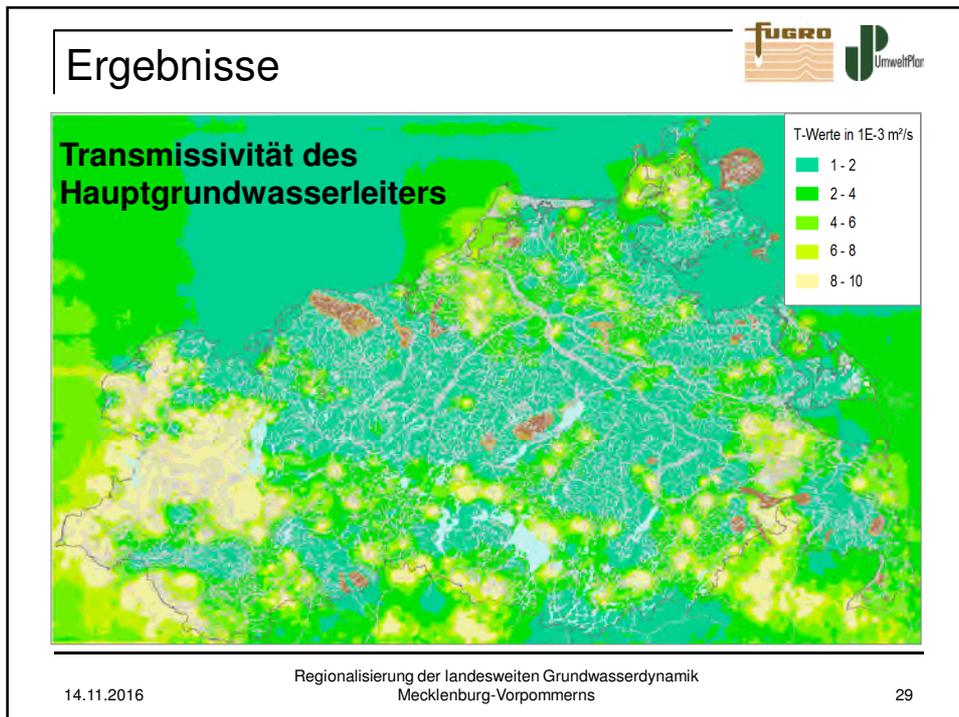














# Ausblick

14.11.2016

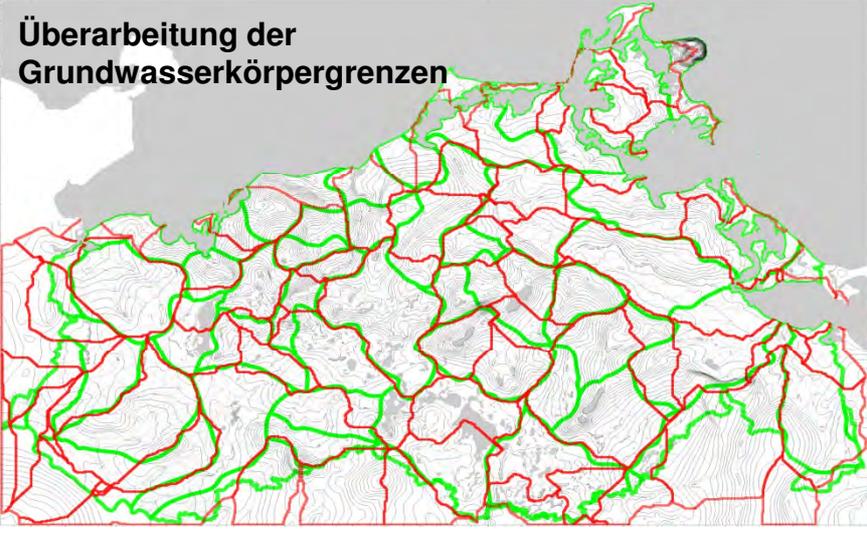
Regionalisierung der landesweiten Grundwasserdynamik  
Mecklenburg-Vorpommerns

31

Ausblick



## Überarbeitung der Grundwasserkörpergrenzen



14.11.2016

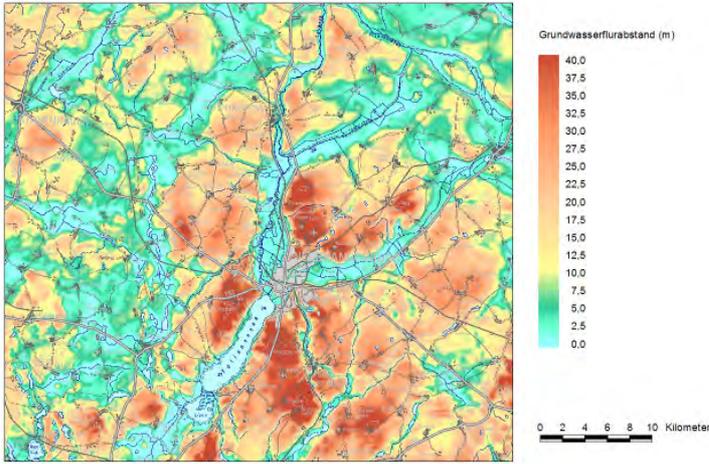
Regionalisierung der landesweiten Grundwasserdynamik  
Mecklenburg-Vorpommerns

32

## Ausblick

### Überarbeitung Grundwasserflurabstandskarte





14.11.2016

Regionalisierung der landesweiten Grundwasserdynamik  
Mecklenburg-Vorpommerns

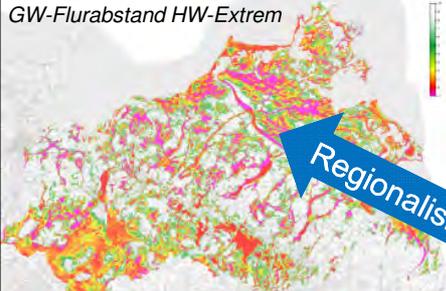
33

## Ausblick

### Grundwassergleichenpläne für unterschiedliche hydrologische Zustände (Niedrigwasser, Hochwasser, ...)



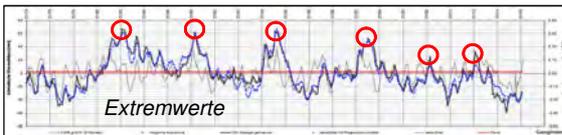
*GW-Flurabstand HW-Extrem*



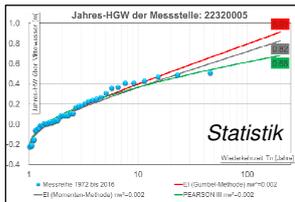
Beispiel:

**Gefahrenhinweiskarte**  
Hochwasser im Grundwasser

- extreme Grundwasserneubildung
- Hochwasser in den Gewässern
- keine Grundwasserentnahmen



*Extremwerte*



*Statistik*

07.11.2016

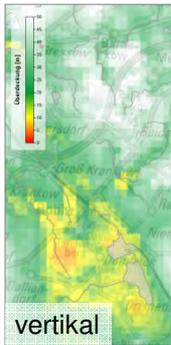
Regionalisierung der landesweiten Grundwasserdynamik  
Mecklenburg-Vorpommerns

34

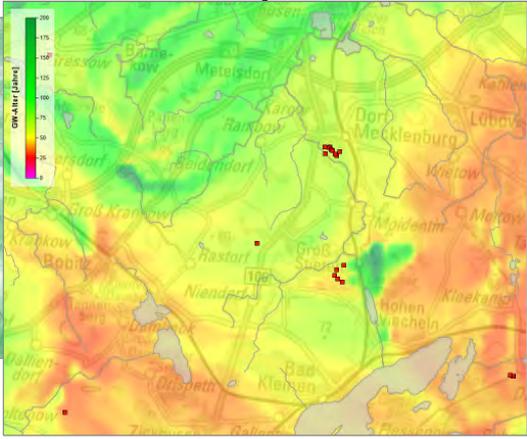
Ausblick

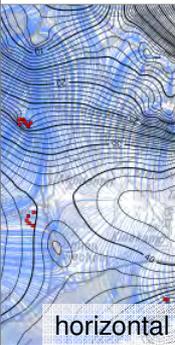

## Altersverteilung des Grundwassers

Überdeckung -> Verweilzeit + Fließzeit im Grundwasserleiter



vertikal



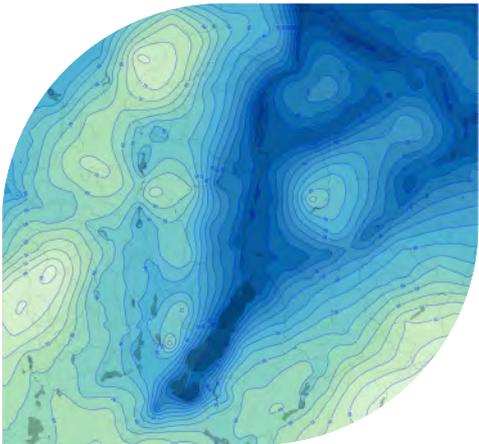


horizontal

---

14.11.2016
Regionalisierung der landesweiten Grundwasserdynamik  
Mecklenburg-Vorpommern
35

Vielen Dank

[t.hilgert@fugro.de](mailto:t.hilgert@fugro.de)  
[hh@umweltplan.de](mailto:hh@umweltplan.de)

---

14.11.2016
Regionalisierung der landesweiten Grundwasserdynamik  
Mecklenburg-Vorpommern
36