



LANDKREIS LÜNEBURG
DER LANDRAT

Protokollauszug

Sitzung des Ausschusses für Umweltschutz vom 02.02.2023

-
- TOP 7. Vorstellung der Machbarkeitsstudie zur Wiedervernässung des Dahlenburger Moores
zur Kenntnis genommen
2022/416**

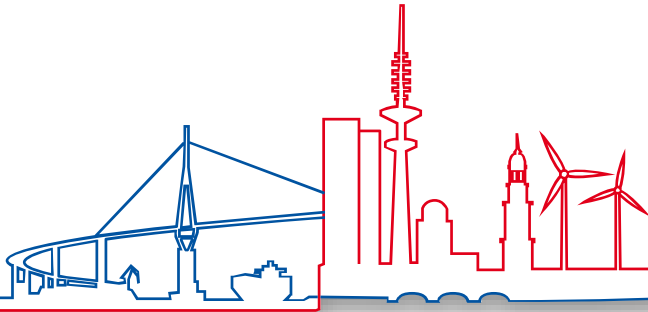
Hydrogeologisches Gutachten im Rahmen des Vorhabens des Landkreises Lüneburg „Klimaschutz durch das Dahlenburger Moor“

Projektvorstellung

Umweltausschuss LK Lüneburg

M. Sc. Geoökol. Daniel **Nienstedt**
Dipl. Geol. Michael **Bruns**
M. Sc. Umwelting. Leo **Fuhrmann**

02. Februar 2023
Projektnr. 54171



Agenda

- Begriffsdefinitionen
- Aufgabenstellung / Ziel der Untersuchungen
- Gebietsabgrenzung
- Numerisches Grundwasserströmungsmodell
- Klimaschutzbetrachtungen
- Fazit

Begriffsdefinitionen

- **Grundwasserflurabstand (FA) [m]**

lotrechter Abstand zwischen Geländeoberkante und den modellberechneten Grundwasserständen im oberflächennahen Grundwasserleiter AQ1

- **Basisabfluss [m³/s]**

Anteil des Gesamtabflusses eines Fließgewässers, welcher aus dem Grundwasser gespeist wird

- **Maßnahmengebiet**

Gebiet, in dem die geplanten Maßnahmen umgesetzt werden

- **Untersuchungsgebiet**

Gebiet, in dem die Wirkungen der geplanten Maßnahmen betrachtet und bewertet werden

- **Treibhauspotenzial / Kohlenstoffdioxid (CO₂)-Äquivalente**

Maßzahl, um welchen Faktor die Masse eines Treibhausgases im Vergleich zur gleichen Masse an CO₂ zur globalen Erwärmung beiträgt

Aufgabenstellung / Ziel der Untersuchungen

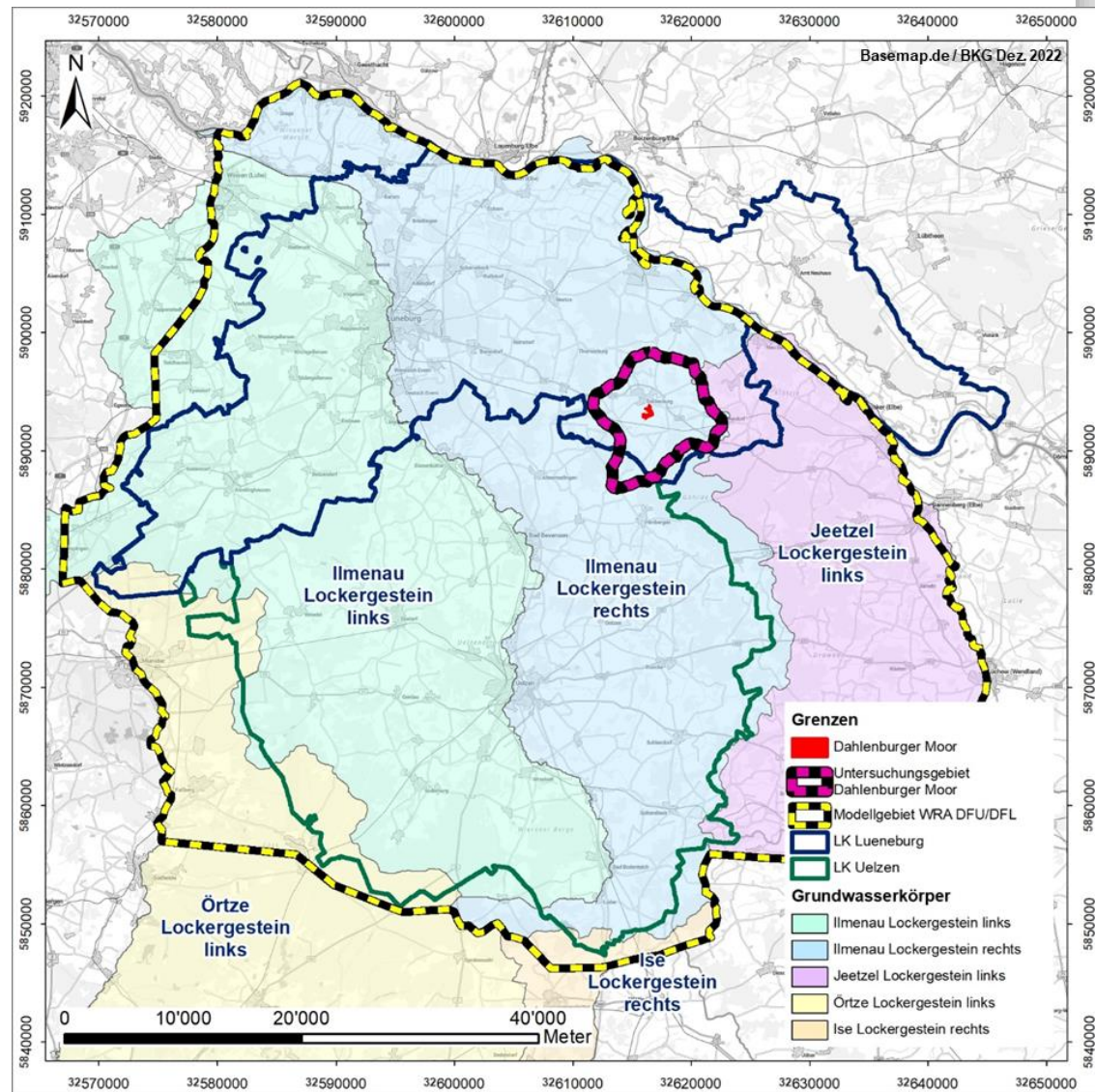
- Entwässerte Moore tragen erheblich zu Treibhausgasemissionen bei
 - ca. 53 Mio. t CO₂-Äquivalenten (2020)
 - entspricht ca. 7,5 % der Gesamt-THG-Emission der BRD (Quelle: UBA, 2022)
- Nationale Moorschutzstrategie (BMUV, 2021)
 - Wiedervernässung zuvor entwässerter Moorflächen ist zentrale Maßnahme zur Renaturierung geschädigter Standorte
 - Dies führt zu einer Verminderung der THG-Emissionen

Aufgabenstellung / Ziel der Untersuchungen

- Durchführung von Untersuchungen zu Möglichkeiten der Wiedervernässung des Dahlenburger Moors
 - **Ziel:** Bindung von CO₂ und Wiederherstellung einer strukturreichen Niedermoorlandschaft durch langfristige nachhaltige (Nicht-) Nutzung der Flächen
 - Einsatz eines numerischen Grundwasserströmungsmodells
 - Kriterium für eine flächenhafte Wiedervernässung ist ein Flurabstand von maximal 0,1 m
 - Berechnung des Einsparpotenzials von THG basierend auf den Modellergebnissen

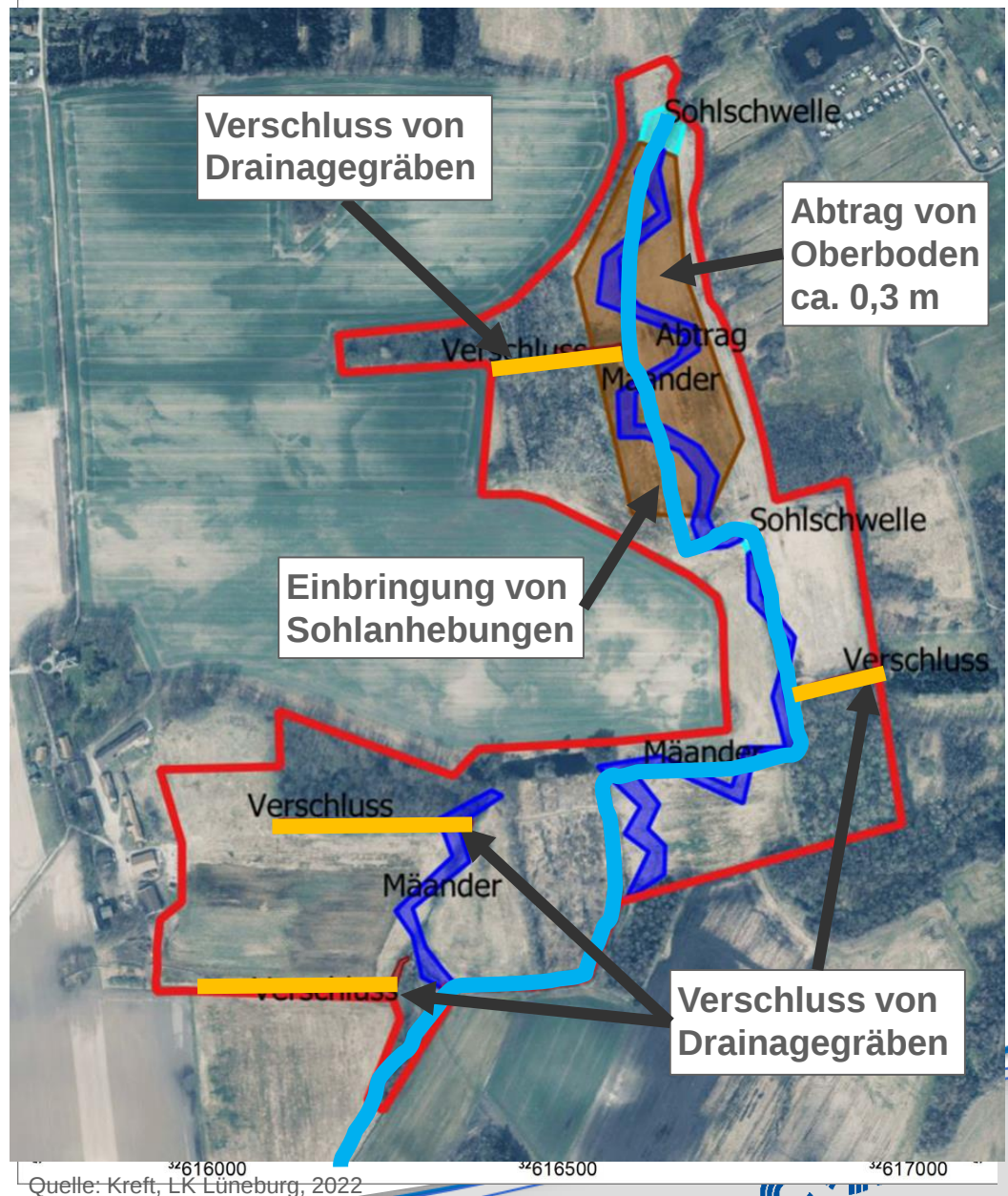
Gebietsabgrenzung

- **Untersuchungsgebiet** im östlichen Teil des LK Lüneburg
 - Fläche von ca. 74 km²
- Dahlenburger Moor südlich von Dahlenburg
 - Fläche insgesamt ca. 250 ha
 - Fläche **Maßnahmengebiet** ca. 34 ha
- numerisches Grundwasserströmungsmodell
 - Ableitung aus einem **Regionalmodell**
 - Abgrenzung entspricht dem **Untersuchungsgebiet**
 - Kalibrierung auf ein zehnjähriges Mittel



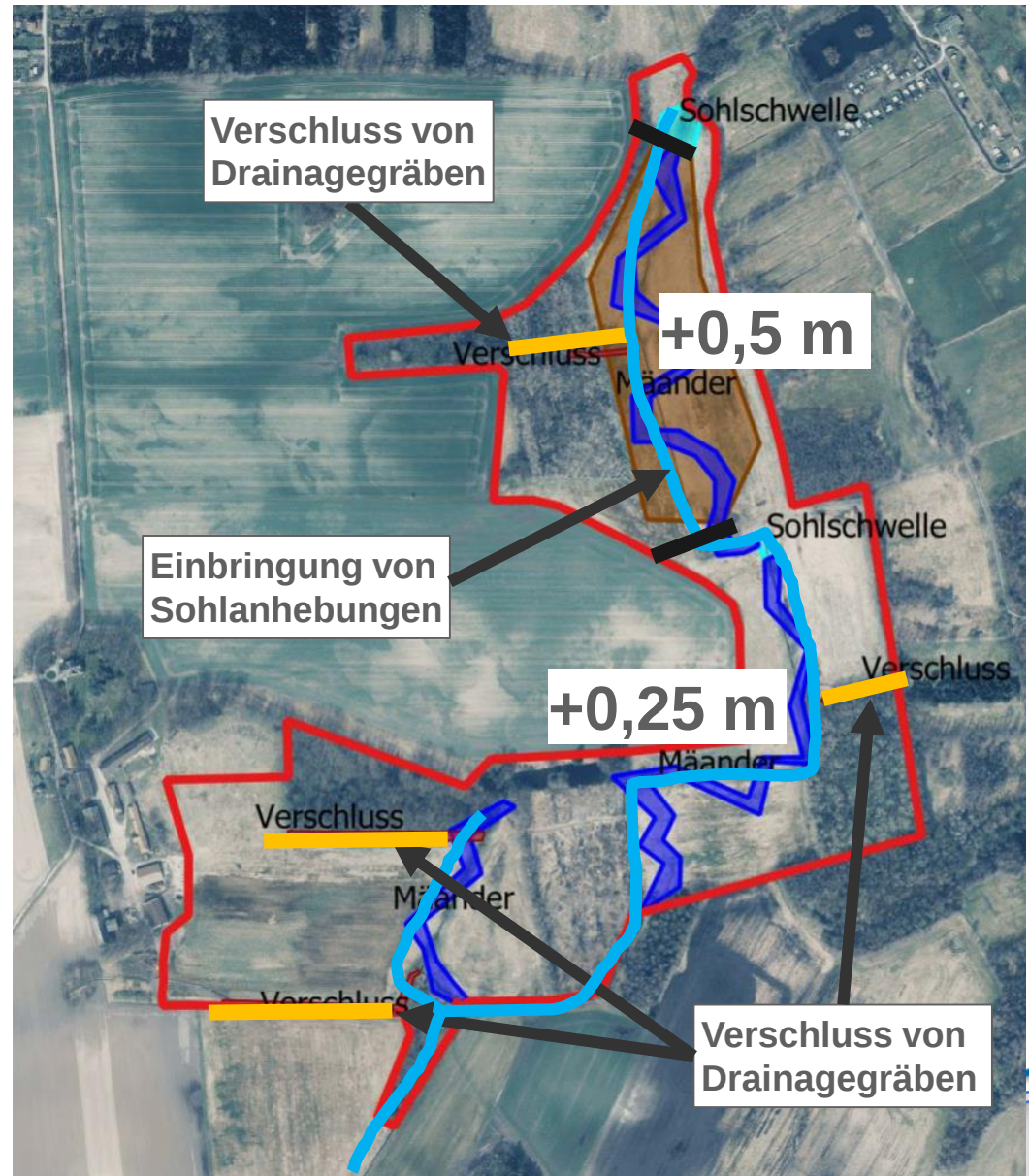
Numerisches Grundwasserströmungsmodell – Variantenuntersuchung

1. Berechnung eines **Ausgangs-Zustands** als Vergleichsgrundlage
2. Berechnung von fünf **Prognose-Varianten**
 - modellhafte Umsetzung der geplanten Maßnahmen bzw. (-kombinationen)
 - Berechnung von Differenzen zwischen den Ergebnissen von 1 und 2
 - Grundwasserstände (→ Änderung der Flurabstände)
 - Basisabflüsse
 - Gutachterliche Bewertung der Differenzen



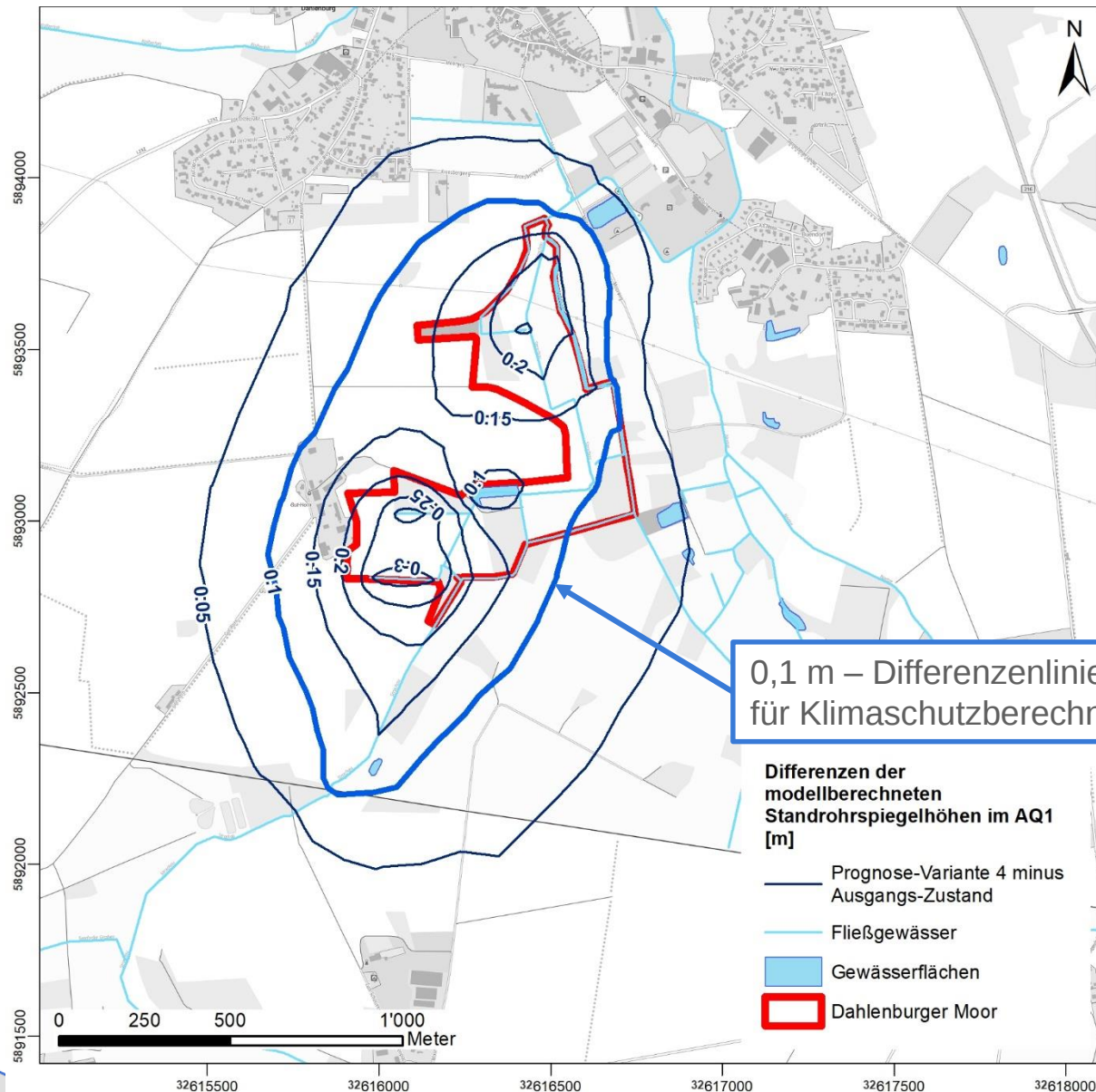
Prognose-Variante 4 - Grundlagen

- Umsetzung im Grundwassermodell
 - **Verschluss der seitlichen Drainagegräben**
→ Deaktivierung der Gewässerrandbedingungen
 - **Sohlanhebung der Strachau**
→ Anhebung der Gewässerrandbedingungen in drei Abschnitten zwischen 0,25 m und 0,5 m
 - Betrachtung ohne und mit **Bodenabtrag**



Quelle: Kreft, LK Lüneburg, 2022

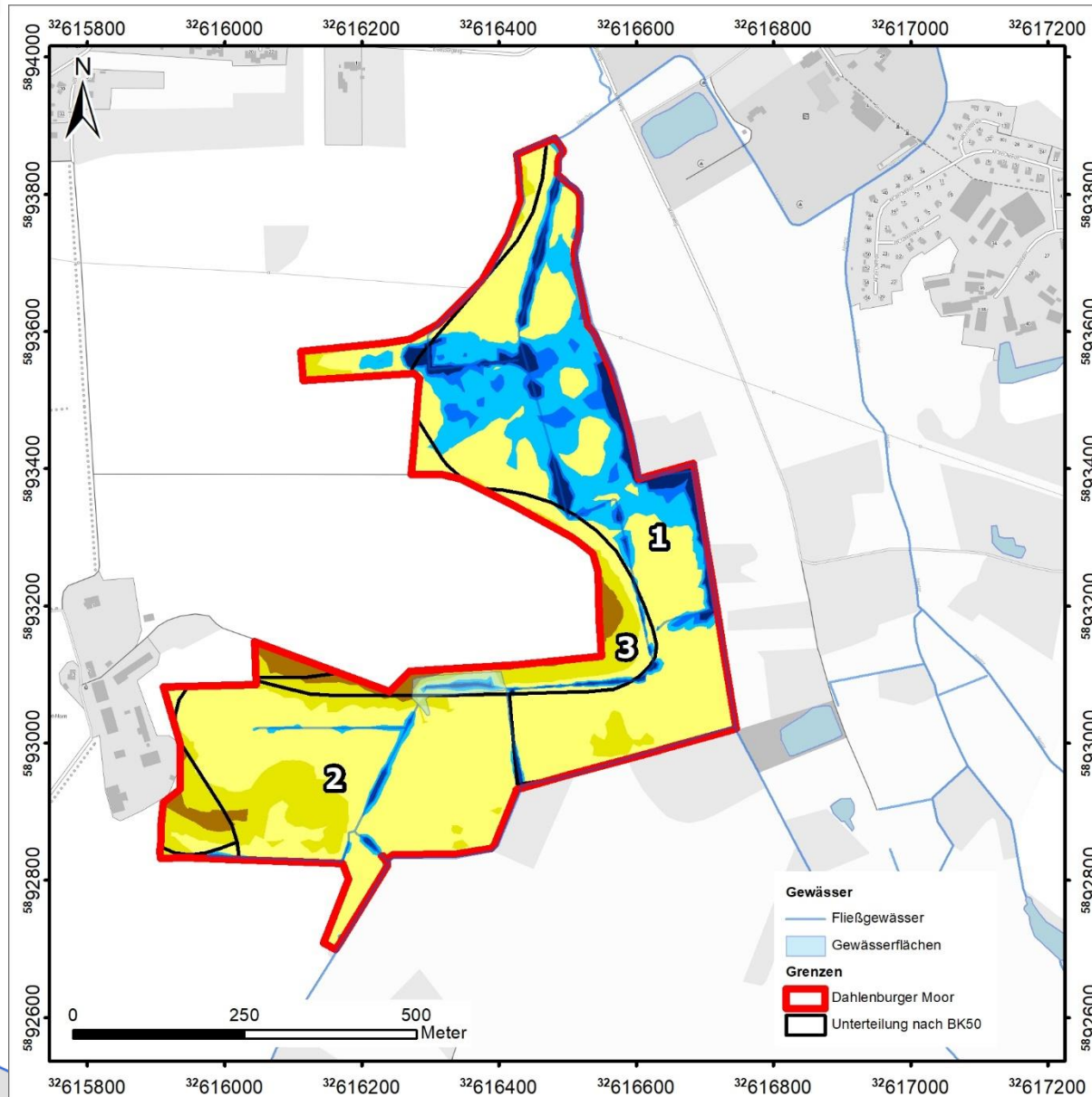
Prognose-Variante 4 – Ergebnisse



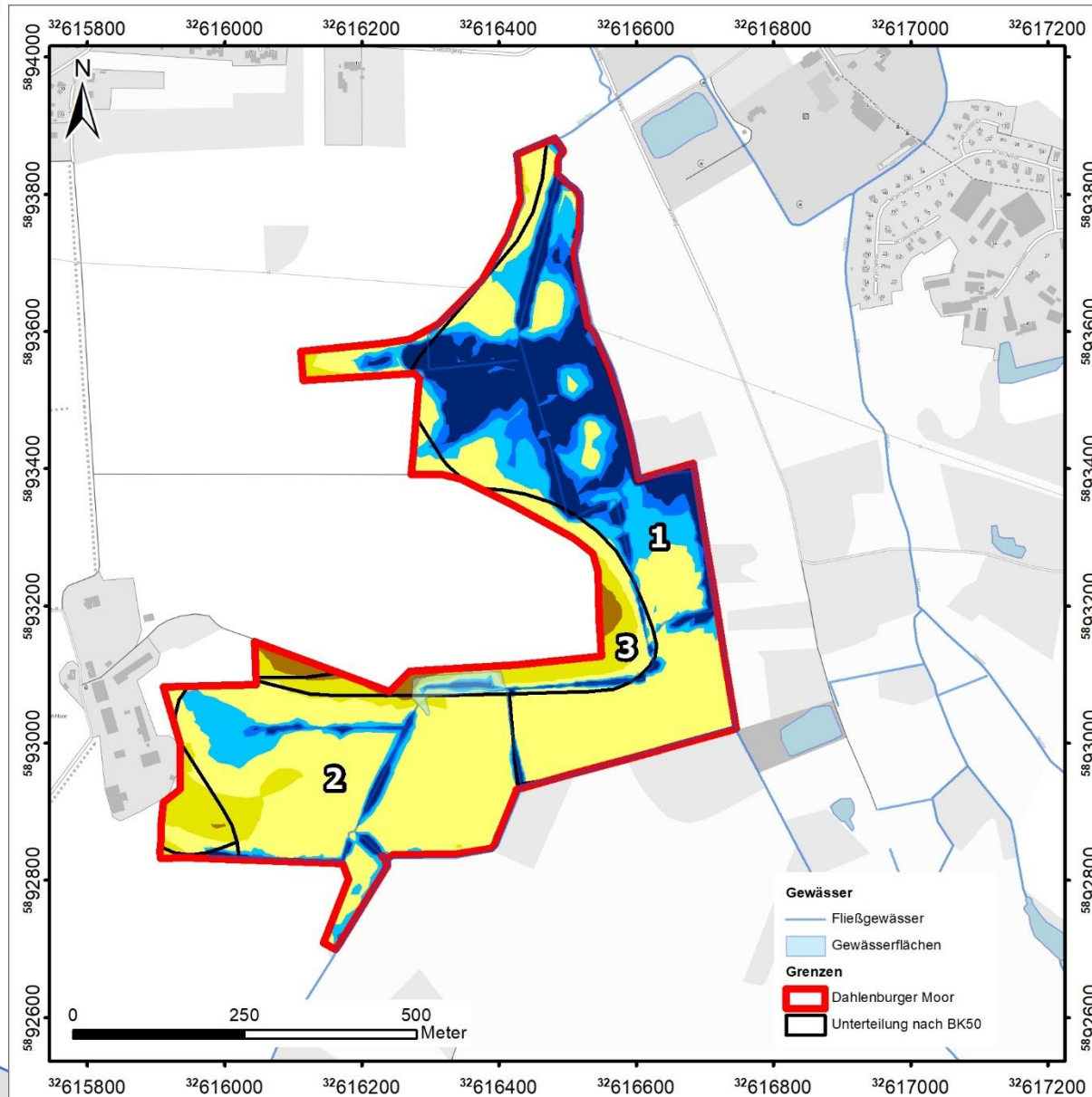
Anhebung des Grundwasserstands zum Ausgangszustand [m]

Reduzierung des **Basisabflusses** um ca. 47 % innerhalb des Dahlenburger Moors

Ausgangs-Zustand – Ergebnisse Flurabstand



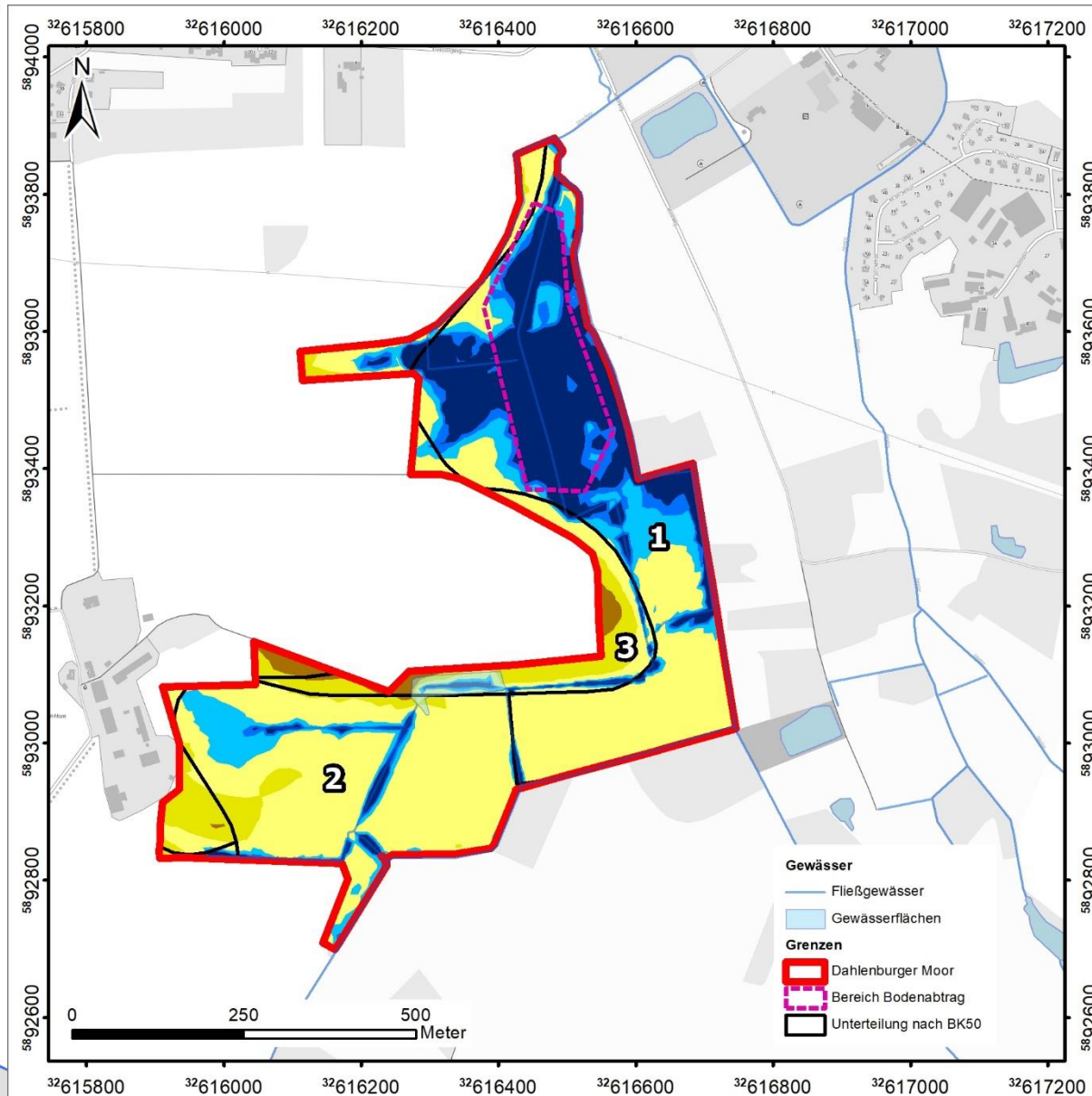
Prognose-Variante 4 – Ergebnisse Flurabstand (ohne Bodenabtrag)



modellberechneter
Grundwasserflurabstand im
AQ1 [m] Prognose-Variante 4
(ohne Bodenabtrag)

< 0,0	vernässt
0,0 - 0,1	nass
> 0,1 - 0,3	feucht
> 0,3 - 1,0	trocken
> 1,0 - 3,0	
> 3,0 - 5,0	

Prognose-Variante 4 – Ergebnisse Flurabstand (mit Bodenabtrag)

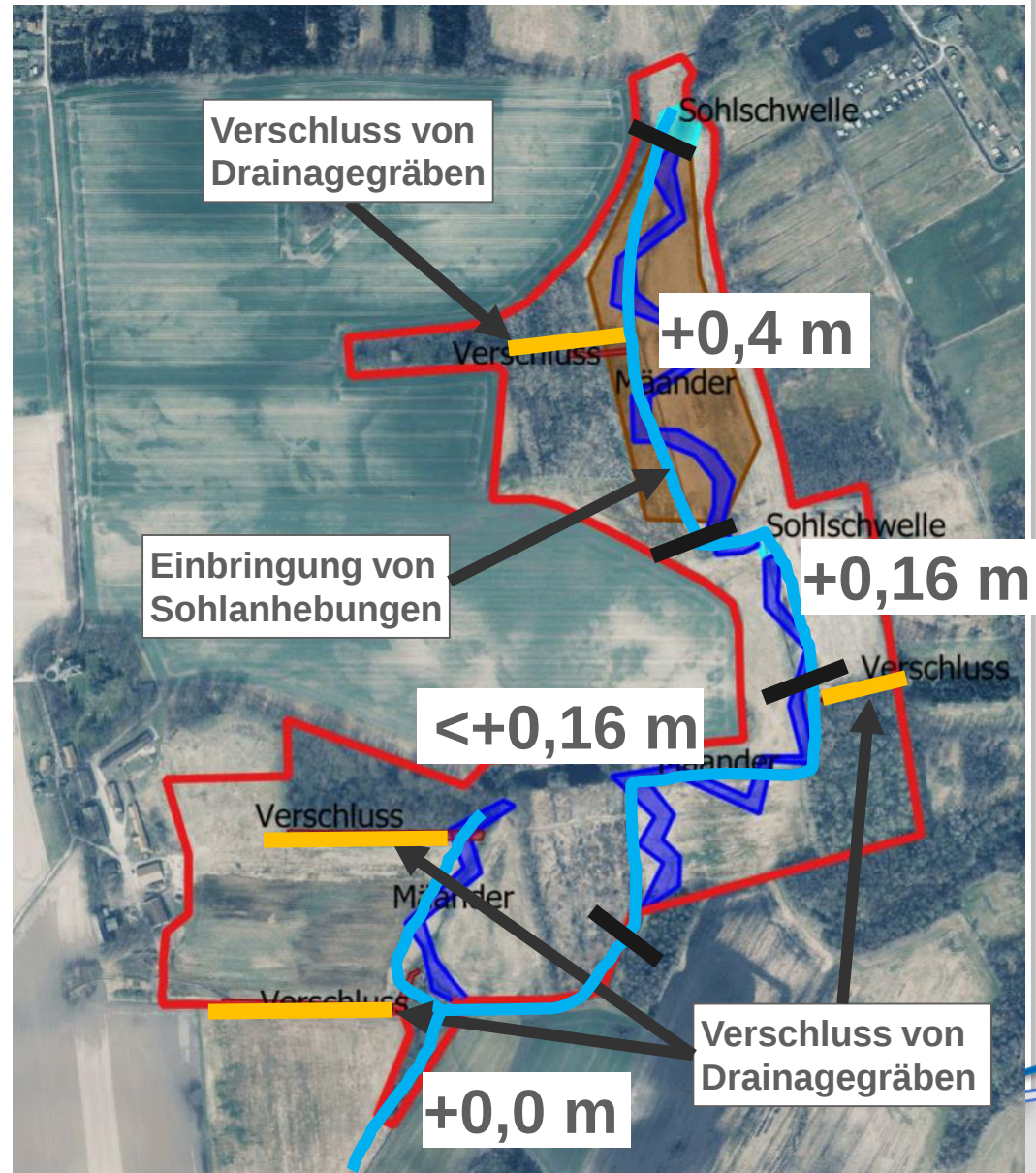


modellberechneter
Grundwasserflurabstand im
AQ1 [m] Prognose-Variante 4
(mit Bodenabtrag)

< 0,0	vernäszt
0,0 - 0,1	nass
> 0,1 - 0,3	feucht
> 0,3 - 1,0	} trocken
> 1,0 - 3,0	
> 3,0 - 5,0	

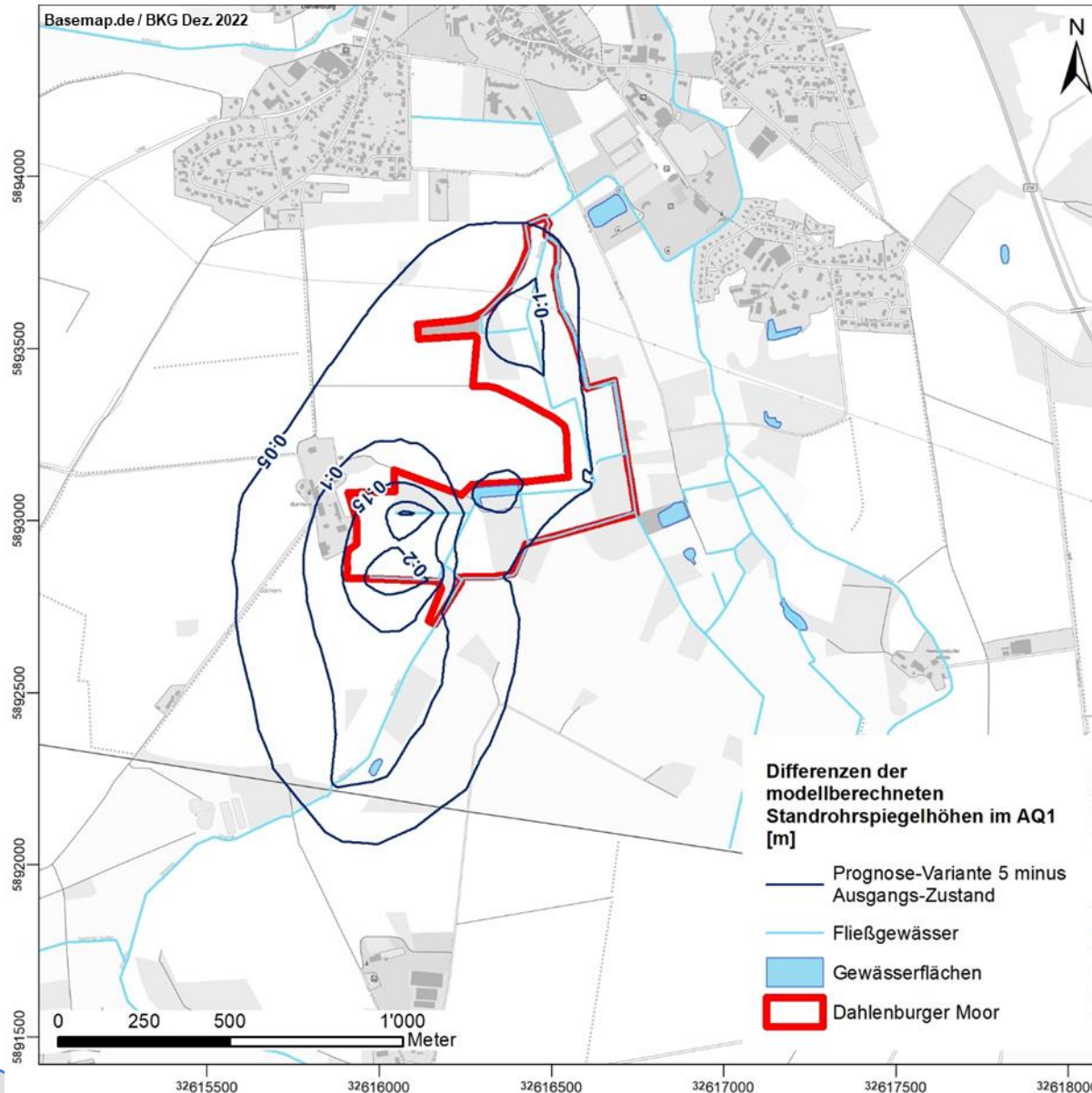
Prognose-Variante 5 - Grundlagen

- Umsetzung im Grundwassermodell
 - **Verschluss der seitlichen Drainagegräben**
→ Deaktivierung der Gewässerrandbedingungen
 - **Sohlanhebung der Strachau**
→ Anhebung der Gewässerrandbedingungen in drei Abschnitten zwischen 0,16 m und 0,4 m
 - Betrachtung ohne und mit **Bodenabtrag**



Quelle: Kreft, LK Lüneburg, 2022

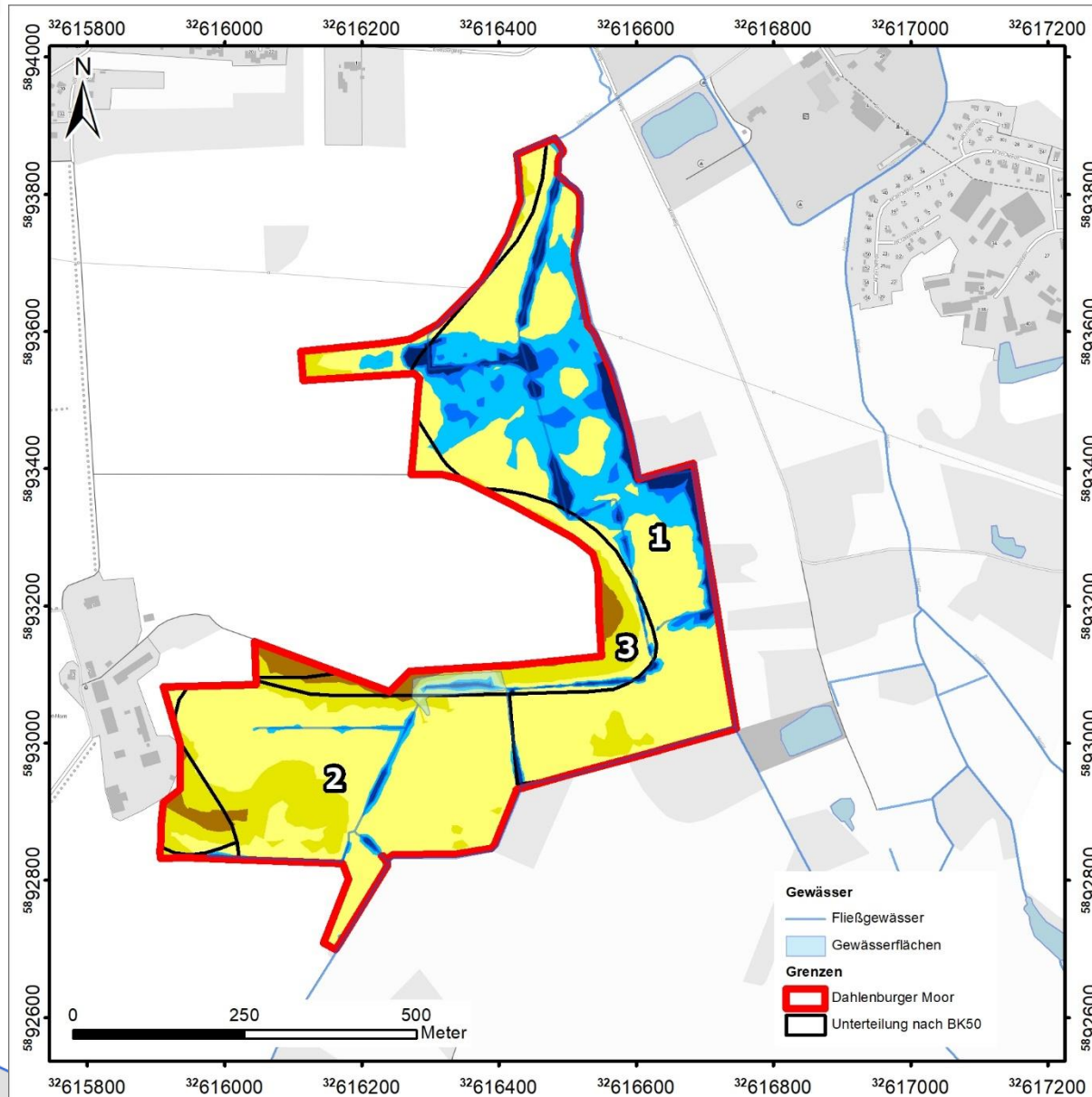
Prognose-Variante 5 - Ergebnisse



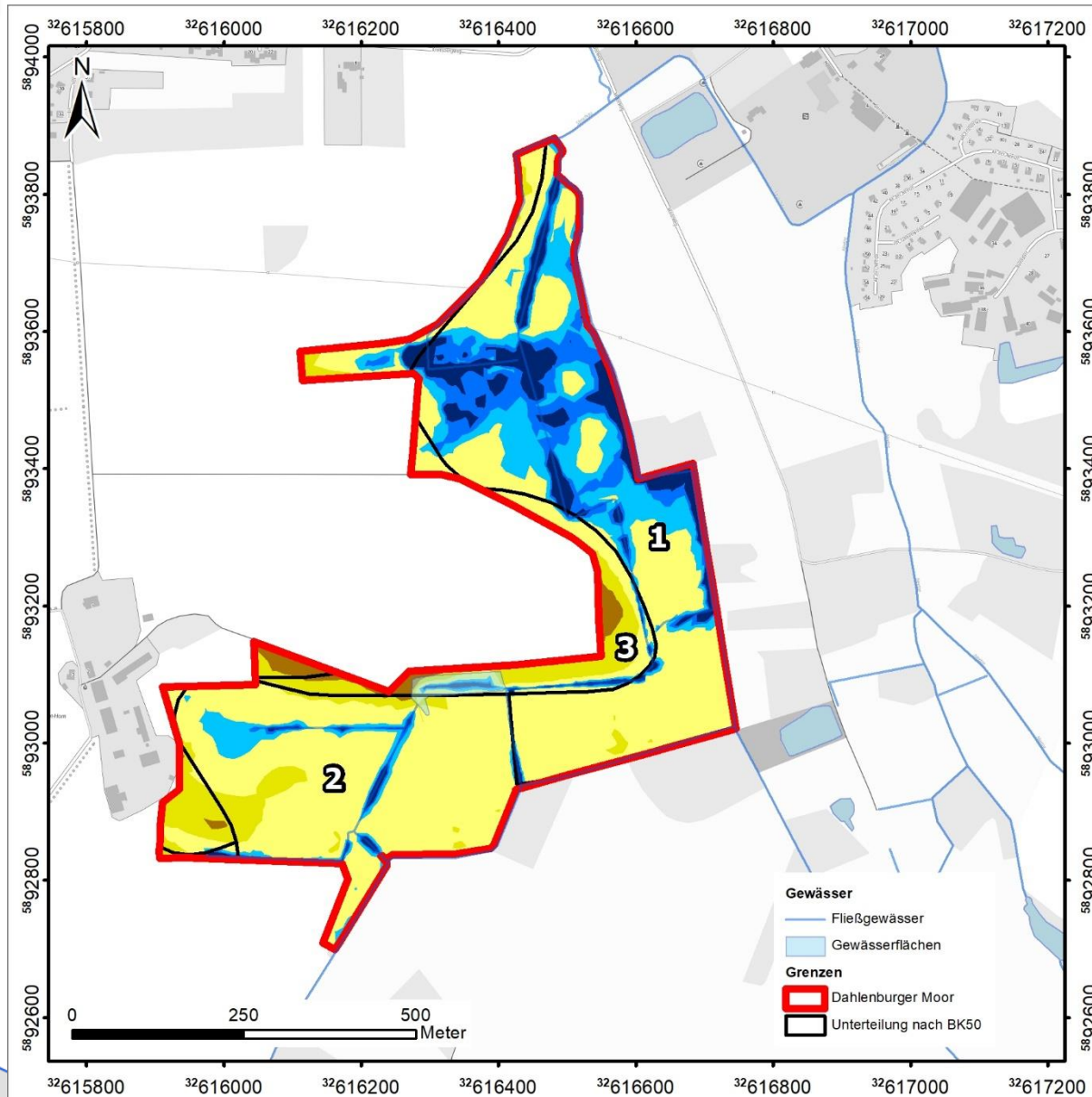
Anhebung des Grundwasserstands zum Ausgangszustand [m]

Reduzierung des **Basisabflusses** um ca. 14 % innerhalb des Dahlenburger Moors

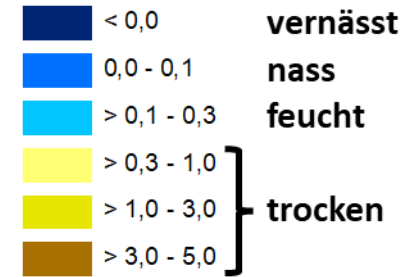
Ausgangs-Zustand – Ergebnisse Flurabstand



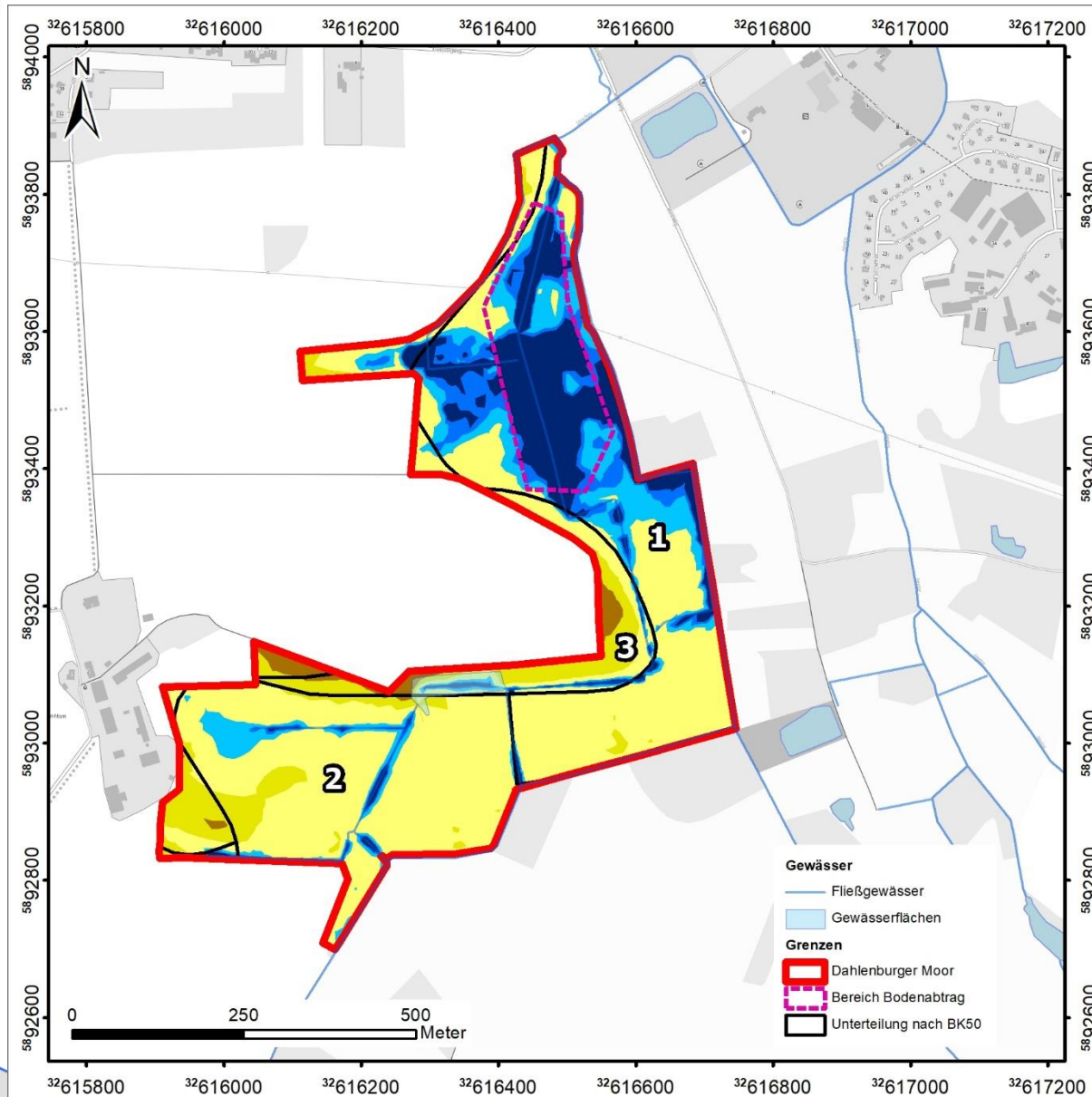
Prognose-Variante 5 – Ergebnisse (ohne Bodenabtrag)



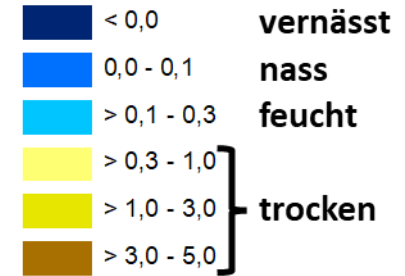
modellberechneter
Grundwasserflurabstand im
AQ1 [m] Prognose-Variante 5
(ohne Bodenabtrag)



Prognose-Variante 5 – Ergebnisse (mit Bodenabtrag)



modellberechneter
Grundwasserflurabstand im
AQ1 [m] Prognose-Variante 5
(mit Bodenabtrag)



Gewässer

- Fließgewässer
- Gewässerflächen

Grenzen

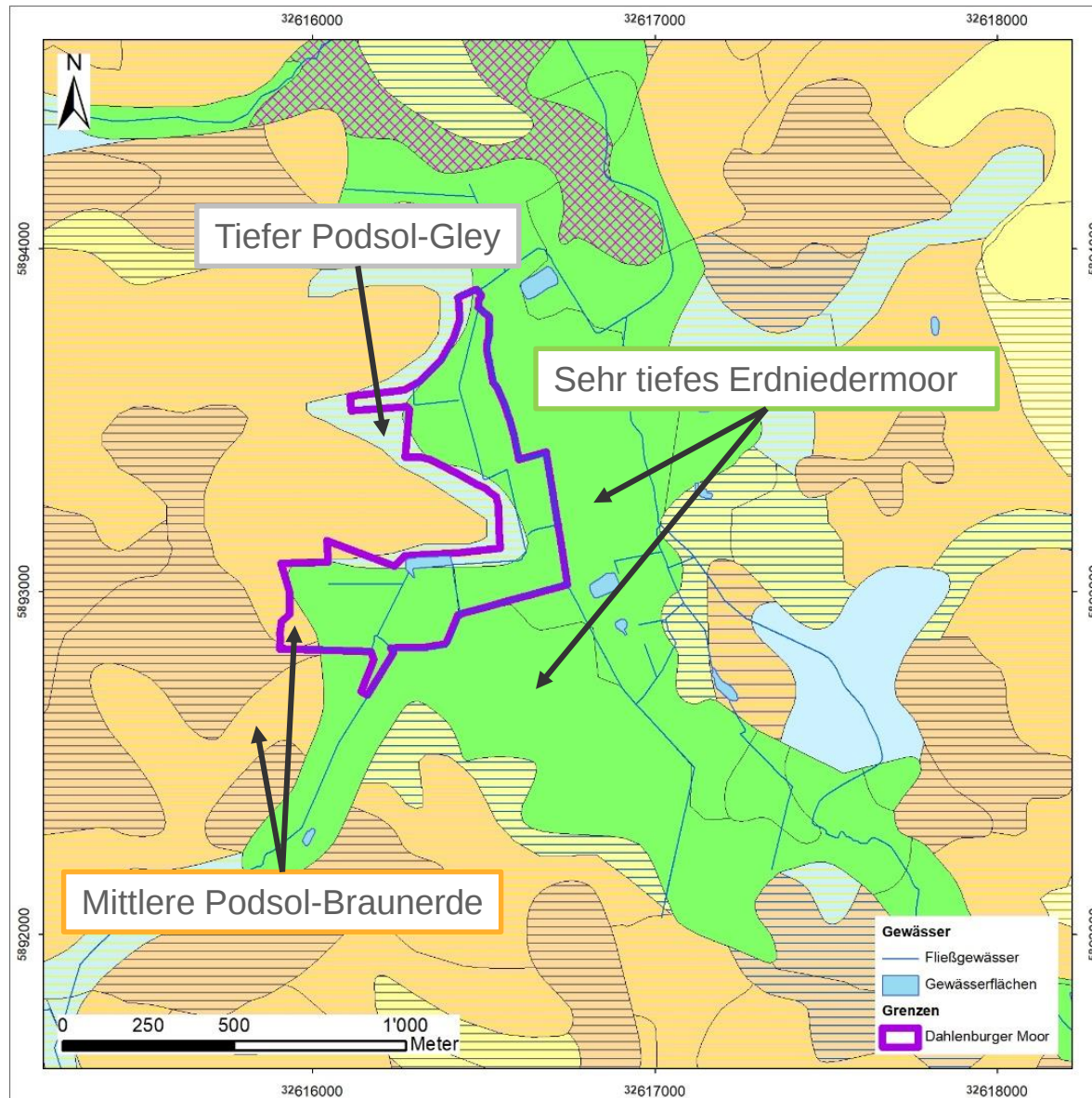
- Dahlenburger Moor
- Bereich Bodenabtrag
- Unterteilung nach BK50

Klimaschutzbetrachtungen

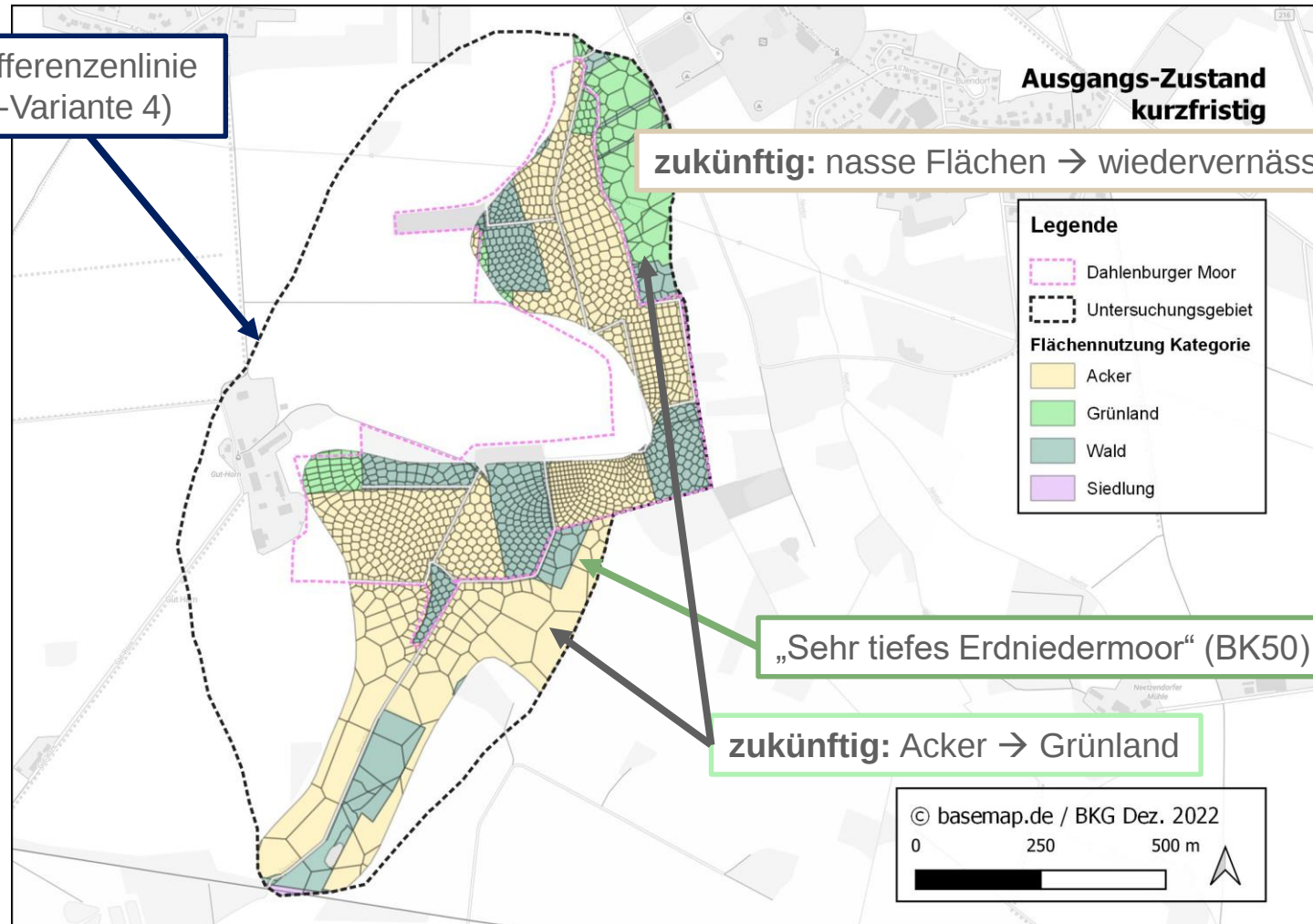
- Quantifizierung der Wirkung der Maßnahmen auf die THG-Emissionen angelehnt an Tiemeyer et al. (2020¹)
 - THG: Kohlenstoffdioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O)
 - Gesamtemissionen als CO₂-Äquivalente (Faktoren für CH₄: 29,9 / N₂O: 273)
 - THG unterschiedliche Abhängigkeiten von Flächennutzung und Flurabstand
- Räumliche Betrachtung: Erweiterung des Maßnahmengebietes
 - Maßnahmenfläche, erweitert um die 0,1 m-Differenzlinie der Prognose-Variante 4
 - Nur für Flächen mit organischen Böden nach BK50
 - Emissionen sind flächennutzungsspezifisch → Emissionsfaktoren
- Annahme einer langfristigen Veränderung der Flächennutzung
- Berechnung der **Differenz** zw. Ergebnissen des **Ausgangs-Zustands** und der **Prognose-Varianten** ergibt die potenzielle Einsparung an THG

¹Tiemeyer, Bärbel, Annette Freibauer, Elisa Albiac Borraz, Jürgen Augustin, Michel Bechtold, Sascha Beetz, Colja Beyer, u. a. „A New Methodology for Organic Soils in National Greenhouse Gas Inventories: Data Synthesis, Derivation and Application“. Ecological Indicators 109 (Februar 2020): 105838.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105838>.

Klimaschutzberechnung – Bodenkarte (BK50)



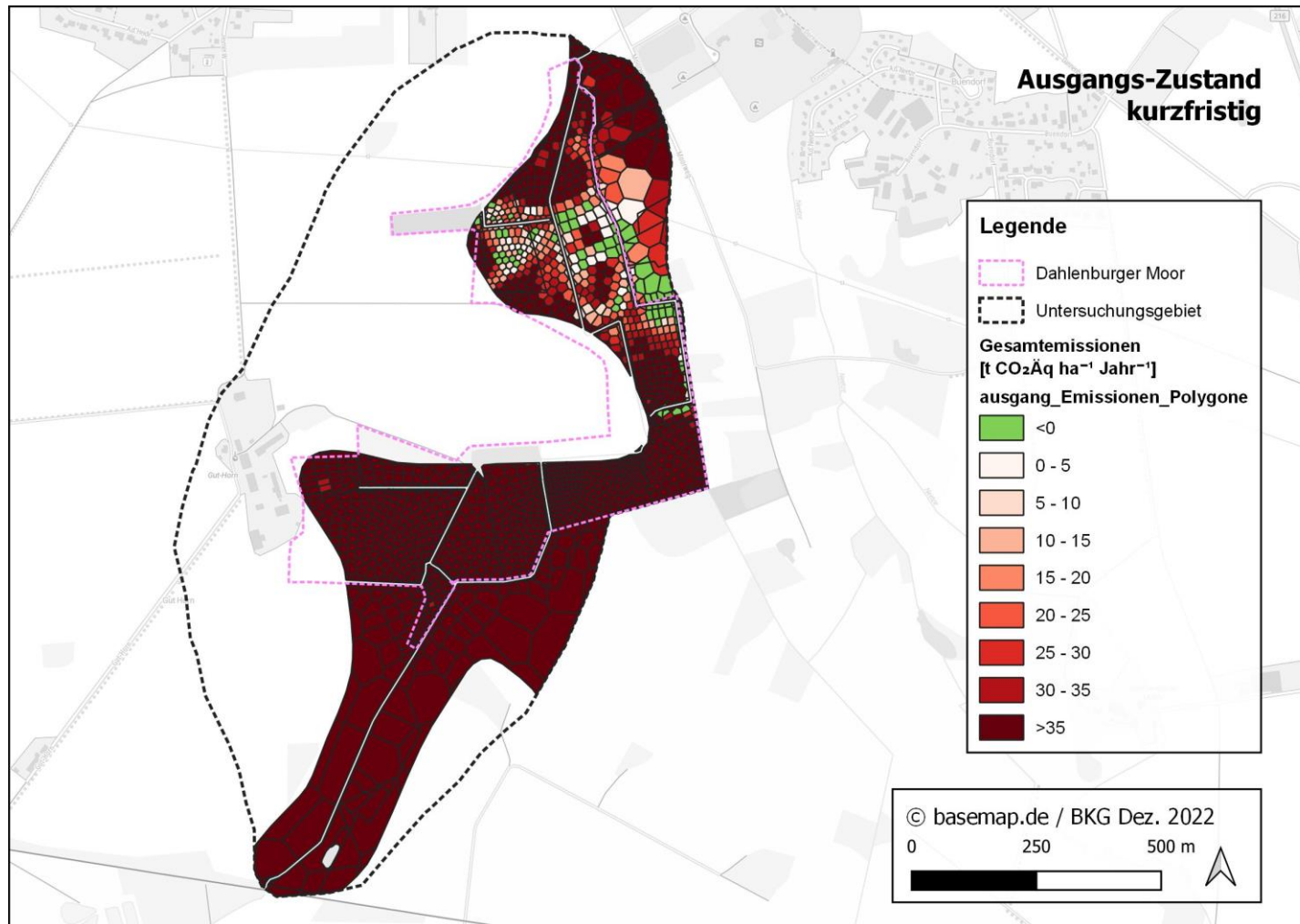
Klimaschutzberechnung – Flächennutzung



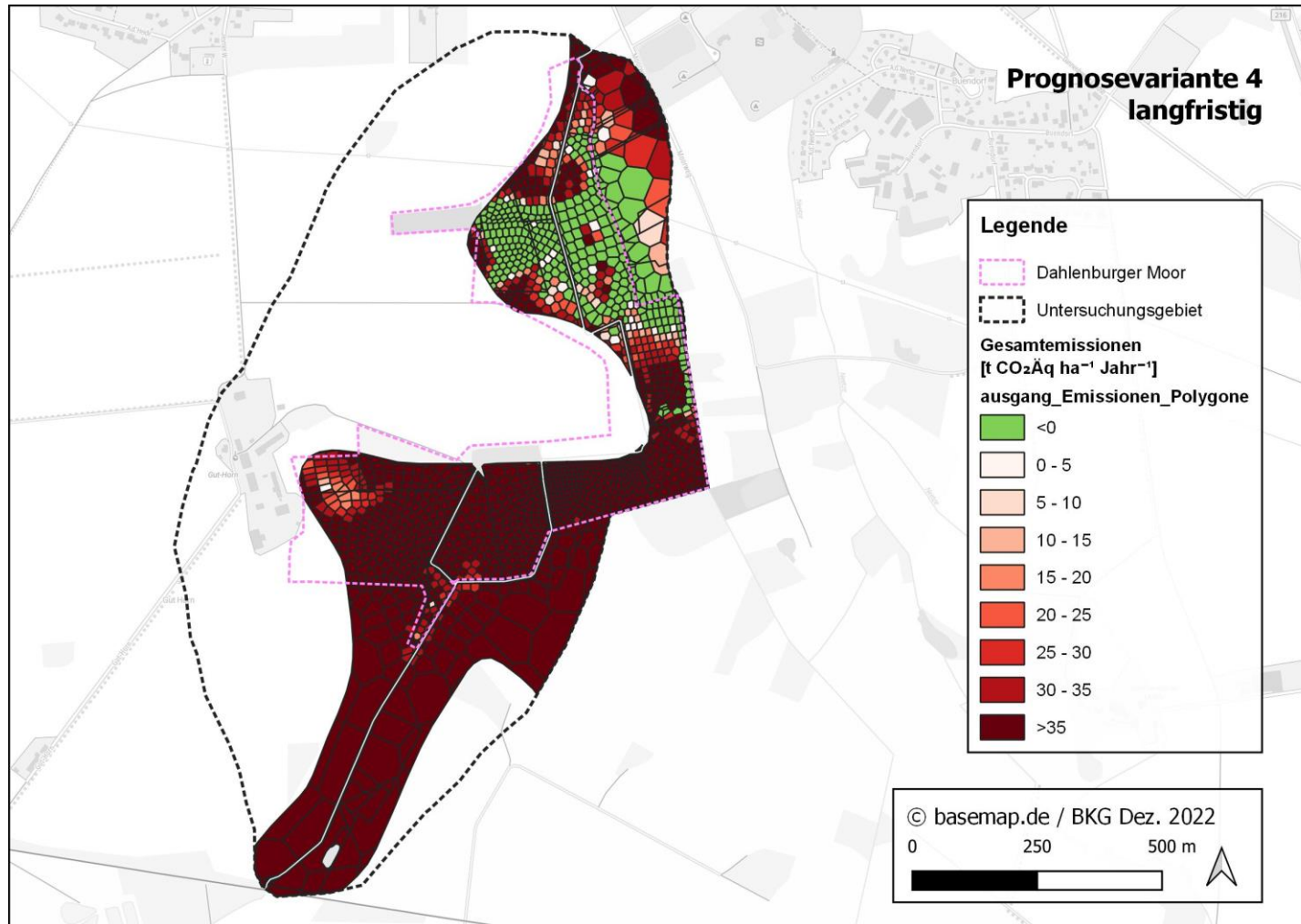
**Gesamtfläche Klimaschutzberechnung =
Maßnahmenggebiet + 0,1 m – Differenzenlinie (Prognose Variante 4)
im Bereich „Sehr tiefes Erdniedermoor“ (BK50)**

Klimaschutzberechnung – Ergebnisse

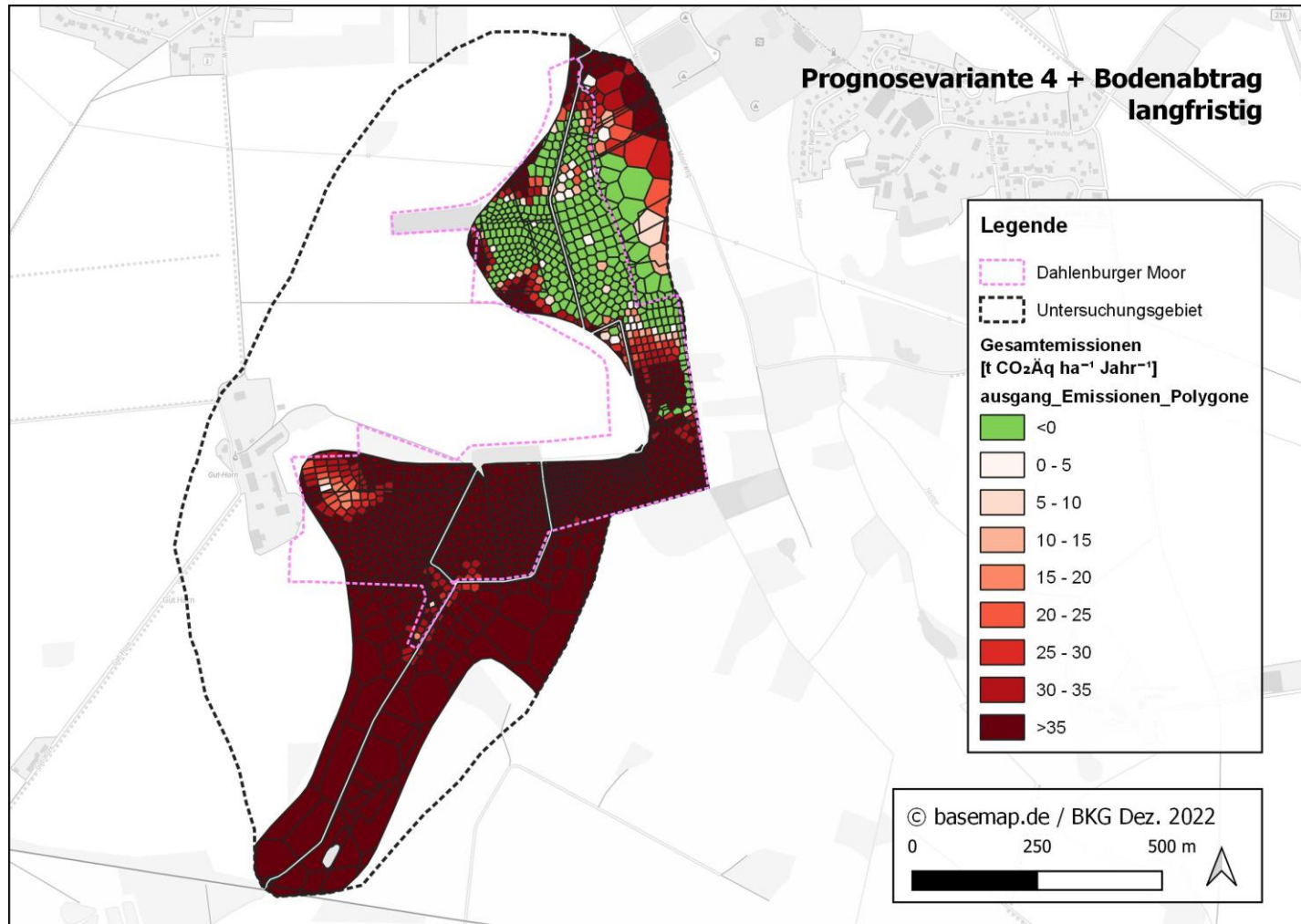
Ausgangs-Zustand, Gesamt-Emissionen



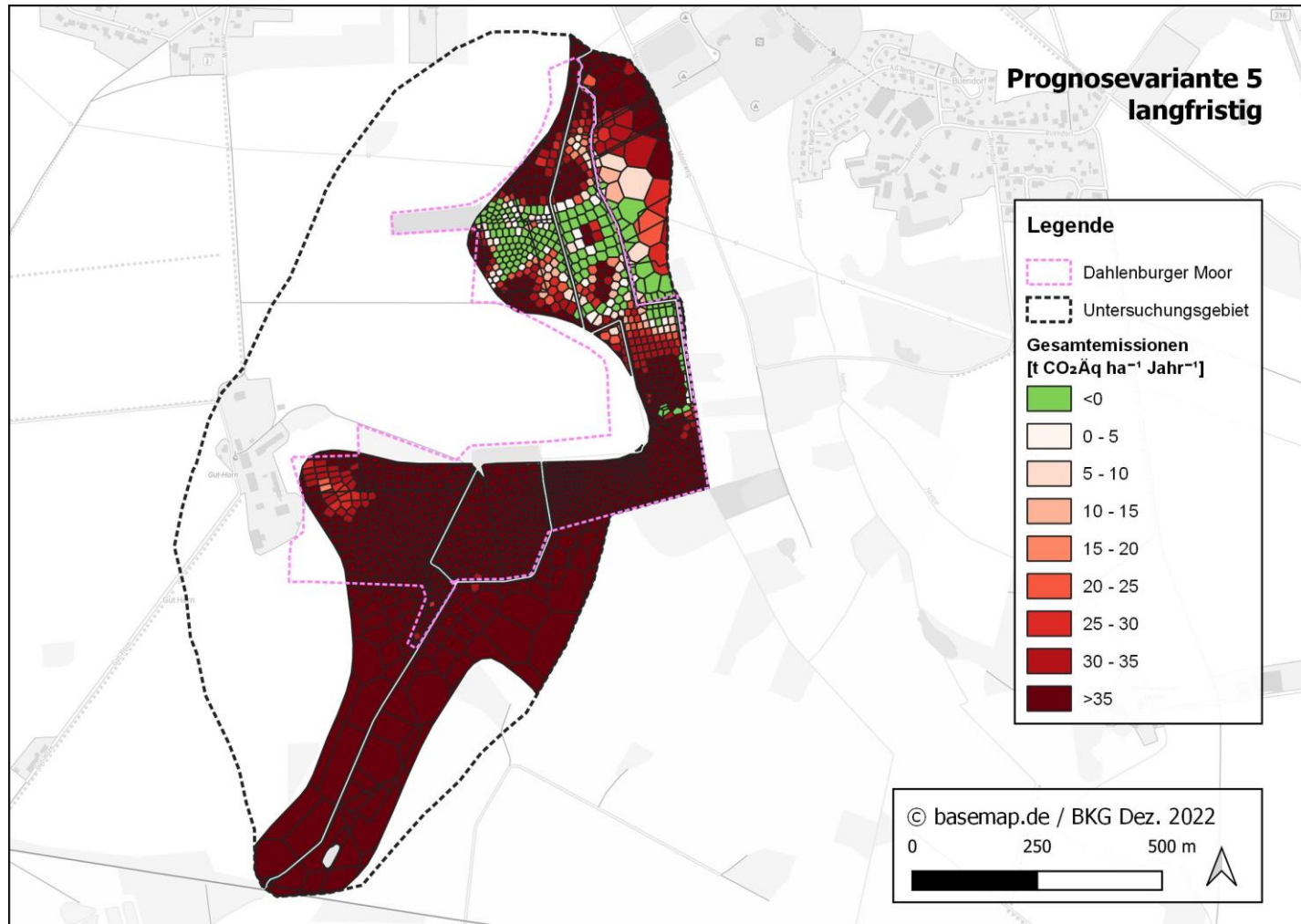
Prognose-Variante 4, Gesamt-Emissionen



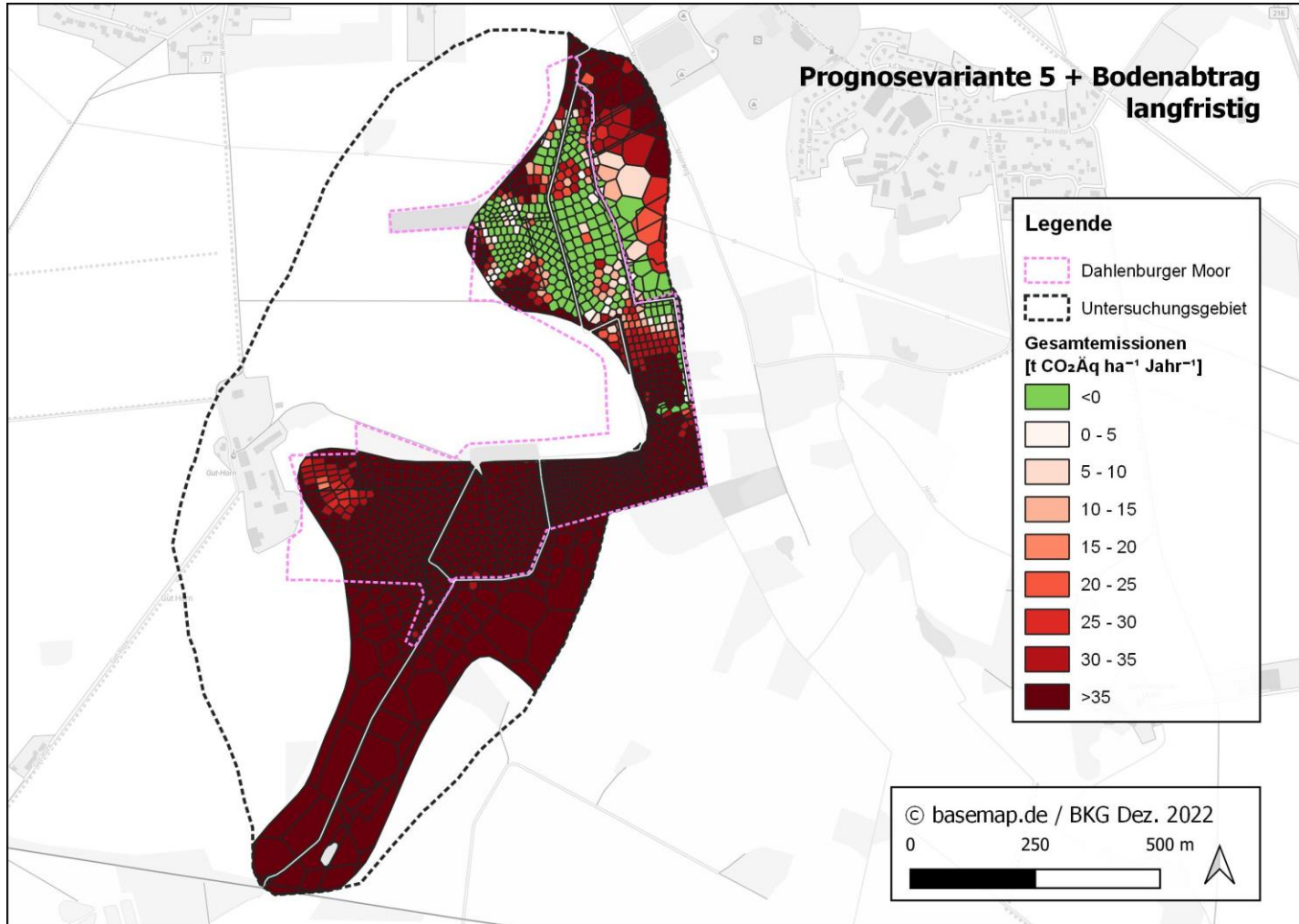
Prognose-Variante 4 + Bodenabtrag, Gesamt-Emissionen



Prognose-Variante 5, Gesamt-Emissionen



Prognose-Variante 5 + Bodenabtrag, Gesamt-Emissionen



Klimaschutzberechnung – Ergebnisse

Zeithorizont	Variante	Zusätzlich vernässte Fläche [ha]	Emissionen				Einsparung [t CO ₂ Äq/a]	Einsparung [%]
			CO ₂ [t/Jahr]	CH ₄ [t CO ₂ Äq/a]	N ₂ O [t CO ₂ Äq/a]	Gesamt [t CO ₂ Äq/a]		
Kurzfristig	Ausgang	0,00	1627,2	24,9	165,6	1817,8	0,0	0,0
Langfristig	Ausgang	0,00	1627,2	24,9	81,6	1733,8	84,0	4,6
	Prognose 4	5,74	1438,4	71,3	73,4	1583,1	234,7	12,9
	Prognose 4 + Bodenabtrag	7,33	1385,7	84,2	70,3	1540,2	277,6	15,3
	Prognose 5	2,30	1549,9	44,5	78,6	1673,0	144,8	8,0
	Prognose 5 + Bodenabtrag	4,13	1487,0	58,4	75,1	1620,5	197,3	10,9

- Emissionen von **CO₂** nimmt mit zunehmender Vernässung ab
- Emissionen von **CH₄** nehmen mit zunehmender Vernässung zu
→ **Dämpfung der Einsparungen!**
- Emissionen von **N₂O** nehmen mit Flächennutzungsänderung und zunehmender Vernässung ab

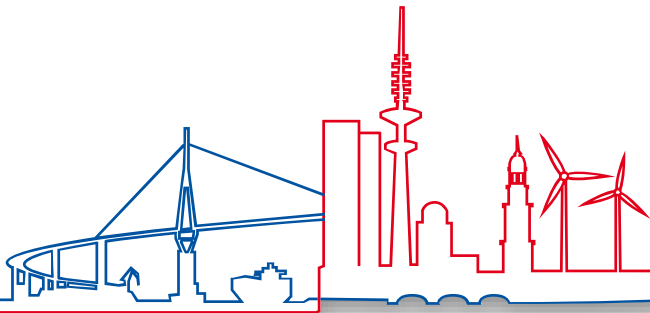
Fazit

- Mit den untersuchten Maßnahmen bzw. -kombinationen lässt sich das Zielkriterium ($FA < 0,1 \text{ m}$) nicht für das gesamte Maßnahmengebiet erreichen
- Klimaschutzbetrachtungen
 - Keine vollständige Unterbindung von Emissionen oder eine Netto-Einspeicherung realisierbar
 - Wiedervernässung führt zu einem Anstieg der CH_4 -Emissionen
 - **Maximales Einsparpotenzial** an THG-Emissionen von **ca. 15 % / ca. 278 t $\text{CO}_2\text{Äq/a}$** (P-V4 mit BA)
 - entspricht den durchschnittlichen THG-Emissionen von ca. 25 Personen in der BRD (UBA, 2021)
 - Bodenabtrag führt zu einer Steigerung des Einsparpotenzials (P-V4: ca. 2,5 %; P-V5: ca. 3 %)
 - Reduktion der Auswirkungen der Maßnahmen auf das Maßnahmengebiet führt zu einer Verringerung des Einsparpotenzials (P-V4 mit BA → P-V5 mit BA: ca. – 5 %)

Fazit: Abwägung zwischen Nutzen im Hinblick auf den Klimaschutz und Aufwand bzw. Kosten zur Durchführung der untersuchten Maßnahmen



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit



Numerisches Grundwasserströmungsmodell

Grundwasserneubildung

Abflusspegel

Grundwassermessstellen

Modellparameter
z.B. hydraulische
Leitfähigkeit

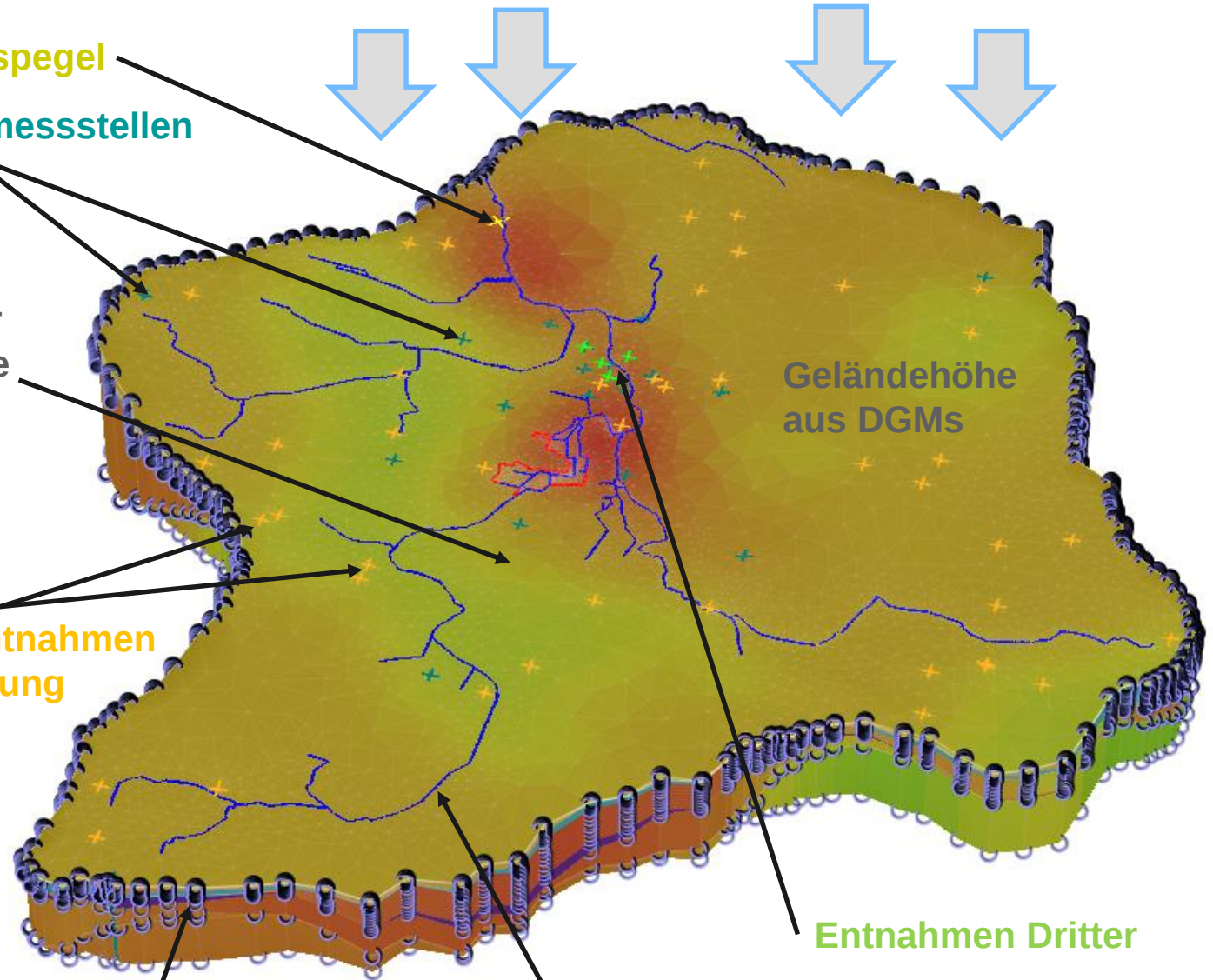
Grundwasserentnahmen
z.B. Feldberegung

Geländehöhe
aus DGMS

Entnahmen Dritter

Fließgewässer

Äußerer
Modellrand



Klimaschutzberechnung – Ergebnisse

Zeithorizont	Variante	Zusätzlich vernässte Fläche [ha]	Emissionen				Einsparung [t CO2Äq/a]	Einsparung [%]
			CO2 [t/Jahr]	CH ₄ [t CO2Äq/a]	N ₂ O [t CO2Äq/a]	Gesamt [t CO2Äq/a]		
Kurzfristig	Ausgang	0,00	1627,2	24,9	165,6	1817,8	0,0	0,0
	Prognose 4	5,74	1438,4	71,3	149,8	1659,5	158,3	8,7
	Prognose 4 + Bodenabtrag	7,33	1385,7	84,2	142,5	1612,4	205,3	11,3
	Prognose 5	2,30	1549,9	44,5	159,7	1754,1	63,7	3,5
	Prognose 5 + Bodenabtrag	4,13	1487,0	58,4	151,3	1696,7	121,1	6,7
Langfristig	Ausgang	0,00	1627,2	24,9	81,6	1733,8	84,0	4,6
	Prognose 4	5,74	1438,4	71,3	73,4	1583,1	234,7	12,9
	Prognose 4 + Bodenabtrag	7,33	1385,7	84,2	70,3	1540,2	277,6	15,3
	Prognose 5	2,30	1549,9	44,5	78,6	1673,0	144,8	8,0
	Prognose 5 + Bodenabtrag	4,13	1487,0	58,4	75,1	1620,5	197,3	10,9