

Wasserregulierende Maßnahmen

Grabenwasserstände im Pumpgebiet 1

Graben- und Moorwasserstände in den Exaktversuchen



SWAMPS Projekt Workshop 15.02.2018, Rastede



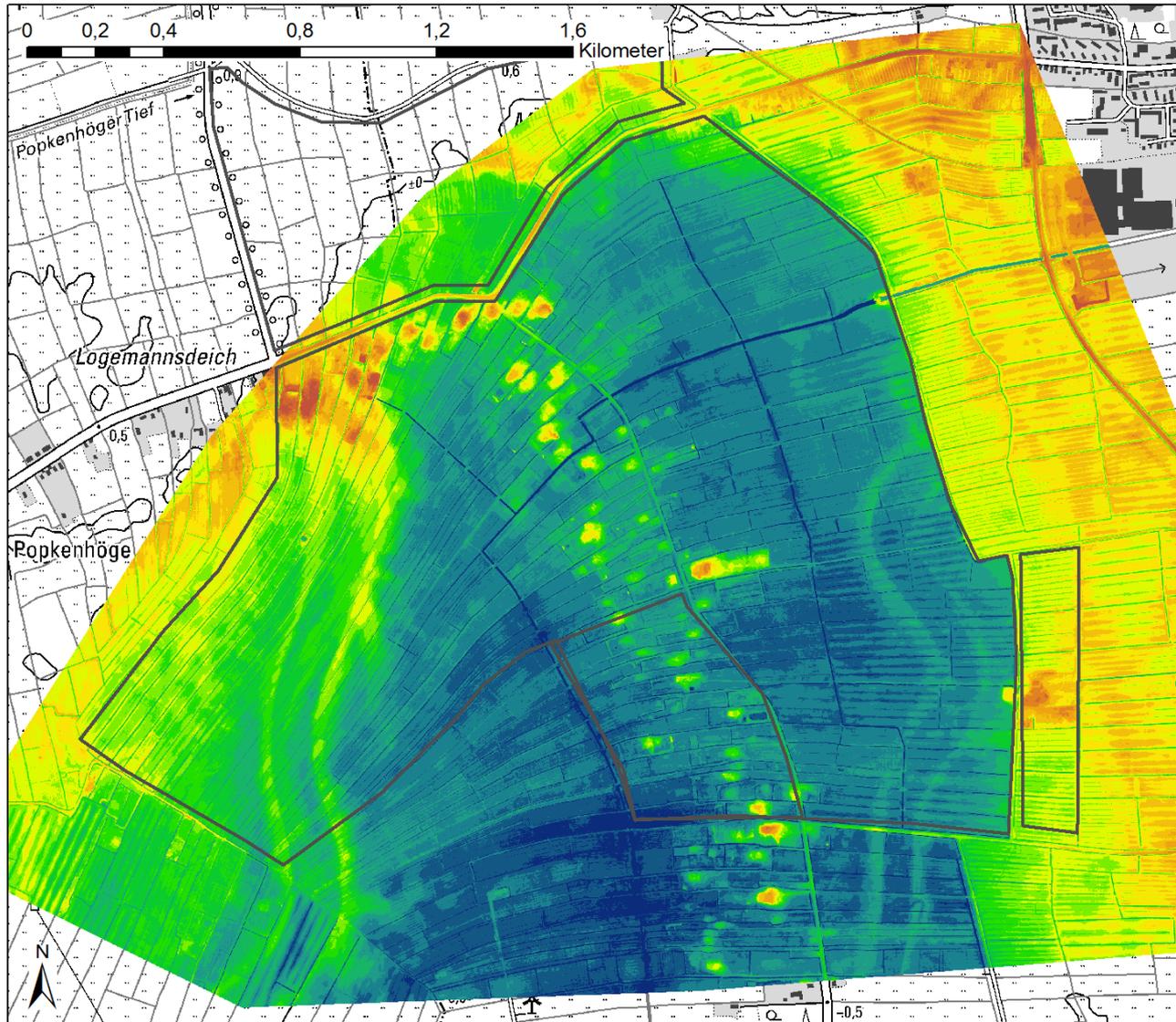
1. Arbeiten im Pumpgebiet 1

Aufgaben des LBEG

- Standortbeschreibung (Geländehöhen, Böden)
- Ermittlung der Grabenwasserstände im Jahresverlauf
- Ableitung der Moorwasserstände auf den Flächen
- Ableitung der aktuellen Treibhausgasemissionen im Pumpgebiet
- Szenarienberechnungen mit geänderter Wasserführung

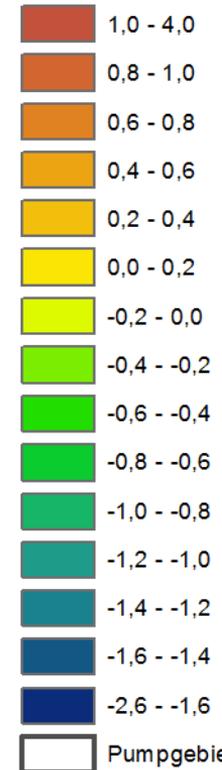


Pumpgebiet 1: Digitales Geländemodell (DGM1) Befliegung 2015 (LGLN)



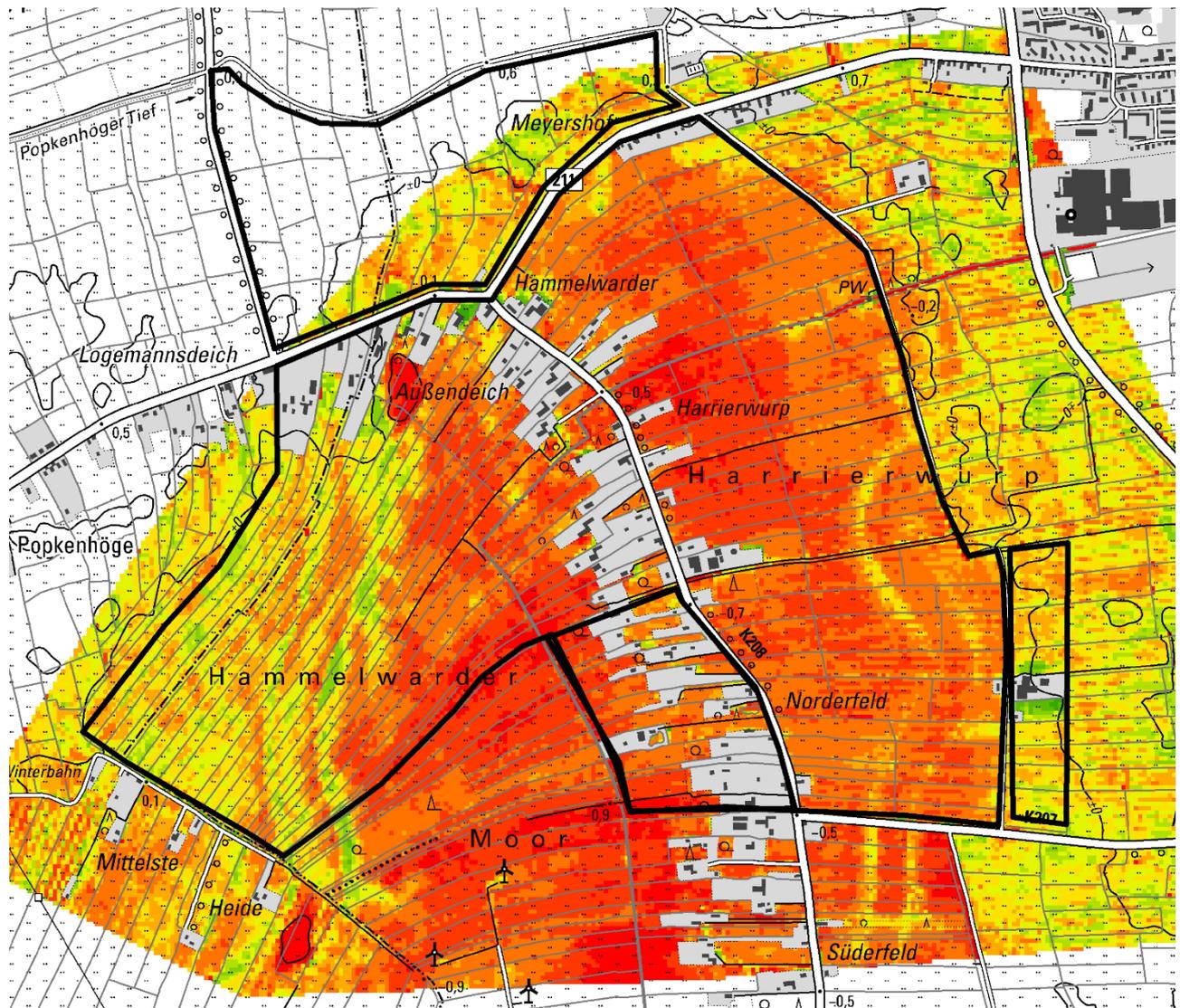
Hammelwarder Moor DGM1

GOK (m NN)



Pumpgebiet 1

Höhenverluste zwischen DGM5 und DGM1 (Befliegung 2015 LGLN)



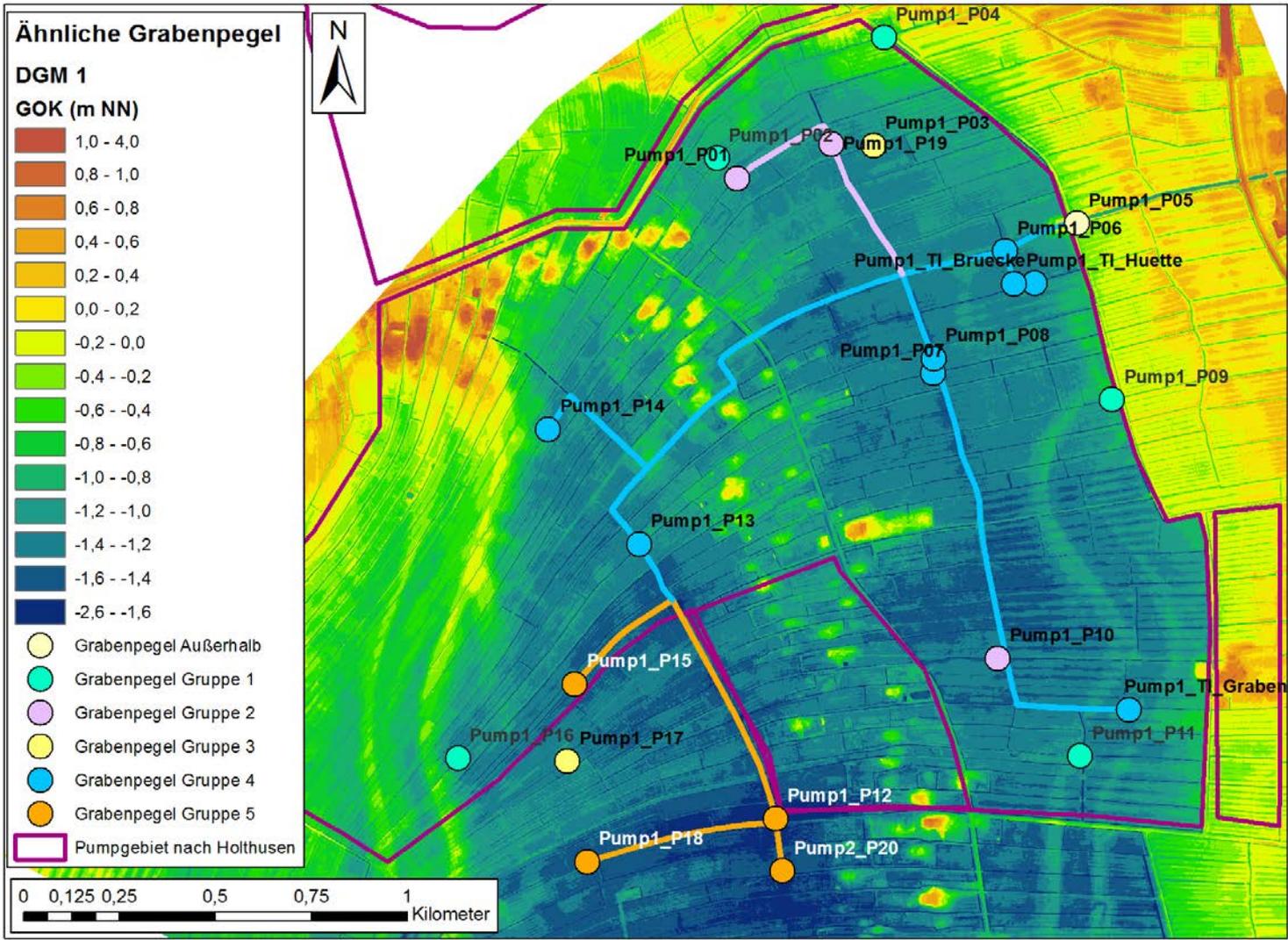
Legende

- Pumpgebiet nach Holthusen (2017)
- Differenz (Alt-Neu)
- Höhenveränderung in m
- 3,34 - -0,6
- 0,6 - -0,4
- 0,4 - -0,2
- 0,2 - -0,1
- 0,09 - 0
- 0 - 0,1
- 0,11 - 0,2
- 0,2 - 0,4
- 0,4 - 0,6
- 0,6 - 0,8

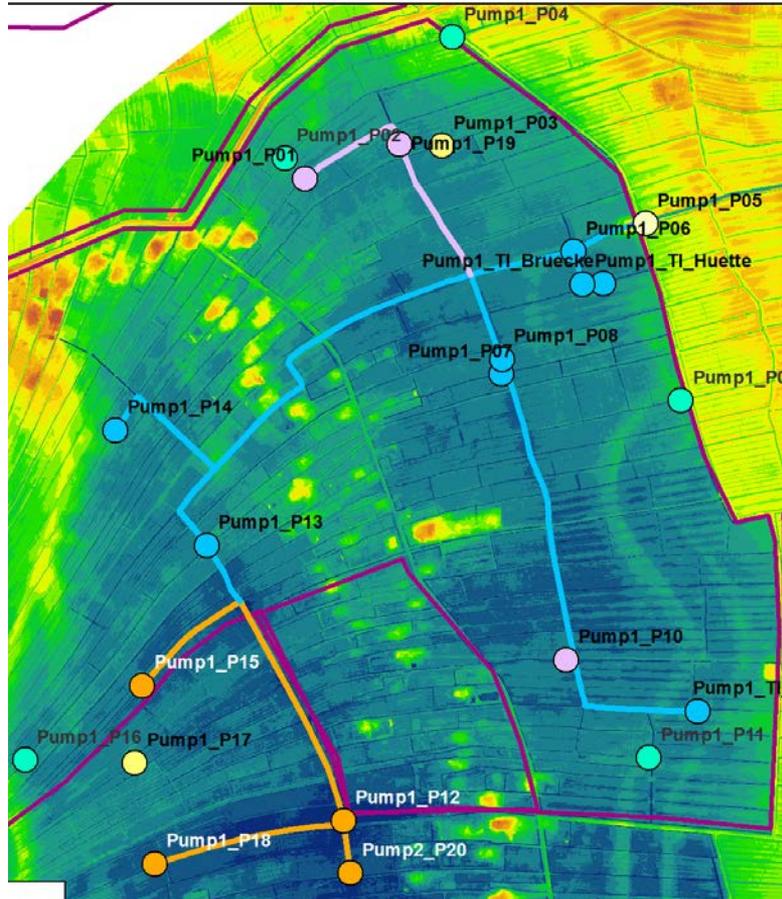
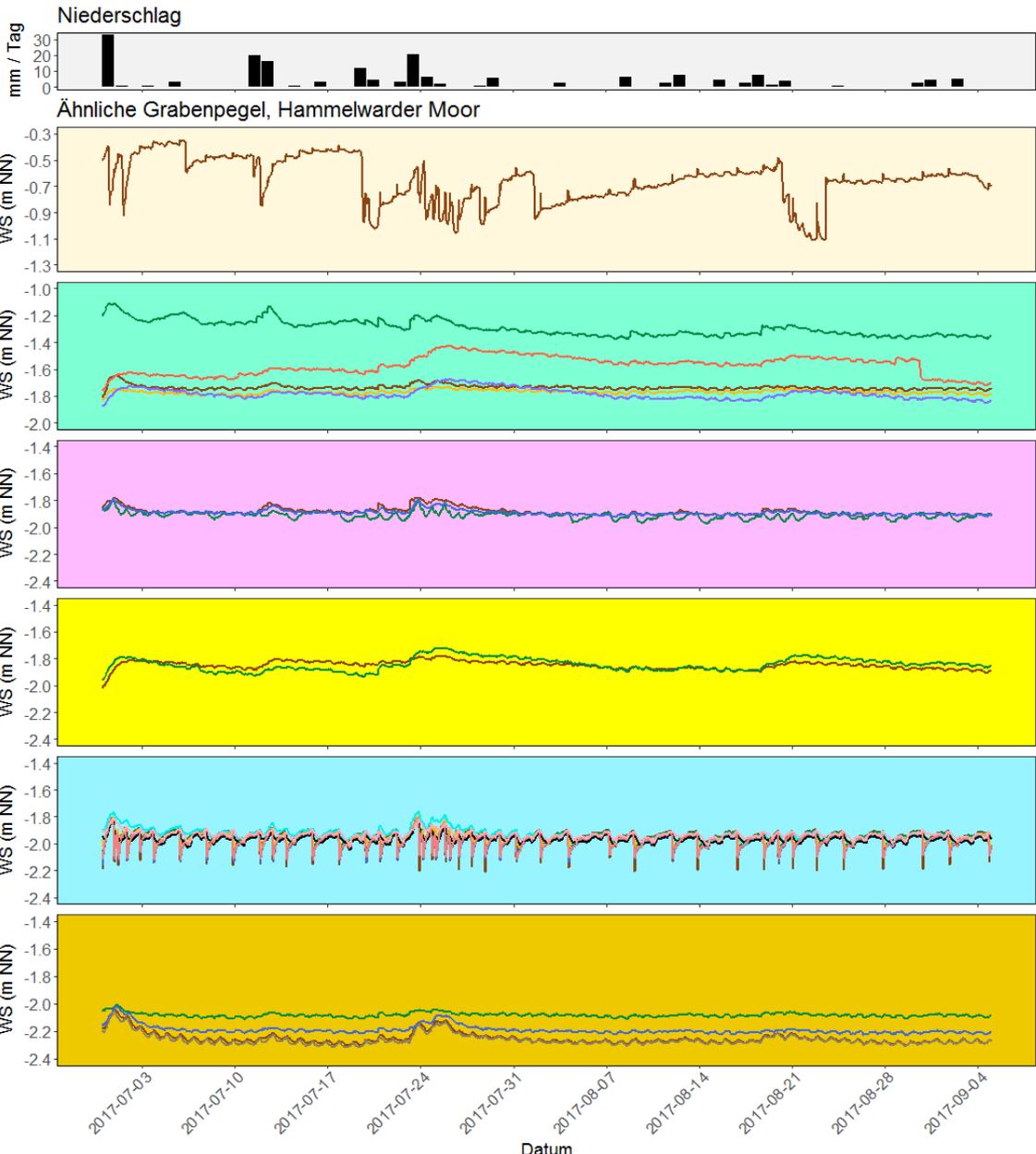


Pumpgebiet 1

Grabenpegel im Pumpgebiet

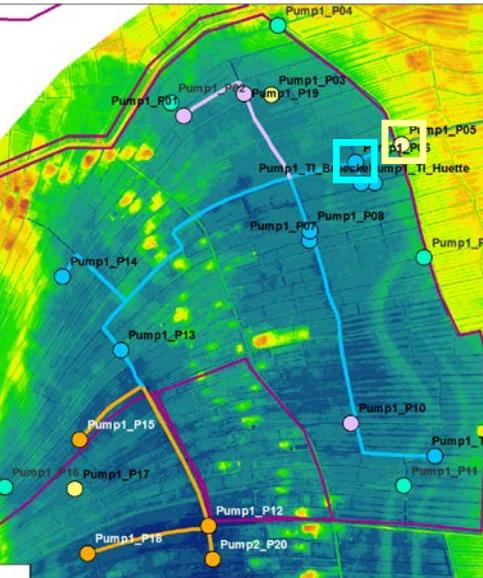


Pumpgebiet 1

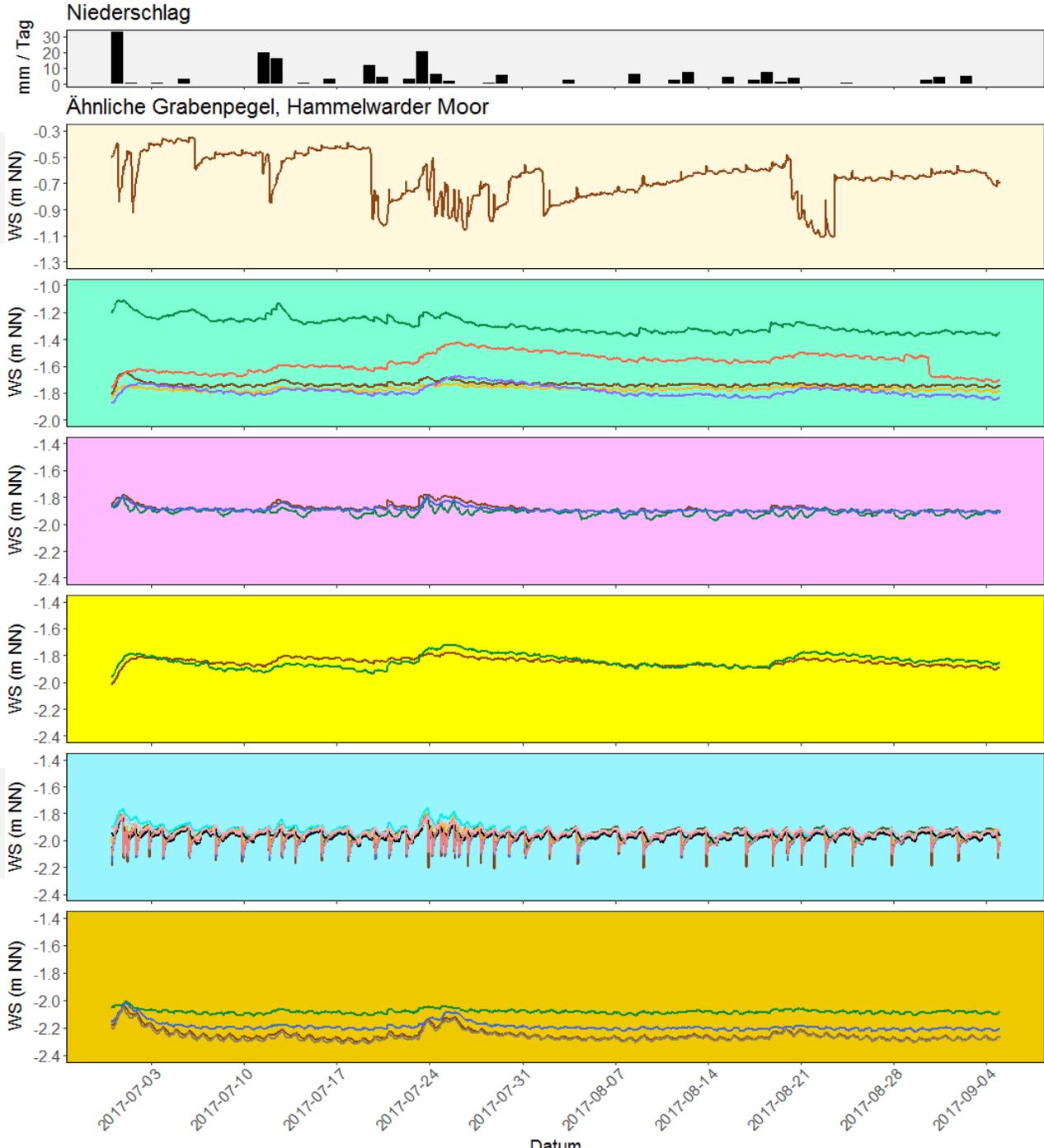


Pumpgebiet 1

Außenpegel PW (P05)
-0,9 bis -0,5 m NN

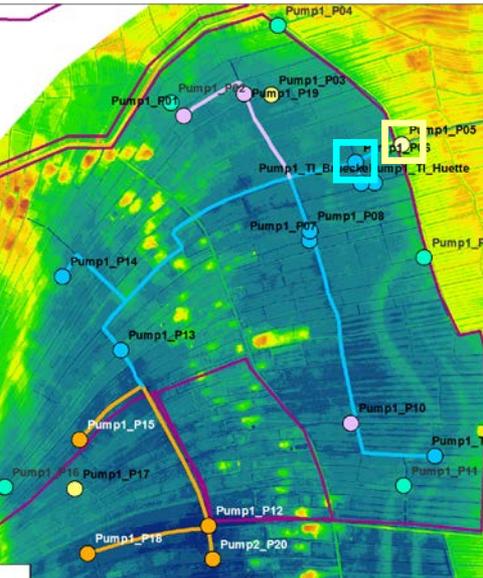


Innenpegel PW (P06)
-1,9 bis -2,2 m NN

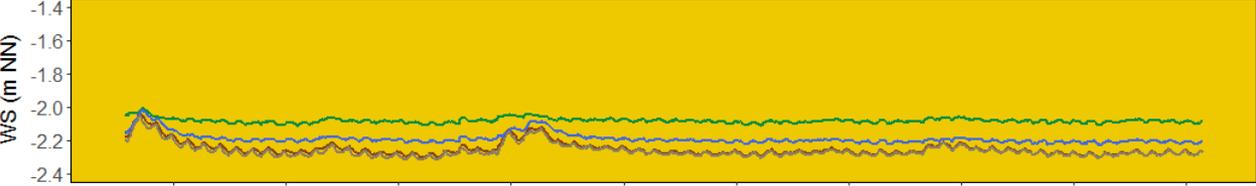
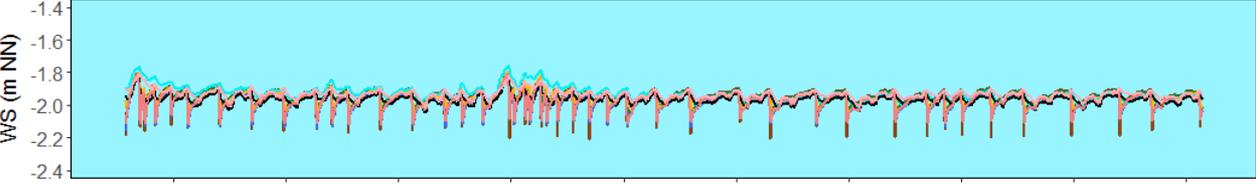
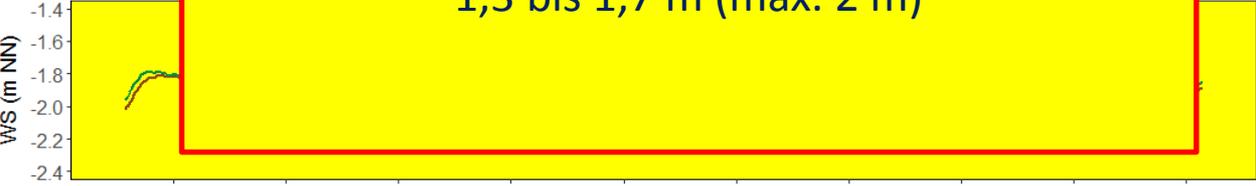
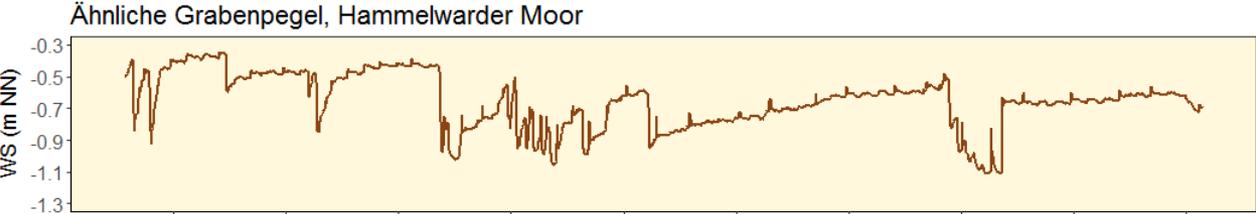
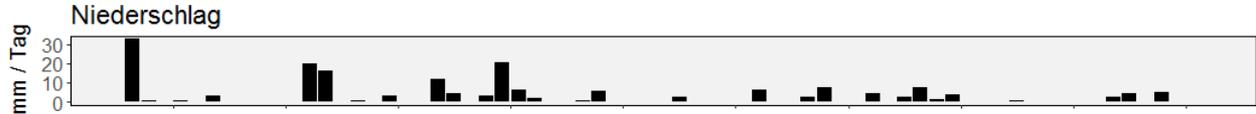


Pumpgebiet 1

Außenpegel PW (P05)
-0,9 bis -0,5 m NN



Innenpegel PW (P06)
-1,9 bis -2,2 m NN



Differenz Innen- zu Außenpegel
(bei Tiefstand Innenpegel):
1,3 bis 1,7 m (max. 2 m)

Außerhalb:
— Pump1_P05

Gruppe 1:
— Pump1_P02
— Pump1_P04
— Pump1_P09
— Pump1_P11
— Pump1_P16

Gruppe 2:
— Pump1_P01
— Pump1_P10
— Pump1_P19

Gruppe 3:
— Pump1_P03
— Pump1_P17

Gruppe 4:
— Pump1_P06
— Pump1_P07
— Pump1_P08
— Pump1_P13
— Pump1_P14
— TI_Brücke
— TI_Graben
— TI_Huette

Gruppe 5:
— Pump1_P12
— Pump1_P15
— Pump1_P18
— Pump2_P20



Datum

Zwischenfazit

- Die Geländehöhe im Pumpgebiet hat zwischen der Erstellung des DGM5 und des DGM1 um ca. 0,5 m abgenommen.
- Am Pumpwerk musste im Sommerhalbjahr 2017 das Wasser um ca. 1,3-1,7 m hoch gepumpt werden.
- Viele Gräben, besonders im Nordteil, haben höhere Wasserstände, als der zentrale Siel und reagieren verzögert auf das Pumpen.
- Eine systematisch Auswertung der Beziehungen zwischen den verschiedenen Grabenpegeln und Grundwassermessstellen im Pumpgebiet 1 steht noch aus.



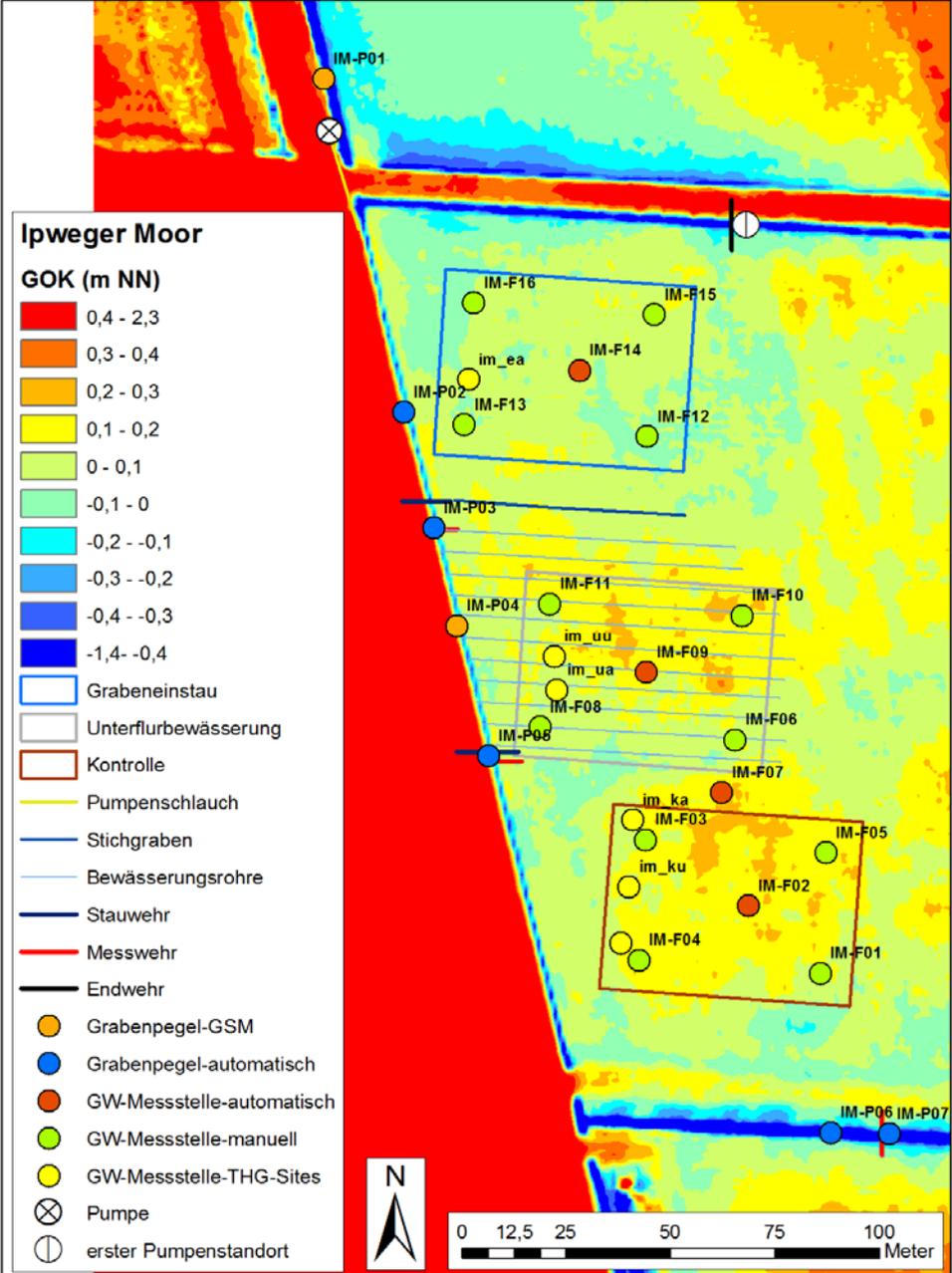
2. Feldversuche „wasserregulierende Maßnahmen“

Aufgaben des LBEG

- Standortbeschreibung (Geländehöhen, Böden)
- Einrichtung der wasserregulierenden Maßnahmen
- Messung der Graben- und Moorwasserstände
- Messung der Eindringwiderstände als Hinweis auf die Befahrbarkeit



Feldversuch Ipweger Moor



Ipweger Moor: Wasserzufuhr durch Tauchpumpe

Tauchpumpe mit Filterkorb und Tonnendeckel



Vorfilter im Zuliefergraben



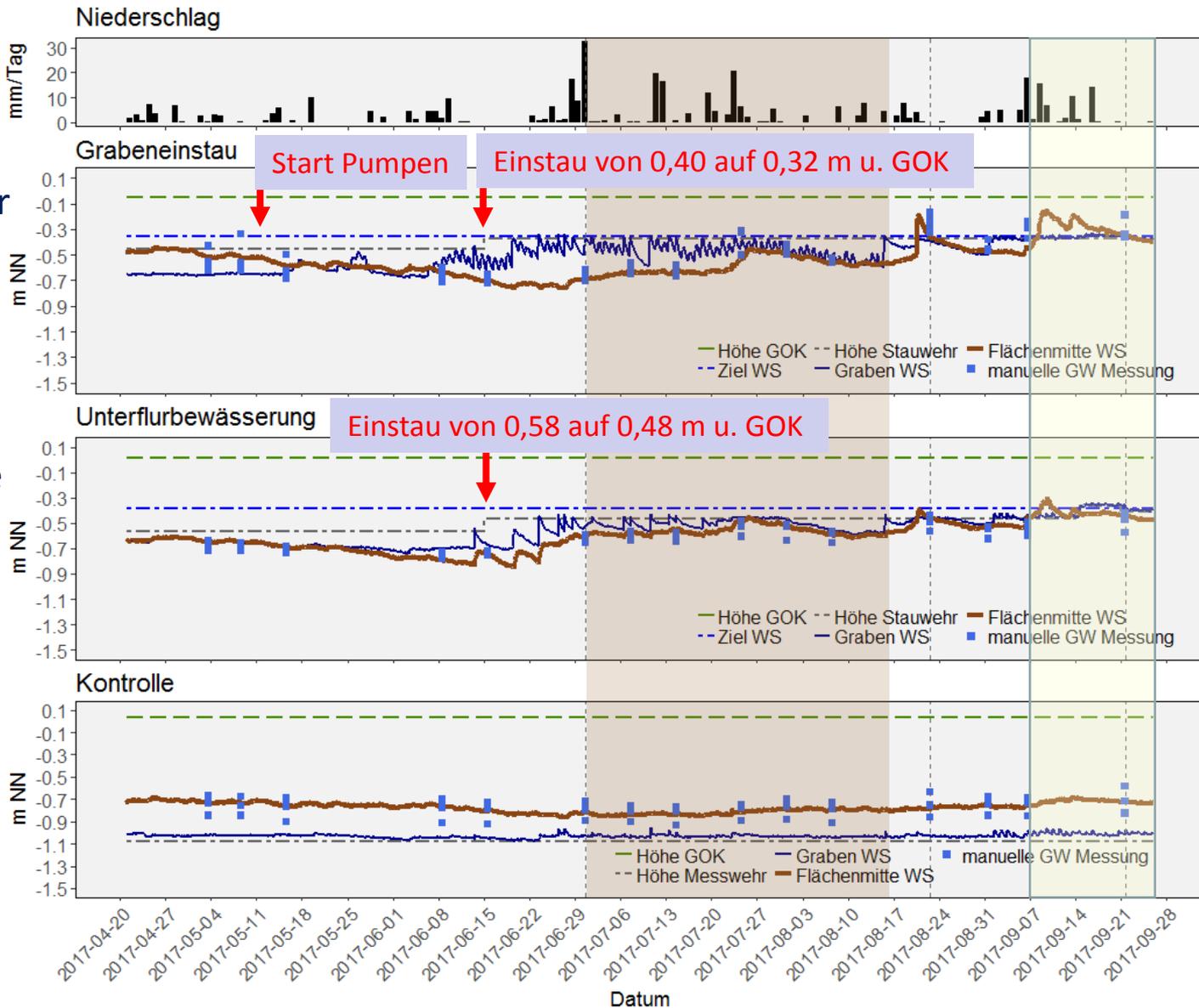
Ipweger Moor: Niederschlag, Graben- und Moorwasserstände

Im Sommer

Moorwasserstand unter
Grabenwasserstand
01.07.-15.08.:
- 0,53 ± 0,06 m ü. GOK

Moorwasserstand nahe
Grabenwasserstand
01.07.- 15.08.:
- 0,58 ± 0,04 m ü GOK

Moorwasserstand über
Grabenwasserstand
01.07.- 15.08.:
- 0,85 ± 0,02 m ü GOK



Ipweger Moor: Graben- und Moorwasserstände

Messzeitraum: 01.07.-15.08.2017

10-%-Quantil: Wasserstand, der in 10 % der Messungen unterschritten wird

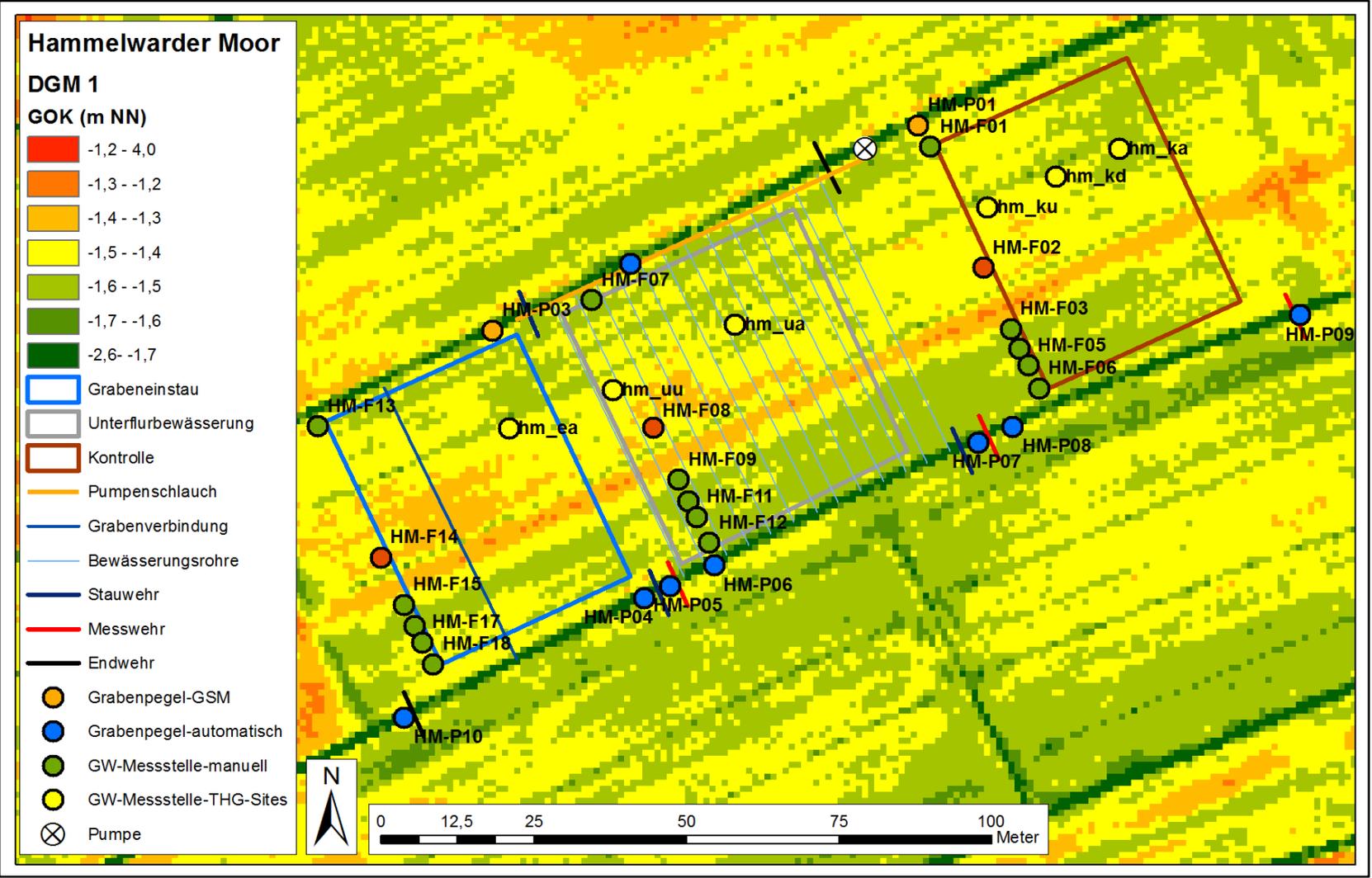
Variante	Moorwasserstand Flächenmitte	Quantile 10 % / 90 %	Wasserstands- änderung vs. Kontrolle
	<i>m ü. GOK</i>	<i>m ü. GOK</i>	<i>m</i>
Kontrolle	- 0,85 ± 0,02	-0,87 / -0,82	
Grabeneinstau	- 0,53 ± 0,06	-0,59 / -0,42	+ 0,32
Unterflurbewässerung	- 0,58 ± 0,04	-0,61 / -0,51	+ 0,27

1. Durch die wasserregulierenden Maßnahmen wurden die mittleren Moorwasserstände in den warmen und niederschlagsarmen Sommermonaten Juni und Juli um 27 bzw. 32 cm angehoben.
2. Die Tiefstwasserstände werden durch Grabeneinstau und Unterflurbewässerung deutlich angehoben
3. Die Unterflurbewässerung weist stabilere Wasserstände auf als der Grabeneinstau



Feldversuch Hammelwarder Moor

Lageplan



Hammelwarder Moor: Wasserzufuhr durch Tauchpumpe

Filtereinrichtungen und Pumpenhäuschen,
Oberflächenpumpe

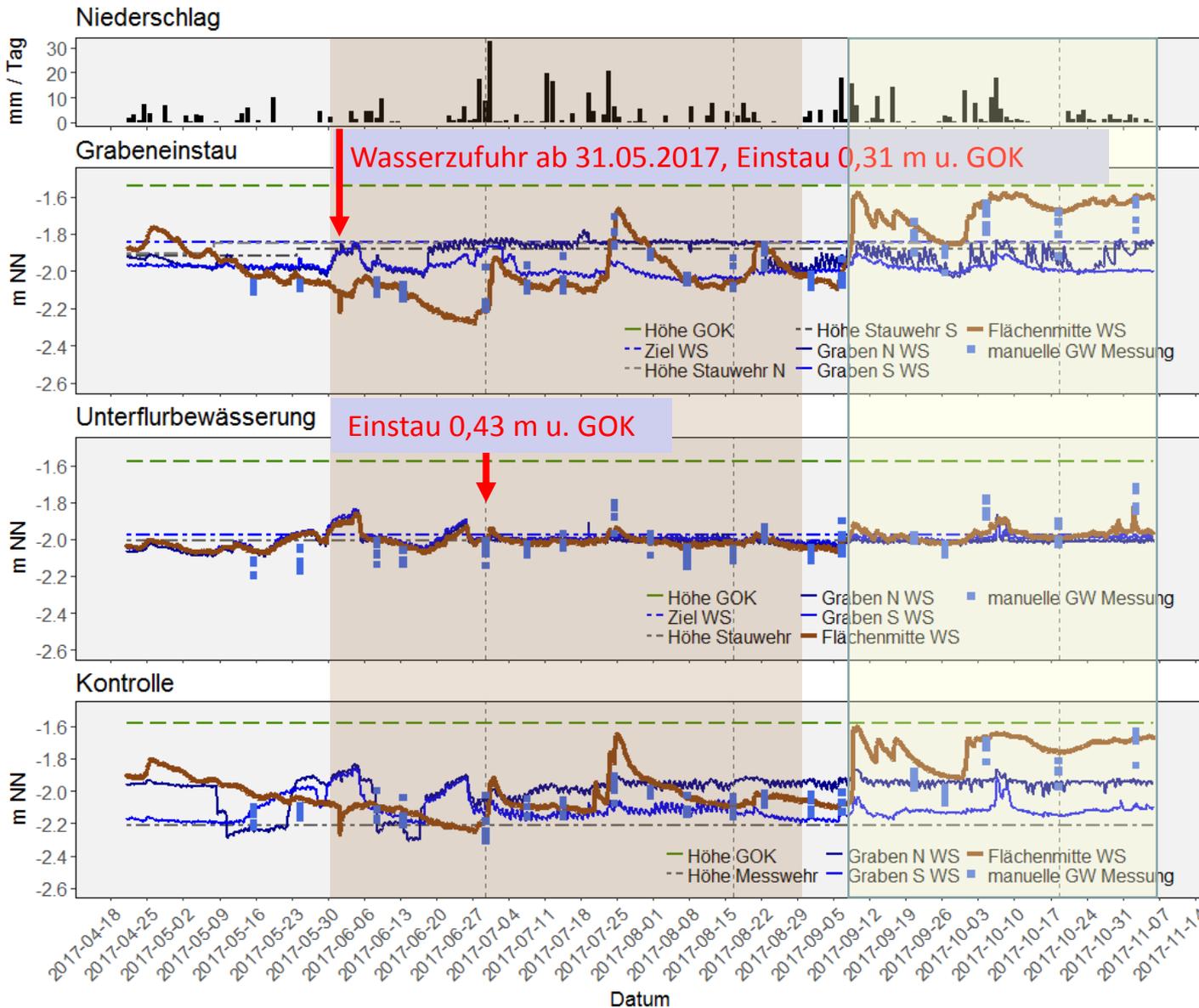


Hammelwarder Moor: Niederschläge, Graben- und Moorwasserstände

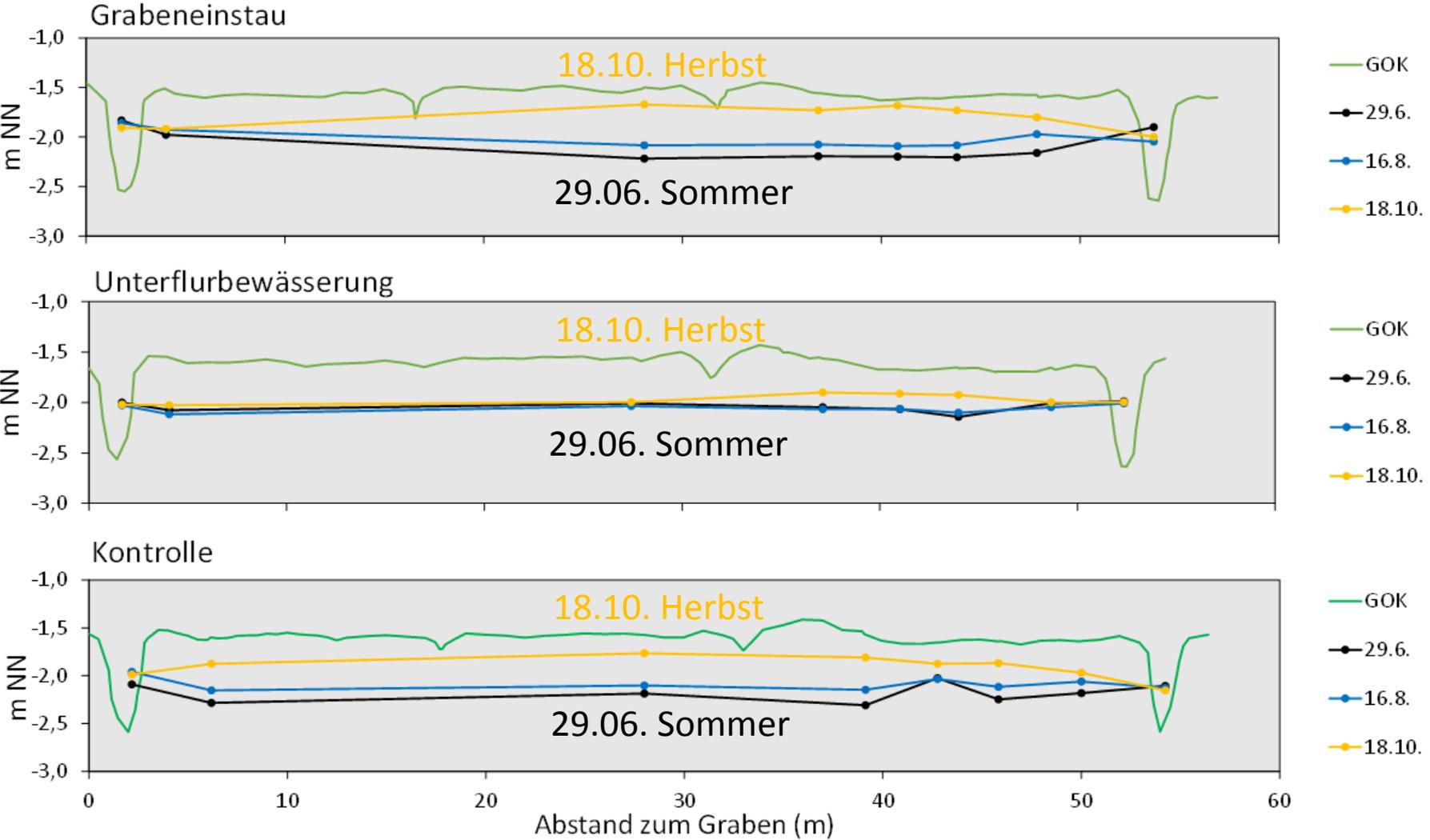
Starke Ausschläge der Moorwasserstände
01.06.-31.08.:
- 0,50 ± 0,12 m ü. GOK

Moorwasserstände stabil, nahe Sollwert
01.06.- 31.08.:
- 0,43 ± 0,03 m ü GOK

Starke Ausschläge der Moorwasserstände
01.06.- 31.08.:
- 0,49 ± 0,10 m ü GOK



Hammelwarder Moor: Moorwasserstände zwischen den Gräben zu verschiedenen Terminen



Hammelwarder Moor

Allgemeines Fazit

10-%-Quantil: Wasserstand, der in 10 % der Messungen unterschritten wird

Zeitraum 01.06.-31.08.2017	Wasserstand Flächenmitte	Quantile 10 % / 90 %	Wasserstandsveränderung gegenüber Kontrolle
Kontrolle	- 0,49 ± 0,10 m	-0,62 / -0,36	
Grabeneinstau	- 0,50 ± 0,12 m	-0,67 / -0,33	0
Unterflurbewässerung	- 0,43 ± 0,03 m	-0,46 / -0,38	+ 0,06 m 10 % Q: + 0,16 m

1. Die Wasserstände liegen v.a. in der Kontrolle im Hammelwarder Moor höher als im Ipweger Moor
2. Durch die wasserregulierenden Maßnahmen werden die mittleren Wasserstände nur in der Unterflurbewässerung um 6 cm angehoben
3. Durch die Unterflurbewässerung werden deutlich stabilere Wasserstände eingestellt, die Tiefstwasserstände werden deutlich angehoben.



Zusammenfassung

Die Unterflurbewässerung hat die Erwartungen erfüllt.

1. Die Wasserstände auf der Fläche werden direkt durch die Grabenwasserstände gesteuert.
2. Die Wasserstände bei Unterflurbewässerung liegen in beiden Gebieten höher und stabiler als in der Kontrolle und der Variante Grabeneinstau
3. Infolge besseren Abflusses ist die Befahrbarkeit der Flächen im Hammelwarder Moor Exaktversuch im Herbst etwas besser, als Grabeneinstau und Kontrolle

Der Grabeneinstau zeigt dagegen Probleme

1. Nur im Ipweyer Moor können durch Grabeneinstau höhere Moorwasserstände erreicht werden als in der Kontrolle
2. Die Moorwasserstände sind sehr variabel und reagieren nachhaltig auf Niederschlagsereignisse. Nach Niederschlägen bleiben sie tagelang hoch. In Trockenperioden fallen die Moorwasserstände stärker ab.
3. Bei Grabeneinstau und Kontrolle war eine Befahrbarkeit der Flächen nach dem 08.09.2017 nicht mehr durchgehend gegeben.



Schlussfolgerungen

1. Es wurde in Deutschland das erste Praxisjahr mit Unterflurbewässerung auf Moorstandorten abgeschlossen. „Ein Jahr ist kein Jahr“. Es bleibt abzuwarten, wie die Varianten in trockeneren Jahren funktionieren.
2. Stabilisierung der Wasserzufuhr im Sommer erforderlich, um vor allem bei hohen Verdunstungsraten eine ausreichende Wasserzufuhr zu gewährleisten (z.B. Ergänzung der Solaranlagen um Akkubetrieb, Verbesserung der Filtertechnik).
3. Umgang mit unerwarteten Problemen erforderlich, z.B. undichte Wehre aufgrund von Bismarrratten, Witterungsereignisse
4. Flexible Wehrsteuerung, v.a. bei Unterflurbewässerung, erlaubt weitere Optimierung der Moorwasserstände

