

BERICHT

Titel: Hydrologisches Monitoring Alte Süderelbe

– Bericht 2025 –

Datum: 18.06.2025
Auftraggeberin: STIFTUNG LEBENSRAUM ELBE
Neuenfelder Straße 19
21109 Hamburg
Auftrag vom: 15.12.2023
Ansprechpartnerin: ██████████

Auftragnehmerin: BWS GmbH

Aktenzeichen: A2311256

Projektleitung: ██████████

Projektbearbeitung: ██████████

I N H A L T	S e i t e
1 Anlass und Aufgabenstellung	1
2 Beschreibung des Untersuchungsgebiets	3
2.1 Landnutzung und Geländehöhen im Untersuchungsgebiet	3
2.2 Hydrologische und hydrogeologische Situation	4
3 Datengrundlage und Methodik	7
3.1 Messdaten von HPA und BUKEA	7
3.2 Oberflächenwasserstände und Niederschlagsdaten	8
3.3 Sondierung der Deckschichten	8
3.4 Herstellung der Schichten- und Grundwassermessstellen	9
4 Auswertung Messreihen	11
4.1 Oberflächenwassereinfluss (Alte Süderelbe)	11
4.2 Witterungs- / Vegetationseinfluss	13
4.3 Einfluss auf das Grundwasser	15
4.4 Hydraulisch isolierte Zwischenschichten	16
4.5 Wechselwirkung Grund-/Oberflächenwasser	17
5 Zusammenfassung	18
5.1 Verbreitung und Aufbau der Zwischenschichten	18
5.2 Hydraulischer Anschluss der Zwischenschichten	19
6 Fazit	21

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Untersuchungspunkte und Messstellen	10
--	----

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Mögliche Verbreitungsbereiche sandiger Zwischenschichten	1
Abbildung 2: Landnutzung im Untersuchungsraum	3
Abbildung 3: Beispielhafte Schichtfolgen im oberflächennahen Bereich	5
Abbildung 4: Bestandsmessstellen von HPA und BUKEA	7
Abbildung 5: Monatssumme des Niederschlags an der Station Jork-Moorende	8
Abbildung 6: Sondierungs- und Messstellenstandorte an der Alten Süderelbe	9
Abbildung 7: Lage / Profil 5438 (GLA Hamburg) und Messstelle S4	12
Abbildung 8: Lage der Messstelle S6 direkt am Gewässer	13
Abbildung 9: Witterungseinfluss auf das Schichtenwasser (Winter 2024/25)	14
Abbildung 10: Strömungsbild im 1. HGWL	16
Abbildung 11: Verwildertes Flusssystem (links) und Flussmäander (rechts)	18
Abbildung 12: Skizze zu den möglichen Wirkungszusammenhängen	20

Anlagen

Anlage 1: Koordinaten der Messstellenstandorte und Höheneinmessungen
Anlage 2: Messreihen mit einer Korrelation zum Oberflächenwasserstand
Anlage 3: Messreihen mit maßgeblichem Witterungs-/Vegetationseinfluss
Anlage 4 a/b: Messreihen mit maßgeblichem Grundwassereinfluss
Anlage 5: Messreihen hydraulisch isolierter Schichtenwassermessstellen

Dokumentation

Dokumentation 1: Schichtenverzeichnisse

1 Anlass und Aufgabenstellung

Heute vom Hauptstrom der Elbe abgetrennt, ist die Alte Süderelbe ein Stillgewässer im Südwesten Hamburgs, das keiner natürlichen Tidedynamik unterliegt. Überlegungen zur Wiederöffnung der Alten Süderelbe rufen neue Fragestellungen nach den möglichen Auswirkungen auf umliegende Nutzungen hervor. Die Machbarkeitsstudie „Tideanschluss Alte Süderelbe“, die im Rahmen des Forums Tideelbe im Jahre 2020 erstellt wurde, beschreibt Bereiche mit einem Vorkommen sandiger Zwischenschichten innerhalb der flächig verbreiteten natürlichen Weichschichten (i.W. Klei). Mögliche Auswirkungen eines Anschlusses der Alten Süderelbe an das Tidegeschehen auf das Umfeld können sich durch eine Einsickerung von Wasser in hydraulisch angeschlossene Zwischenschichten ergeben.

Bereits Untersuchungen aus dem Jahr 1994¹ beschreiben das durch Bohrungen punktuell nachgewiesene Vorkommen von in Weichschichten eingelagerten sandigen Zwischenschichten im Umfeld der Alten Süderelbe (siehe Abbildung 1). Dies betrifft insbesondere den Bereich im Nordwesten der Alten Süderelbe (Westerweiden). Weitere, kleinräumige Bereiche befinden sich im nördlichen Abschnitt der heutigen Deponie Francop, entlang des nach Süden abknickenden schmaleren Arms der Alten Süderelbe sowie östlich des Hohenwischer Schleusenfleets.



Abbildung 1: Mögliche Verbreitungsbereiche sandiger Zwischenschichten

¹ Wirtschaftsbehörde, Freie und Hansestadt Hamburg (1994) „UVS Öffnung Alte Süderelbe - Hydrologisch-, wasserwirtschaftliche Untersuchung“

Um für den Fall einer Öffnung der Alten Süderelbe mögliche Potenzialübertragungen auf das Grund- und Schichtenwasser über sandige Zwischenschichten konkreter beschreiben und bewerten zu können, waren Untersuchungen über die zuvor genannten hinaus erforderlich. Insbesondere das Fehlen von Messstellen bzw. hydraulischen Beobachtungen in Zwischenschichten stellte ein Defizit dar. Vor diesem Hintergrund wurde die BWS GmbH zunächst mit der Erstellung eines Untersuchungskonzeptes² zur Beseitigung der Defizitsituation beauftragt, das im November 2022 vorgelegt wurde. Dieses Konzept war die Grundlage der im vorliegenden Bericht beschriebenen weiterführenden Erkundungen und Auswertungen, die eine Verbesserung des Systemverständnisses der hydrogeologischen Situation an der Alten Süderelbe ermöglichten.

Das Konzept legt den Schwerpunkt auf Flächen zwischen dem Gewässerverlauf der Alten Süderelbe und Siedlungsbereichen, da nachteilige Auswirkungen durch eine Potenzialweiterleitung in den Zwischenschichten nur im Zusammenhang mit empfindlichen unterirdischen Gebäudeteilen zu erwarten sind, die bis in das Niveau der Zwischenschichten reichen. Mögliche Auswirkungen auf oberflächenbezogene Nutzungen (z.B. die Landwirtschaft) können vernachlässigt werden, da die hydraulische Trennwirkung der geringdurchlässigen Überdeckung der Zwischenschichten Auswirkungen bis an die Geländeoberfläche weitestgehend ausschließt.

Die Untersuchungen umfassten u.a. ergänzende Bohrungen an Standorten zwischen dem Gewässerlauf der Alten Süderelbe und angrenzenden Siedlungsbereichen, die im Falle angelegter sandiger Zwischenschichten zu Wasserstandsmessstellen ausgebaut wurden. Die Auswertung der neuen Daten unter Einbeziehung der Daten aus bestehenden Messnetzen Dritter ermöglichte Rückschlüsse auf die ausschlaggebenden Wirkfaktoren.

Abschließend wurden die neuen Erkenntnisse zum Vorkommen und zur Ausprägung der Zwischenschichten sowie der hydraulischen Anbindung an die Alte Süderelbe verwendet, um eine Prognose zu möglichen vorhabenbezogenen Auswirkungen bei einer Wiederanbindung der Alten Süderelbe an das Tidegeschehen zu formulieren. Der Bericht schließt eine Bewertung möglicher Auswirkungen einer Wiederanbindung der Alten Süderelbe auf die Grundwassersituation und die Trinkwassergewinnung ein. Dabei wird auf ergänzende Sondierungen Bezug genommen, die bereits im Vorfeld im Bereich der Gewässersohle durchgeführt wurden³.

² BWS GmbH (2022) „Konzept zu ergänzenden hydrogeologischen Untersuchungen im Bereich der Alten Süderelbe“

³ HPC AG (2023) „Sondierung Gewässersohle Alte Süderelbe (ASE) - Ergebnisbericht zu Sedimentbeprobungen“

2 Beschreibung des Untersuchungsgebiets

2.1 Landnutzung und Geländehöhen im Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Südwesten von Hamburg am Gewässer Alte Süderelbe (siehe Abbildung 2). Die Landnutzung entlang der Alten Süderelbe ist durch den Obstanbau geprägt. Die Geländehöhe im Umfeld der Alten Süderelbe liegt überwiegend im Bereich zwischen +1 mNHN und +3 mNHN. Geländehöhen größer +3 mNHN sind lediglich im Bereich der Deponie Francop (künstliche Aufhöhung) und im nördlichen Teil des Natur- schutzgebietes Westerweiden zu finden.

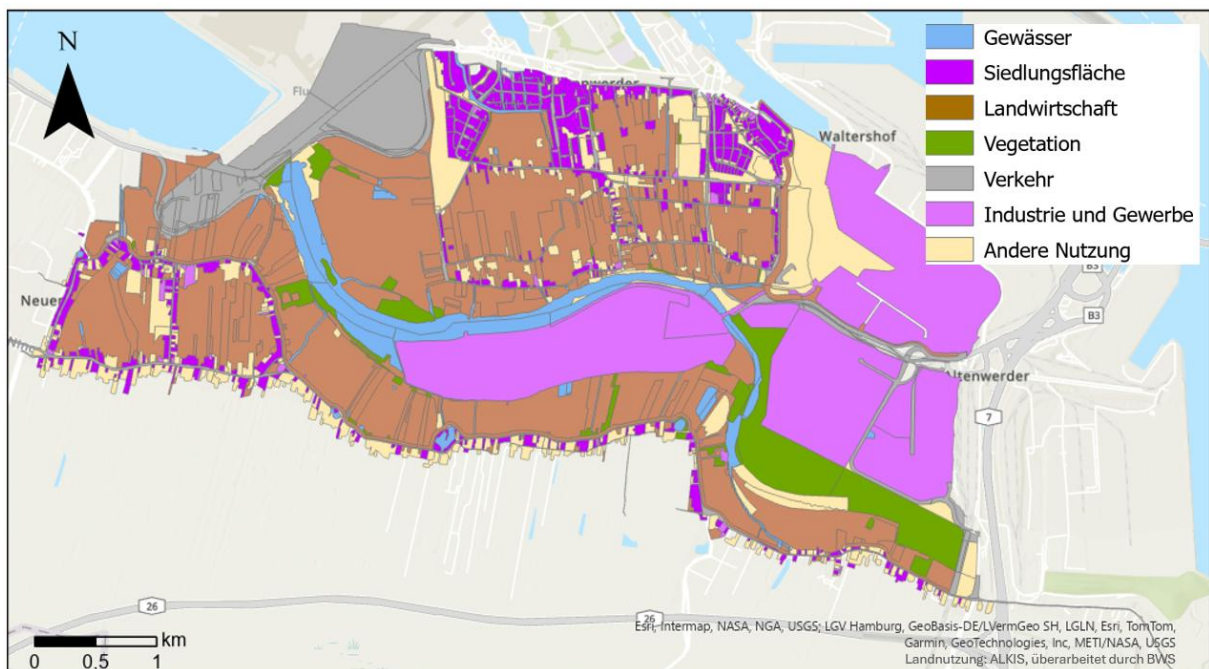


Abbildung 2: Landnutzung im Untersuchungsraum

2.2 Hydrologische und hydrogeologische Situation

Die Alte Süderelbe liegt vollständig im Bereich der Elbmarsch. Im Westen wird sie durch die Start- und Landebahn von Airbus begrenzt, im Osten befindet sich das Storchennestsziel, das die Begrenzung zur Elbe bildet. In den schmalen Altarm, den in Richtung Süden abknickenden Teil der Alten Süderelbe, mündet das Hohenwischer Schleusenfleet, das am Moorburger Elbdeich nach Süden hin endet.

Als Vorflut entwässert die Alte Süderelbe die nördlich und südlich gelegenen Obstanbau- und Siedlungsflächen und dient gleichzeitig als Wasserreservoir für die Bewässerung der Obstbäume und die Frostschutzberegnung. Die mittleren Strömungsgeschwindigkeiten im Stillgewässerteil und im Ostarm der Alten Süderelbe liegen nach Angaben der Machbarkeitsstudie zum Forum Tideelbe⁴ bei mittleren Abflussverhältnissen bei kleiner 0,1 m/s.

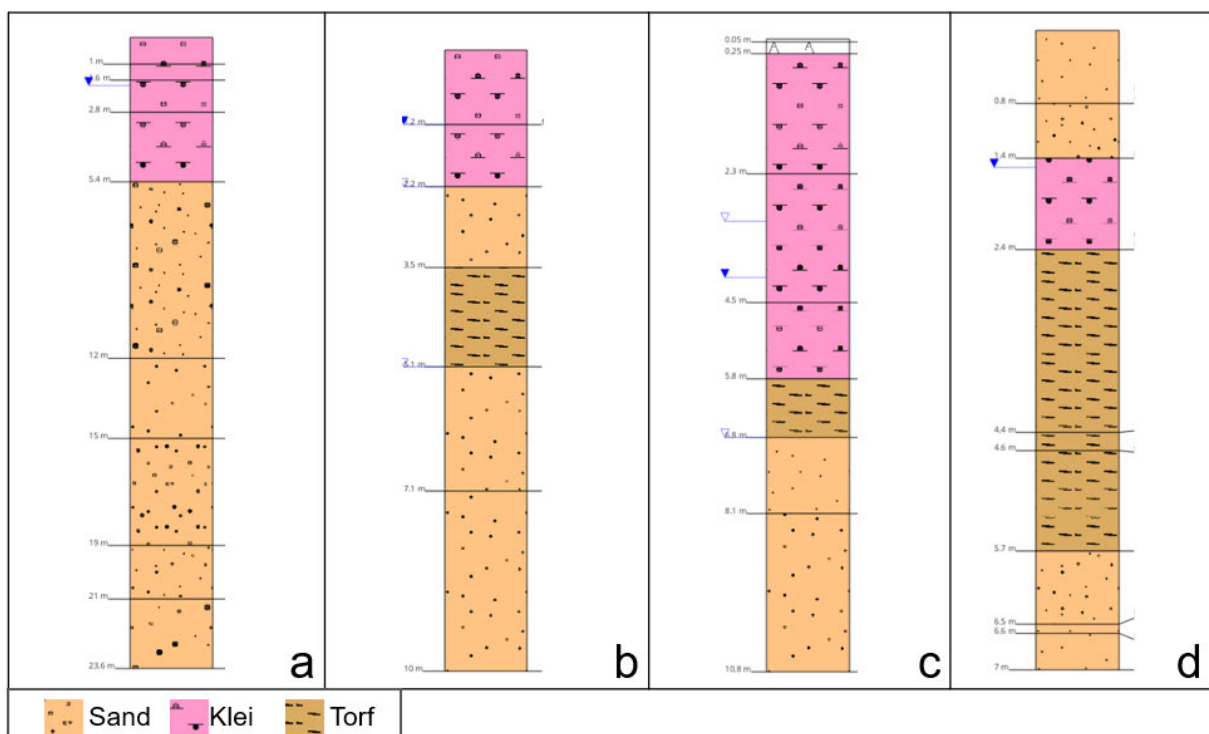
Das Elbeurstromtal ist gefüllt mit Sanden und Kiesen, die einen weiträumigen und homogenen Grundwasserleiter (1. Hauptgrundwasserleiter bzw. 1. HGWL) bilden. Nach oben hin verfeinert sich die Körnung der Sedimente durch die Veränderung der Randbedingungen des Sedimenttransportes und der Sedimentablagerung. Die sandig-kiesigen Ablagerungen des 1. HGWL werden an der Oberfläche größtenteils durch natürliche Weichschichten (Deckschichten), insbesondere Klei und Torf, mit mehreren Metern Mächtigkeit überlagert. Der Klei, mit seinen dominierenden Schluff- und Tonanteilen, hat einen k_f -Wert von ca. $1 \cdot 10^{-9}$ m/s und ist somit geringdurchlässig.

Teilweise finden sich oberhalb der Deckschichten (Aufhöhungen) oder als Verfüllungen Materialien anthropogenen Ursprungs, wie Ziegel- oder Betonreste, die eine wasserleitende Wirkung haben können.

⁴ BWS GmbH (2020) „Forum Tideelbe – Machbarkeitsstudie Tideanschluss Alte Süderelbe, Wasserwirtschaftliche Aspekte“

Die Deckschichten im nördlichen Teil des Untersuchungsraums, entlang des Finkenwerder Süderdeichs, setzen sich vorwiegend aus einer Kleischicht zusammen, die von einer Torf- und/oder Sandschicht unterlagert wird (siehe Abbildung 3a). Der Schichtaufbau im Nordwesten des Untersuchungsgebiets weist z.T. sandige Zwischenschichten (siehe Abbildung 3b) auf. Weiter östlich sind Kleischichten mit Mächtigkeiten von bis zu ca. 6 m vorzufinden, die Torfschichten von ca. 1 bis 1,5 m Mächtigkeit überdecken (siehe Abbildung 3c). Die Bodenprofile im Südosten des Untersuchungsgebiets, entlang des Hohenwischer Schleusenfleets, zeigen einen Schichtenaufbau mit einer mind. 1,5 bis 3 m mächtigen Kleischicht, zum Teil und insbesondere mit zunehmender Nähe zum Gewässer, mit geringmächtigen sandigen Zwischenschichten. Unterhalb der Kleischichten befinden sich die Sande des 1. HGWL. In einigen Bereichen tritt Klei geringmächtig auf und wird von Torf in größerer Mächtigkeit unterlagert (siehe Abbildung 3d). Sande an der Oberfläche, wie im Profil 3d vorhanden, bilden keine Zwischenschicht. Durch die fehlende geringdurchlässige Überdeckung tritt in entsprechenden Sandauflagen freies und kein gespanntes Grundwasser auf. Eine Weiterleitung hydraulischer Impulse ist bei einer freien Grundwasseroberfläche nur in sehr begrenztem Umfang möglich.

Die vorgenannten Schichtfolgen treten in den zugeordneten Bereichen nicht ausschließlich auf. Die Mächtigkeiten der Schichten variieren und es treten Übergänge zwischen den in der Abbildung 3 beispielhaft dargestellten Profiltypen auf.



Quelle: Bohrdaten GLA (Geoportal Hamburg)

Abbildung 3: Beispielhafte Schichtfolgen im oberflächennahen Bereich

Das Druckpotenzial des gespannten Grundwassers liegt nahe der Geländeoberfläche bei etwa $\pm 0,0$ mNHN. Witterungsbedingt treten Schwankungen von wenigen Dezimetern auf. Die Grundwasserströmung des Großraumes ist im Mittel nach Südwesten gerichtet und resultiert aus der Wasserhaltung in der Marsch und der Grundwasserentnahme aus den südlich gelegenen Flachbrunnen des Wasserwerks Süderelbmarsch. Die Neubildung des Grundwassers erfolgt maßgeblich durch den Zustrom aus der hydraulisch an den 1. HGWL angebundenen Elbe.

3 Datengrundlage und Methodik

3.1 Messdaten von HPA und BUKEA

Ergänzend zum vorhabenbezogenen Monitoring wird auf Grundwasser- (BUKEA und HPA) und Oberflächengewässermessstellen (HPA) im Untersuchungsgebiet zurückgegriffen (siehe Abbildung 4). Die Daten des Untersuchungszeitraumes werden zur Unterstützung und Plausibilisierung in den folgenden Kapiteln verwendet.

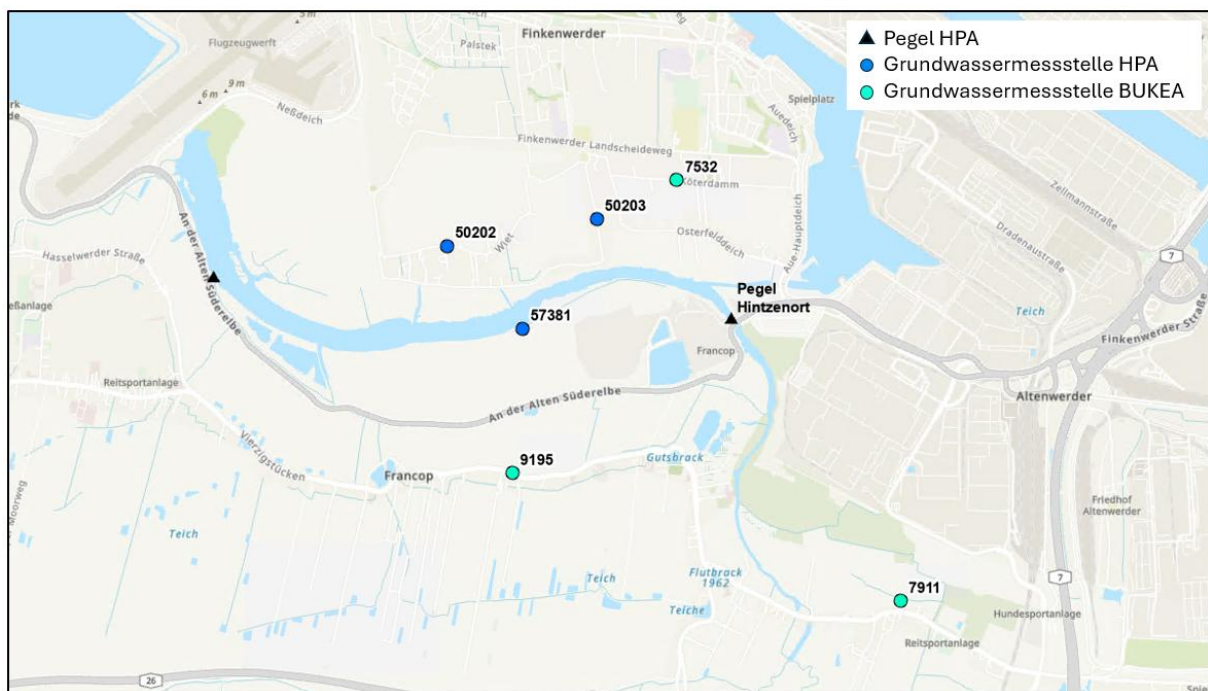


Abbildung 4: Bestandsmessstellen von HPA und BUKEA

Aufgrund des sehr geringen hydraulischen Gefälles in der Alten Süderelbe sind die Wasserstandsdifferenzen im Gewässerverlauf vernachlässigbar. Der am Pegel Hintzenort erfasste Wasserstand ist daher für die gesamte Alte Süderelbe repräsentativ. Die Grundwasserpotenziale im 1. HGWL werden maßgeblich durch die Entwicklung des Elbwasserstands bestimmt. Einflüsse auf die Grundwasserpotenziale durch hydraulische Wechselwirkungen mit der Süderelbe sind daher nur im elbfernen Bereich zu erwarten, so dass sich die Messstellenauswahl auf den zentralen Bereich der Alten Süderelbe konzentriert. Zudem sind durch den homogenen Aufbau und die hohe Transmissivität (hydraulische Leistungsfähigkeit) des 1. HGWL die an den Messstellenstandorten erfasste Potenzialentwicklungen jeweils auch für das weitere Umfeld repräsentativ.

3.2 Oberflächenwasserstände und Niederschlagsdaten

Zur Betrachtung des Niederschlags als Wirkfaktor werden die Daten der Station Jork-Moorende (DWD-Station ID 2465) verwendet. In der Messreihe fallen vor allem der niederschlagsreiche Sommer 2024 und der trockene Februar 2025 auf (siehe Abbildung 5).

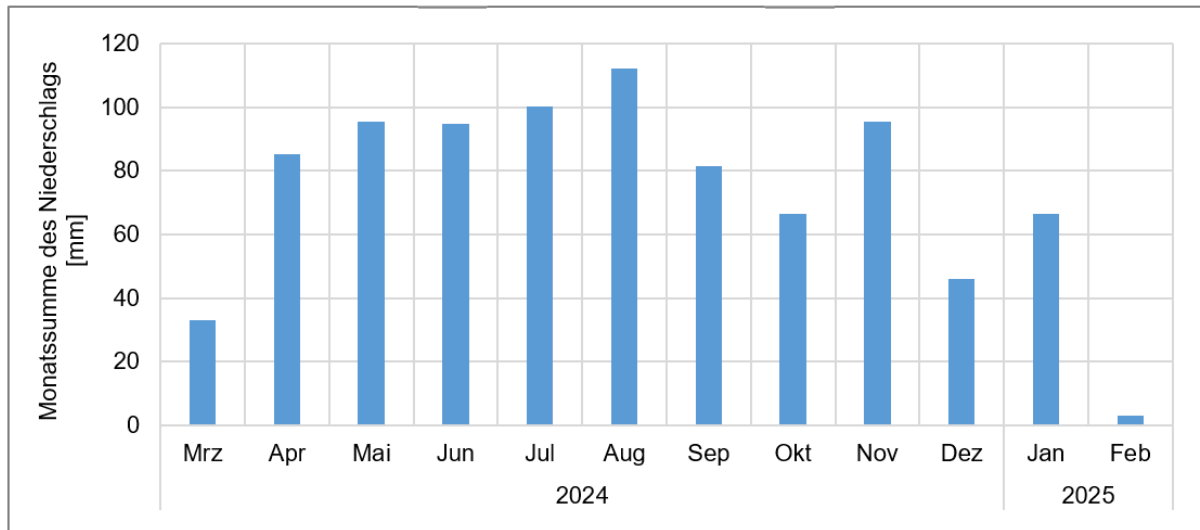


Abbildung 5: Monatssumme des Niederschlags an der Station Jork-Moorende

3.3 Sondierung der Deckschichten

Die ergänzenden Sondierungen an ausgewählten Standorten erfolgen zum Nachweis bzw. zur Erfassung möglicher in die Deckschichten eingeschalteter, schichtenwasserführender Sandschichten. Die Standorte für die Sondierungen und potenziellen Messstellen wurden so gewählt, dass insbesondere solche Uferabschnitte, die nahe an Siedlungsflächen liegen, erfasst werden.

Zwischen dem 26.02.2024 und dem 07.03.2024 erfolgten die insgesamt 17 Rammkernbohrungen (RKB) zur Erkundung des Schichtenaufbaus. Die Standorte befinden sich nordwestlich der Alten Süderelbe, entlang des Finkenwerder Hauptdeichs, sowie zwischen Hohenwischer Straße und Hohenwischer Schleusenfleet. Zwei weitere Untersuchungsstandorte befinden sich nördlich des Moorburger Elbdeichs, südlich des als Altarmstruktur ausgeprägten Abschnittes der Alten Süderelbe (siehe Abbildung 6).

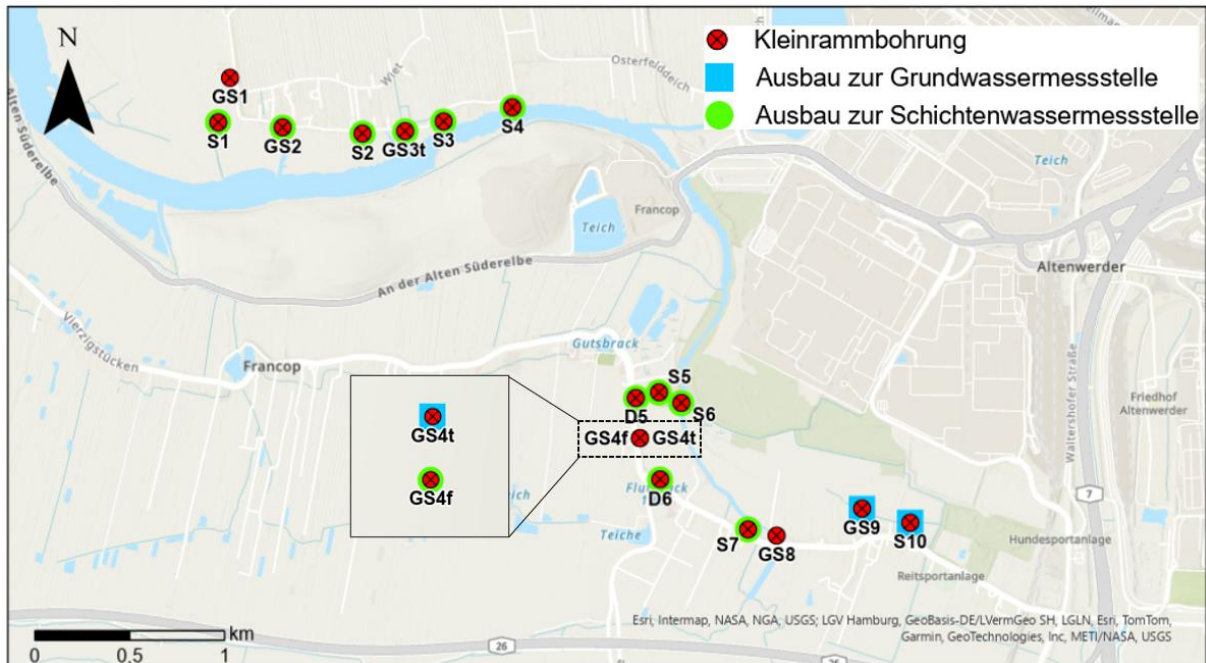


Abbildung 6: Sondierungs- und Messstellenstandorte an der Alten Süderelbe

Die RKB erfolgten überwiegend bis in ein Niveau von 4,0 m u. GOK. Einige RKB werden bis in eine Endteufe von 8 bzw. 9 m u. GOK geführt, um den 1. HGWL zu erfassen. Die geologische Schichtenaufnahme ist in der Dokumentation 1 zusammengestellt.

3.4 Herstellung der Schichten- und Grundwassermessstellen

Rammkernbohrungen, die wasserführende Schichten erfasst haben, wurden mit Rammfiltern zu Wasserstandsmessstellen ausgebaut. Dabei wird in Schichten- und Grundwassermessstellen unterschieden. Die Schichtenwassermessstellen erfassen die sandigen Zwischenschichten. Geringdurchlässige Kleischichten begrenzen die sandigen Zwischenschichten hydraulisch nach oben zur Geländeoberfläche und nach unten zum 1. HGWL. Wurden als Zwischenschichten keine Sande aber Torfe angetroffen, wurden diese aufgrund ihrer gegenüber Klei höheren Durchlässigkeit mit Filtern zu Messstellen ausgebaut.

Von den insgesamt 16 Untersuchungspunkten im Maßnahmenbereich sind 12 zu Schichtenwassermessstellen ausgebaut worden und 3 zu Grundwassermessstellen (siehe Abbildung 6 und Tabelle 1). In den Messstellen wurde die Entwicklung der Wasserstände über einen Zeitraum von einem Jahr (März 2024 bis März 2025) erfasst.

Die Bezeichnungen der Messstellen wurden im Vorfeld der Bohrungen auf der Basis des voraussichtlichen Ausbaus festgelegt. Da die tatsächlich angetroffenen Schichtenfolgen abweichen, entsprechen sie daher keiner Klassifizierung der Messstellen. Wurde bei der Sondierung bis zur Endteufe eine sandige bzw. leitende Zwischenschicht erfasst, wurde eine Messstelle mit einem Rammfilter hergestellt und mit einem Datenlogger ausgestattet. Der Ausbaudurchmesser beträgt einheitlich 50 mm und die Filterlänge 1 m. Die Koordinaten der Untersuchungspunkte sind zusammen mit den Höheneinmessungen in der Anlage 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Untersuchungspunkte und Messstellen

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Unterkante Filter [m u. GOK]	Oberkante Filter [m u. GOK]	Sediment im Filterbereich	Ausbau der Messstelle
1	GS1	-	-	-	nicht ausgebaut
2	S1	3,30	2,30	Feinsand (an der Basis Torf)	Schichtenwasser
3	GS2	4,30	3,30	Torf (im oberen Abschnitt Klei)	Schichtenwasser (Torf)
4	S2	4,30	3,30	Torf (im oberen Abschnitt Klei)	Schichtenwasser (Torf)
5	GS3 tief	8,30	7,30	Mittelsand (Kernverlust / Sandreste)	Schichtenwasser
6	S3	4,30	3,30	Torf	Schichtenwasser (Torf)
7a	GS4 flach	4,30	3,30	Torf (im oberen Abschnitt Klei)	Schichtenwasser (Torf)
7b	GS4 tief	8,35	7,35	Feinsand (evtl. Kleilage an der Basis)	Grundwasser
8	S4	2,50	1,50	Klei mit Feinsandbändern	Schichtenwasser
9	D5	4,30	3,30	Torf	Schichtenwasser (Torf)
10	S5	4,40	3,40	Wechselagerung Schluff / Feinsand	Schichtenwasser
11	S6	3,30	2,30	Feinsand (im oberen Abschnitt Klei)	Schichtenwasser
12	D6	3,30	2,30	Sand und Bauschuttreste (Auffüllung)	Schichtenwasser
13	S7	4,30	3,30	Torf (im oberen Abschnitt Klei)	Schichtenwasser (Torf)
14	S8	-	-	-	nicht ausgebaut
15	GS9	4,30	3,30	Mittelsand	Grundwasser
16	GS10	4,30	3,30	Mittelsand	Grundwasser

4 Auswertung Messreihen

Durch eine Analyse der Ganglinien wurde eine Korrelation zwischen den kontinuierlich aufgezeichneten Wasserständen und den verschiedenen Einflussfaktoren erfasst. Als Einflussfaktoren werden nachfolgend das Oberflächenwasser (Alte Süderelbe), die Witterung (Niederschlag und Verdunstung) und das Grundwassergeschehen untersucht. Die Ganglinienentwicklung im Schichtenwasser ohne eindeutigen Wirkfaktor wird ergänzend im Kapitel 4.4 betrachtet. In den Gangliniendarstellungen wird jeweils als Referenz die Entwicklung des Wasserstands in der Alten Süderelbe mit dargestellt.

4.1 Oberflächenwassereinfluss (Alte Süderelbe)

Der Wasserstand in der Schichtenwassermessstelle S4 (siehe Abbildung 6) korreliert stark mit dem Wasserstand der Alten Süderelbe, der durch den Pegel Hintzenort abgebildet wird (siehe Anlage 2). Der Filterabschnitt der Messstelle befindet sich im Bereich von geringmächtigen Feinsandbändern (< 10 cm) im Klei. Darüber liegt eine Schicht aus Bauschutt, u.a. mit Ziegeln, Beton- und Keramikresten. Maßgeblich für die hydraulische Wechselwirkung mit dem Wasserstand des Oberflächengewässers ist neben der unmittelbaren Gewässernähe die Wasserbewegung in der stark durchlässigen Bauschuttüberlagerung. Das wird daran deutlich, dass in der Phase des stärker abgesenkten Wasserstands in der Alten Süderelbe (Dezember 2024 bis Februar 2025) der Wasserstand in der Messstelle S4 nur noch mit deutlich verminderter Amplitude reagiert. Der Wasserstand in der Alten Süderelbe liegt in dieser Phase zwischen 0,15 mNHN und 0,20 mNHN und damit nur noch wenige Zentimeter über der sondierten Basis der Bauschuttverfüllung (ca. 0,1 mNHN), sodass die Wasserbewegung in der Verfüllung eingeschränkt ist. In der kurzen Unterbrechung der Absenkung Anfang Januar 2025 entspricht die Wasserstandsentwicklung in der Messstelle S4 wieder weitgehend der in der Alten Süderelbe.

Das Bohrprofil mit der Archivnummer 5438 aus dem Bohrdatenarchiv des GLA, das hinter dem Finkenwerder Süderdeich im Siedlungsbereich aufgenommen wurde, weist eine 0,5 m mächtige sandige Zwischenschicht auf (siehe Abbildung 7). In der benachbarten Bohrung 5449 tritt eine 1,5 m mächtige sandige Schicht auf. Die Entfernung der beiden Profile zur Schichtenwassermessstelle S4 beträgt rd. 70 m. Die leitenden Zwischenschichten der GLA-Profile haben einen vertikalen Versatz zu den in der Messstelle S4 erfassten Feinsandbändern (siehe Abbildung 7). Eine relevante Weiterleitung hydraulischer Impulse über die in der S4 erfassten geringmächtigen Feinsandbänder kann aber auch aufgrund der zuvor beschriebenen hydraulischen Reaktionen in der Messstelle S4 ausgeschlossen werden. Ein großflächiger Bauschutthorizont kann ebenfalls ausgeschlossen werden, da mit entsprechenden Auffüllungen lediglich Uferbereiche befestigt wurden.

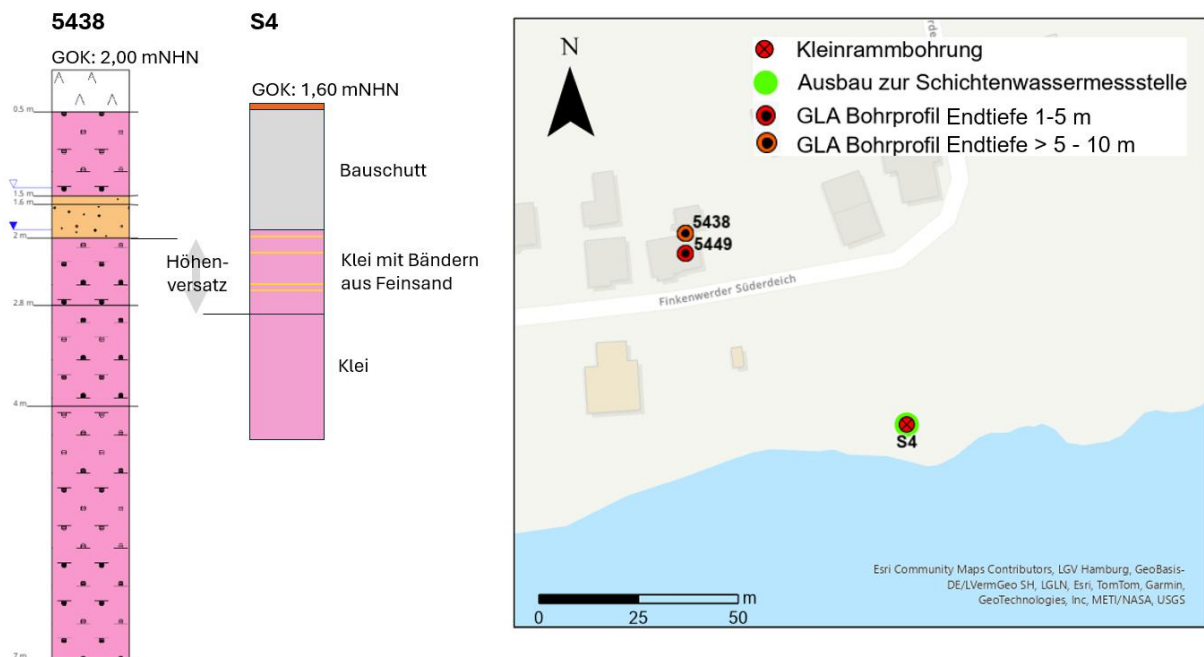


Abbildung 7: Lage / Profil 5438 (GLA Hamburg) und Messstelle S4

Die Messstelle S6 liegt ebenfalls in unmittelbarer Nähe zum Gewässer am westlichen Ufer des Hohenwischer Schleusenfleetes (siehe Abbildung 8). Die Messreihe zeigt trotz der Gewässernähe nur eine sehr schwache Korrelation mit dem Wasserstand des Oberflächengewässers (siehe Anlage 2). Es dominiert der Einfluss des Niederschlagsgeschehens. Die hydraulischen Reaktionen sind zeitlich sehr stark gedämpft. Dies wird besonders an der langsamen Auffüllung des Messstellenrohres nach der Herstellung der Messstelle deutlich. Die Zudosickerung von Wasser aus der Alten Süderelbe über die Zwischenschichten dauert etwa eine Woche und wird zuletzt erst durch den Niederschlag ab dem 15.03.2024 beschleunigt.

Es kann festgestellt werden, dass trotz der Nähe zum Oberflächengewässer und der phasen- bzw. näherungsweise optischen Korrelation der Messreihen zur Wasserstandsentwicklung in der Alten Süderelbe bei den Messstellen S4 und S6 nur eine sehr stark eingeschränkte hydraulische Anbindung an das Oberflächenwasser besteht.



Abbildung 8: Lage der Messstelle S6 direkt am Gewässer

4.2 Witterungs- / Vegetationseinfluss

Viele der im Bereich von Zwischenschichten verfilterten Messstellen weisen eine deutliche Abhängigkeit von der Witterung auf. Die Schwankungsbreite des Wasserstands ist mit bis zu rd. 2,5 m (Messstelle S1, siehe Anlage 3) vergleichsweise groß. Bei kurzen Sickerwegen und leitfähigen Böden hat das zusickernde Niederschlagswasser einen nur sehr gering verzögerten Effekt auf das oberflächennahe Schichtenwasser. Die Ganglinien der Messstellen, die in einer durchlässigen Schicht verfiltert sind, reagieren daher schnell auf ein Niederschlagsereignis. Die Abbildung 9 zeigt als Detailausschnitt der Anlage 3 einen zweimonatigen, niederschlagsreichen Zeitraum im Winter 2024/25. Das Ereignis vom 05.12.2024 mit einer Tagessumme von 12 mm bildet sich nur gering im Ganglinienverlauf ab, da die an der Wetterstation York-Moorende gemessene Niederschlagssumme im Untersuchungsgebiet erheblich geringer war. Im Gegensatz dazu ruft das Ereignis vom 05.01.2025 eine deutliche Reaktion im Wasserstand der Alten Süderelbe und in der Wasserstandsentwicklung der Messstellen S1 und D6 hervor. In Phasen einer hohen Bodenvorfeuchte und geringer Verdunstung ist die Wirkung von Niederschlägen verstärkt.

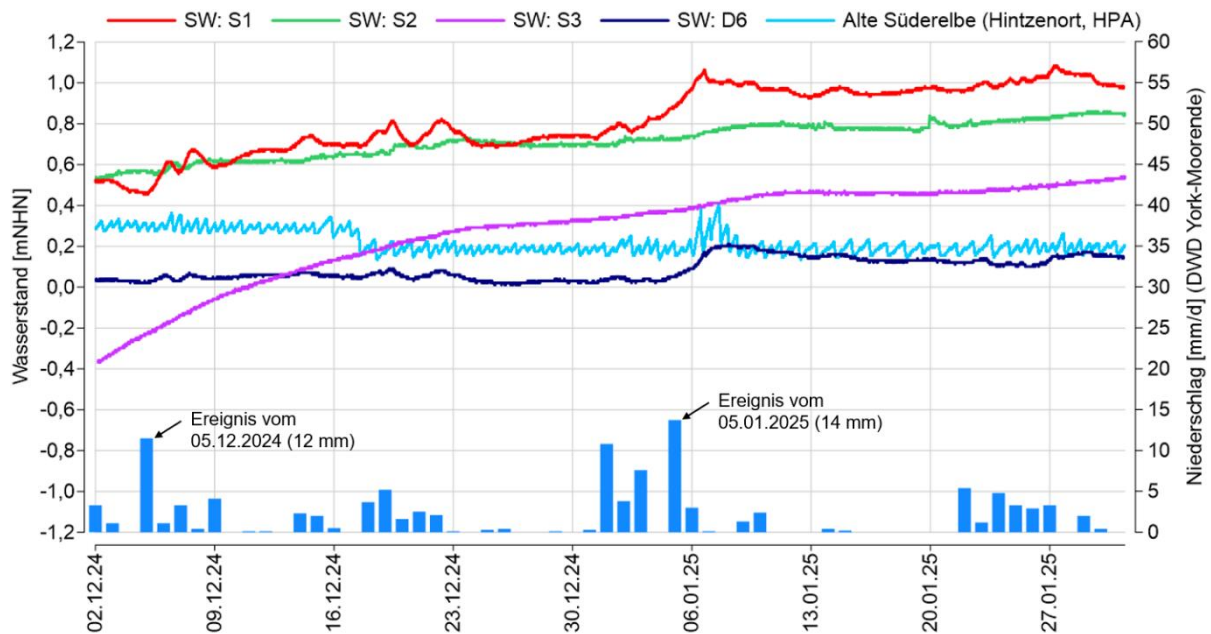


Abbildung 9: Witterungseinfluss auf das Schichtenwasser (Winter 2024/25)

Über den Zeitraum eines Jahres (siehe Anlage 3) ist die typische Entwicklung der Wasserstände in den hydrologischen Halbjahren zu beobachten. In den verdunstungsdominierten Sommermonaten sinkt der Wasserstand aufgrund des verstärkten Rückhalts an der Oberfläche und auf den Pflanzen. Die Transpiration (Wasserverbrauch der Pflanzen) als eine weitere Komponente der Verdunstung bewirkt einen kapillaren Aufstieg, der das an den Bodendporen gebundene Haftwasser der oberen Bodenschichten aufzehrt. In den Wintermonaten nimmt die Potenzialhöhe des Schichtenwassers durch die dann verstärkte Zusickerung wieder zu. Deutlich zu erkennen ist der Einfluss der Verdunstung an den Messstellen S2 und S3, die im Torf bzw. im Bereich von Sandstreifen im Klei verfiltert sind. Sie reagieren hingegen kaum auf Niederschlagsereignisse.

Die witterungsgesteuerten Schichtenwassermessstellen sind hydraulisch weitestgehend unabhängig von der Wasserstandsentwicklung des Oberflächenwassers (Alte Süderelbe), da die vertikalen Fließ- und Sickerbewegungen gegenüber den horizontalen dominieren. Die Sickerbewegungen vom bzw. zum Grundwasser sind im Bereich der Filterstellungen durch die unterlagernden geringdurchlässigen Schichten erheblich geringer als die Zusickerung von der Oberfläche bzw. der kapillare Aufstieg zur Oberfläche.

4.3 Einfluss auf das Grundwasser

Das Strömungsgeschehen im 1. HGWL ist durch dessen weiträumigen, homogenen Aufbau und seine hohe Transmissivität geprägt. Erwartungsgemäß fügt sich die Grundwasserstandsentwicklung in den projektbezogen hergestellten, im 1. HGWL verfilterten Grundwassermessstellen in die weitgehend einheitliche Potenzialentwicklung ein (siehe Anlage 4 a/b). Die Messstellen GS9 und GS10 haben mit einer Filterstellung im 1. HGWL von 4 m bis 5 m u. GOK nur eine geringe Ausbautiefe. An dieser Stelle sind die Deckschichten geringmächtig ausgeprägt und der 1. HGWL folgt bereits bei rd. 2 bis 3 m u. GOK. Dies belegen auch umliegende Bohrprofile. Trotz der geringen Ausbautiefe der Messstellen GS9 und GS10 sind die erfassten Grundwasserstände repräsentativ, da die Potenzialdifferenzierung im 1. HGWL vertikal gering ist und das Potenzial somit auch im oberen Abschnitt des 1. HGWL erfasst werden kann. Die Messstelle GS10 zeigt im Vergleich zu den anderen Grundwassermessstellen eine stärkere Reaktion auf Niederschläge, was auf eine lokal verstärkte Zusickeung von Niederschlagswasser zum Grundwasser hindeutet.

Die geringdurchlässigen Deckschichten dämpfen den Einfluss des oberflächennahen hydrologischen Geschehens (z.B. der Verdunstung) ab und hemmen die vertikale Wasserbewegung. Reaktionen auf feuchte oder trockene Witterungsperioden bilden sich daher verzögert und reduziert in der Ganglinienentwicklung ab.

Als Randpotenzial ist der Elbwasserstand eine maßgebliche Randbedingung der Grundwasserstandsentwicklung im 1. HGWL. In der Darstellung der Anlage 4 a/b wird dies an dem geglätteten Verlauf (LOESS Verfahren) der Messreihe des Elbpegels Finkenwerder (HPA) deutlich. Aufgrund der Wasserhaltung in der Marsch werden die Oberflächen- und Bodenwasserstände weiträumig abgesenkt. Dadurch wird auch der darunterliegende Grundwasserleiter dräniert, wodurch die Grundwasserstände im 1. HGWL gegenüber dem mittleren Wasserstand in der Elbe niedriger ausfallen. Die Messreihen zum Grundwasserstand liegen daher unterhalb des Elbwasserstands (siehe Anlage 4a/b). Durch dieses hydraulische Potenzialgefälle von der Elbe in die Marsch stellt sich ein Strömungsgradient ein, der einen Zustrom von Wasser aus der Elbe in den 1. HGWL bewirkt (siehe auch Kapitel 2.2). Das entsprechende Strömungsbild im 1. HGWL ist in der Abbildung 10 dargestellt.



Abbildung 10: Strömungsbild im 1. HGWL

4.4 Hydraulisch isolierte Zwischenschichten

Die geringdurchlässigen Deckschichten, in die die wasserführenden Zwischenschichten eingebettet sind, sind nicht vollkommen dicht. Dennoch sind bei einem Großteil der vorhabenbezogen hergestellten Schichtenwassermessstellen hydraulische Einflüsse nur in einem sehr geringen Maß festzustellen. Diese werden daher in der Kategorie hydraulisch isolierte Zwischenschichten zusammengefasst. Die Messreihen sind in der Anlage 5 dargestellt.

Die Messstellen D5, GS2 flach und GS4 flach zeigen bereits zu Beginn der Messreihe durch die sehr langsame, sich über Wochen mit mehreren Niederschlagsereignissen erstreckende Füllung des leer eingesetzten Ausbaustrangs, dass nur ein sehr geringer Wasseraustausch mit der Umgebung gegeben ist.

Die starke hydraulische Isolierung wird auch an der Ganglinie der Messstelle S7 deutlich. Nach einem mutmaßlichen Tagwasserzutritt in die Messstelle über den Abschluss (Messstellenkappe) bei dem starken Regenereignis vom 05.01.2025 dauert es mehrere Wochen, bis das Ausgangsniveau wieder erreicht ist. Auch die plötzlichen Wasserstandsanstiege in der Messstelle GS3 tief stehen vermutlich im Zusammenhang mit einem Tagwasserzutritt. Auch hier erstreckt sich das anschließende Absinken über sehr lange Zeiträume.

Aufgrund der in der Anlage 5 deutlich werdenden unabhängigen Entwicklung der Wasserstände und der z.T. großen Potenzialdifferenzen zum Oberflächenwasser (Alte Süderelbe) kann ein Einfluss der Alten Süderelbe auf die hydraulisch isolierten Schichtenwassermessstellen ausgeschlossen werden.

4.5 Wechselwirkung Grund-/Oberflächenwasser

Die Potenzialentwicklungen in den Grundwassermessstellen zeigen keine Korrelation mit der Entwicklung des Wasserstands in der Alten Süderelbe (siehe Anlage 4 a/b). Die im Jahr 2023 durch die HPC AG durchgeführten Sohlsondierungen bestätigen die schon aus älteren Bohrprofilen abgeleitete Situation einer hydraulischen Trennung zwischen dem Grundwasser (1. HGWL) und dem Oberflächenwasser im östlichen Teil der Alten Süderelbe.

Östlich der Kleinrammbohrung S2 (siehe Abbildung 6 in Kapitel 3.3) wird die Sohle der Alten Süderelbe durch geringdurchlässige Weichschichten (Torf und Klei) unterlagert. Aber auch im westlichen Abschnitt der Alten Süderelbe ist nach den Messreihen nur eine stark eingeschränkte hydraulische Anbindung der Alten Süderelbe an den Grundwasserleiter gegeben. Dies ist durch Kolmationsprozesse (Ablagerung von Feinpartikeln in und auf der Gewässer-sohle) sowie die feinkörnige Ausbildung des oberen Abschnitts des 1. HGWL begründet (siehe auch Kapitel 2.2).

Trotz der größeren Entfernung ist für die Entwicklung des Grundwasserstands der Einfluss des Wasserstands in der Elbe maßgeblich, da deren Sohle tiefer in den 1. HGWL und damit bis in den gröberen, stärker durchlässigen Bereich eingeschnitten ist. Besonderes deutlich wird dies an der Messreihe der Grundwassermessstelle 7532 (siehe Anlage 4b), deren Entwicklung deutlich das Tidegeschehen der Elbe nachzeichnet und keinen Bezug zur Wasserstandsentwicklung in der Alten Süderelbe aufweist.

5 Zusammenfassung

5.1 Verbreitung und Aufbau der Zwischenschichten

Nur an fünf der 16 Untersuchungspunkte wurden sandige Zwischenschichten angetroffen (siehe Tabelle 1 in Kapitel 3.4). Die Mächtigkeiten sind gering und z.T. waren die sandigen Einlagerungen in schmale Lagen aufgeteilt. An sechs Untersuchungspunkten wurden in den Deckschichten Torfeinschaltungen angetroffen. Torfeinschaltungen sind Einlagerungen von Torf in Sedimente, die durch Sedimentationsprozesse von anderem Bodenmaterial überlagert wurden. Die Wasserdurchlässigkeit der Torfe ist gering, jedoch größer als die des umgebenden Kleis. Daher wurden die Torfhorizonte in den Untersuchungen ebenfalls als durchlässige Zwischenschichten definiert und hydraulisch untersucht.

Das nur lokale Auftreten von Zwischenschichten, insbesondere der sandigen, und die lediglich geringen Mächtigkeiten der Zwischenschichten lassen sich durch die Randbedingungen ihrer Entstehung erklären. Der zusammenhängende und hydraulisch sehr homogene 1. HGWL aus Sanden und Kiesen entstand unter kaltzeitlichen Bedingungen südlich des Gletschereises. Im weitgehend vegetationslosen Elbeurstromtal lagerte bei großen Abflussmengen und hohen Fließgeschwindigkeiten (Schmelzwasser) ein verwildertes Flusssystem mit eng vernetzten, sich ständig verlagernden Gewässerarmen flächig viel Sand und Kies ab. Das linke Luftbild in der Abbildung 11 vermittelt einen Eindruck eines solchen Flusssystems.



Abbildung 11: Verwildertes Flusssystem (links) und Flussmäander (rechts)

Mit dem Rückzug der Gletscher zum Ende der Kaltzeit nahm der Abfluss im Elbeurstromtal stark ab und es stellten sich ruhigere Sedimentationsbedingungen ein. Vorübergehend drängte durch Schwankungen des Wasserspiegels das Meer zurück ins Urstromtal. In diesen Phasen kam es in der weiträumigen, fast strömungsfreien Überstauung zur flächigen Ablagerung von Feinsedimenten (Klei). In diese Deckschichten erodierten nachkaltzeitliche, mäandrierende Flüsse mit relativ geringen Abflüssen und Fließgeschwindigkeiten ihre Läufe. Das rechte Luftbild in der Abbildung 11 vermittelt einen Eindruck dieser Situation. In den Fließgewässern kam es in einem Wechsel aus Erosion und Sedimentation kleinräumig zur Ablagerung von Feinsanden und feineren Sedimenten. In Gewässerabschnitten, die durch Laufverlagerungen strömungslos wurden, kam es zur Sedimentation von Schluff und Ton sowie zu Torfbildungen durch Niedermoore.

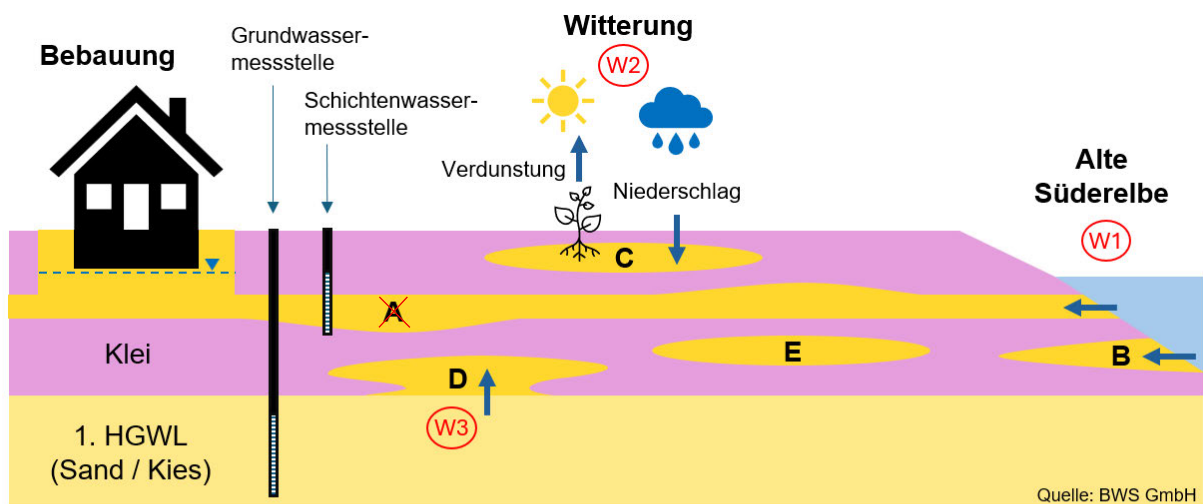
Durch das beschriebene nachkaltzeitliche Sedimentationsgeschehen bildete sich im Untersuchungsraum ein größtenteils aus geringdurchlässigem Klei bestehender Deckschichtenkörper mit lokalen Einschaltungen von Feinsanden und Torfen (Zwischenschichten). Größere, zusammenhängende Zwischenschichtenkörper konnten weder für sandige Ablagerungen noch für Torfe festgestellt werden.

Die als Arbeitshypothese beschriebenen, großflächigen und hydraulisch zusammenhängenden Zwischenschichtenkörper sind aufgrund der spät- bis nachkaltzeitlichen geologischen Prozesse nicht zu erwarten und wurden mit den durchgeführten Sondierungen auch nicht nachgewiesen.

5.2 Hydraulischer Anschluss der Zwischenschichten

Mit den Untersuchungen konnten drei hydraulische Wirkfaktoren ermittelt werden, die die Wasserbewegungen bzw. die Druckpotenziale in den wasserdurchlässigen Zwischenschichten beeinflussen. Ein Einfluss durch ein hydraulisch angeschlossenes **Oberflächengewässer (Alte Süderelbe)** konnte nur für Zwischenschichten in unmittelbarer Ufernähe festgestellt werden. Ein Einfluss auf Zwischenschichten durch die **Witterung** und die **Vegetation** (versickernder Niederschlag, Verdunstung über Pflanzen) besteht in unterschiedlichem Maße in Abhängigkeit von der Tiefenlage der Zwischenschichten, dem umgebenden Sediment und der Art der Vegetation. Tiefliegende Zwischenschichten nahe der Basis der Deckschichten sind in unterschiedlichem Maße durch die Entwicklung des Potentials im **Grundwasser** (1. HGWL) beeinflusst. Der Übergang zwischen Deck- und Zwischenschichten ist durch komplexe Verzahnungen der Schichten z.T. nicht scharf.

Die Wirkfaktoren können sich überlagern und sind in den lokalen Zwischenschichtenkörpern sehr unterschiedlich ausgeprägt. Zwischenschichten in hydraulisch stark isolierten Bereichen weisen insgesamt nur sehr geringe Einflüsse durch die vorgenannten Wirkfaktoren auf (siehe Kapitel 4.4). In der Abbildung 12 sind die Wirkungszusammenhänge skizziert.



Wirkfaktoren: (W1) Oberflächenwasser (W2) Witterung / Vegetation (W3) Grundwasser

Zwischenschichten:

- A: flächige Zwischenschicht mit hydraulischer Anbindung an die Alte Süderelbe (nicht nachgewiesen)
- B: kleinräumige Zwischenschicht mit hydraulischer Anbindung an die Alte Süderelbe
- C: Zwischenschicht mit Witterungs- / Vegetationseinfluss
- D: Zwischenschicht mit Grundwassereinfluss
- E: weitgehend hydraulisch isolierte Zwischenschicht

Abbildung 12: Skizze zu den möglichen Wirkungszusammenhängen

Die als Arbeitshypothese beschriebenen, großflächigen und hydraulisch zusammenhängenden Zwischschichtenkörper (A in Abbildung 12) wurden mit den hydraulischen Untersuchungen **nicht** nachgewiesen.

6 Fazit

Im Rahmen der Untergrunderkundungen und des hydrologischen Monitorings wurden die Deckschichten im Bereich zwischen den Uferlinien der Alten Süderelbe und dem angrenzenden Siedlungsbereich auf das Vorkommen von Zwischenschichten mit erhöhter Wasserdurchlässigkeit und deren hydraulische Anbindungen untersucht. Auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse erfolgte eine Beschreibung der möglichen hydraulischen Auswirkungen einer Tideanbindung der Alten Süderelbe über die Zwischenschichten.

Weder die in den durchgeführten Sondierungen erfassten Schichtenfolgen noch die Auswertung der Wasserstandsentwicklungen in den ausgebauten Messstellen geben Hinweise auf das Vorhandensein zusammenhängender Zwischenschichtenkörper, über die eine Übertragung hydraulischer Impulse aus der Alten Süderelbe in das Umfeld des Oberflächengewässers möglich wäre. Zwischenschichtenkörper sind lediglich kleinräumig ausgebildet und weisen unterschiedliche, durch die lokalen Randbedingungen vorgegebene hydraulische Einflüsse auf. Die Ergebnisse der Untersuchungen stehen im Einklang mit den geologischen Entstehungsprozessen im Untersuchungsraum.

Die Messreihenauswertung zeigt eine weitgehende hydraulische Trennung zwischen Grund- und Oberflächenwasser. Das Potenzialgefälle ist im Mittel zum Grundwasser gerichtet. Bei einer Tideanbindung ist eine Einsickerung von Oberflächenwasser aus der Alten Süderelbe in den 1. HGWL nur in geringem Umfang zu erwarten. Da das Grundwasser im Untersuchungsraum zudem bereits im Bestand nahezu vollständig durch einsickerndes Elbwasser gebildet wird, ist durch eine Tideanbindung der Alten Süderelbe auch keine Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit zu erwarten.

Die Untersuchungen liefern keine Hinweise auf mögliche vorhabenbezogene nachteilige Auswirkungen auf Siedlungsbereiche oder die Trinkwassergewinnung durch eine Tideanbindung der Alten Süderelbe.

Hamburg, 18.06.2025

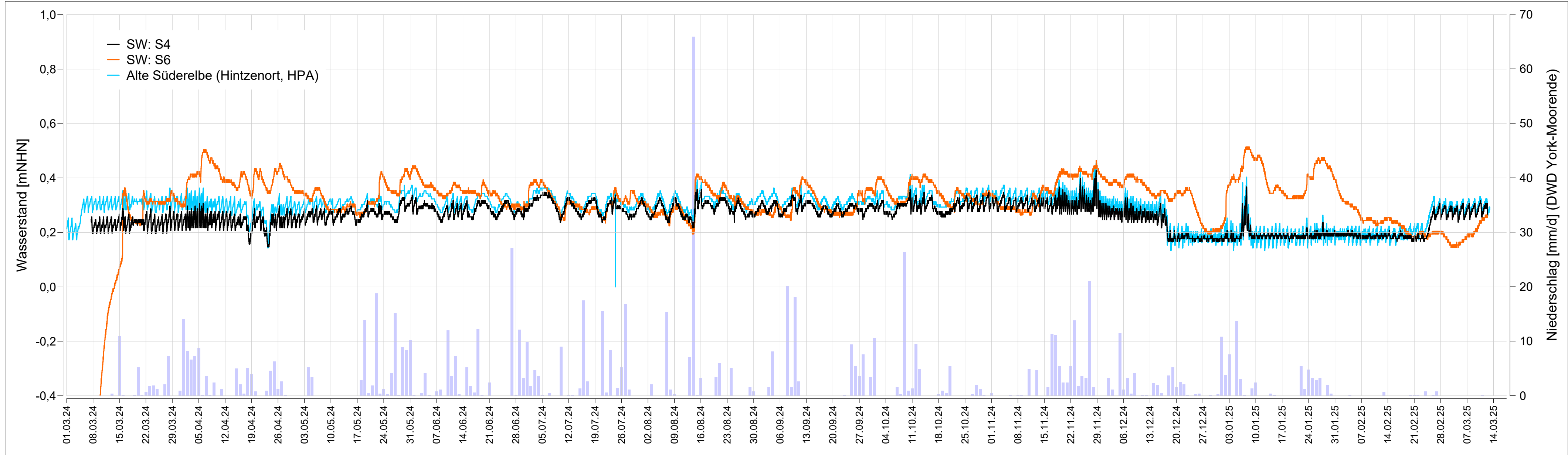
gez. Dipl.-Geogr. Hydr. [REDACTED]
(Geschäftsführung)

gez. Dipl.-Geol. [REDACTED]
(Projektleitung)

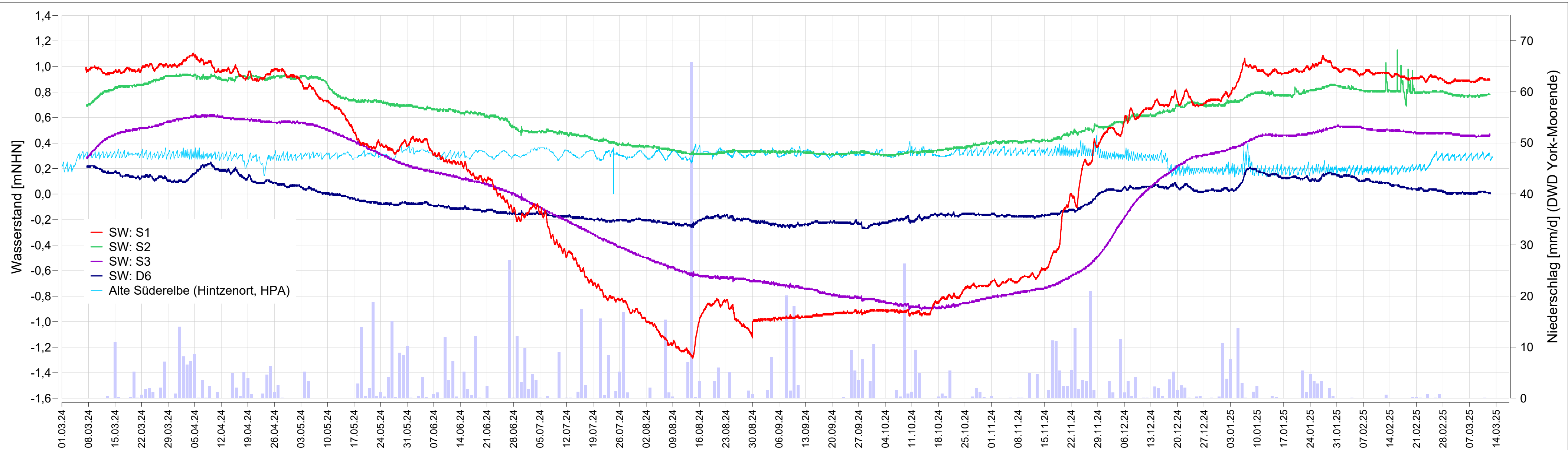
gez. M.Sc. [REDACTED]
(Projektbearbeitung)

Anlage 1: Koordinaten der Messstellenstandorte und Höheneinmessungen

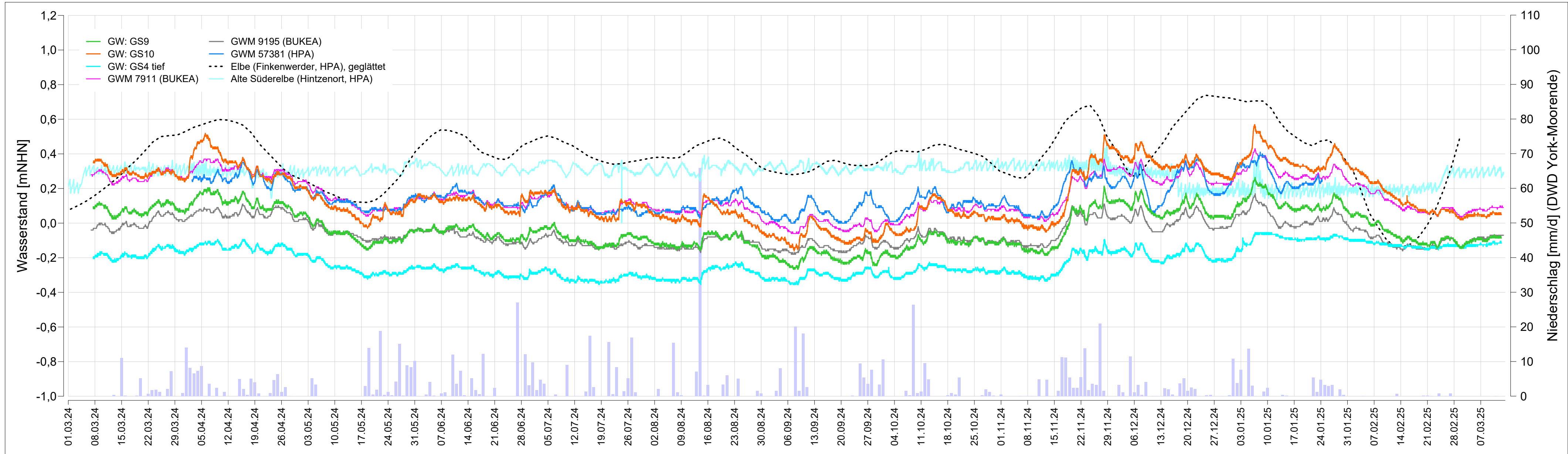
Name	UTM32 Ost	UTM32 Nord	Geländehöhe (m NHN)	Messpunkthöhe (m NHN)
GS1	32555999	5930627	2,1	-
S1	32555936	5930393	1,6	1,47
GS2	32556275	5930365	2,8	2,68
S2	32556697	5930332	2,5	2,33
GS3 tief	32556923	5930346	1,8	1,67
S3	32557125	5930398	1,7	1,37
GS4 flach	32558159	5928727	1,7	1,60
GS4 tief	32558159	5928728	1,7	1,51
S4	32557488	5930470	1,6	1,40
D5	32558139	5928940	1,8	1,59
S5	32558262	5928970	1,9	1,78
S6	32558377	5928913	0,5	0,48
D6	32558267	5928510	1,6	1,48
S7	32558730	5928248	1,4	1,24
S8	32558880	5928215	1,5	-
GS9	32559330	5928356	1,6	1,45
GS10	32559585	5928283	1,7	1,63



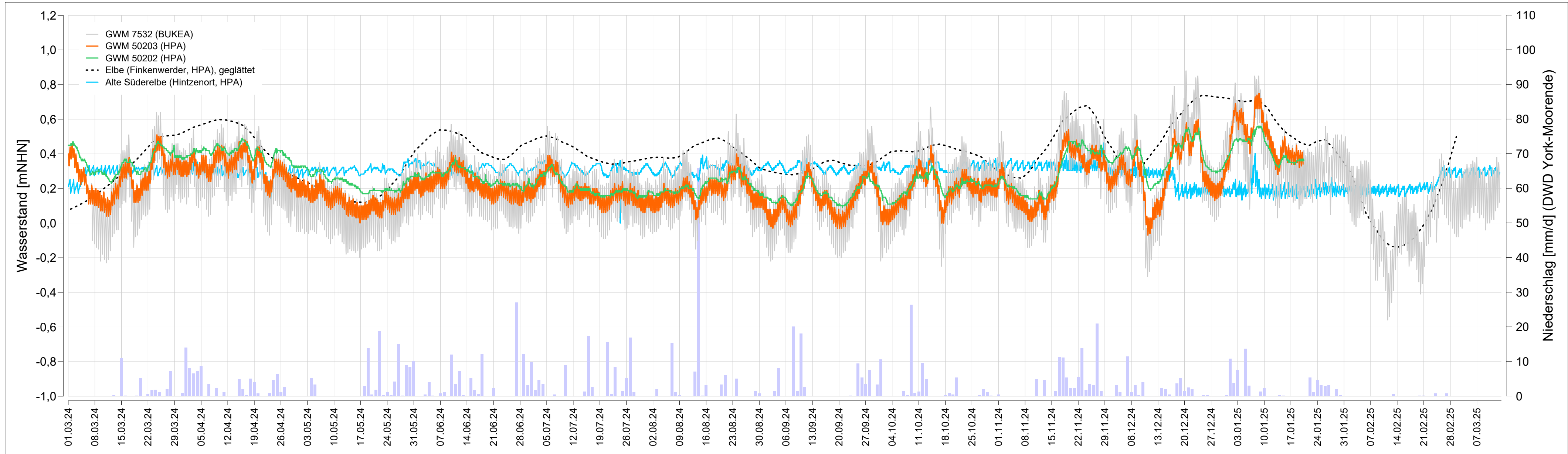
Anlage 2: Messreihen mit einer Korrelation zum Oberflächenwasserstand



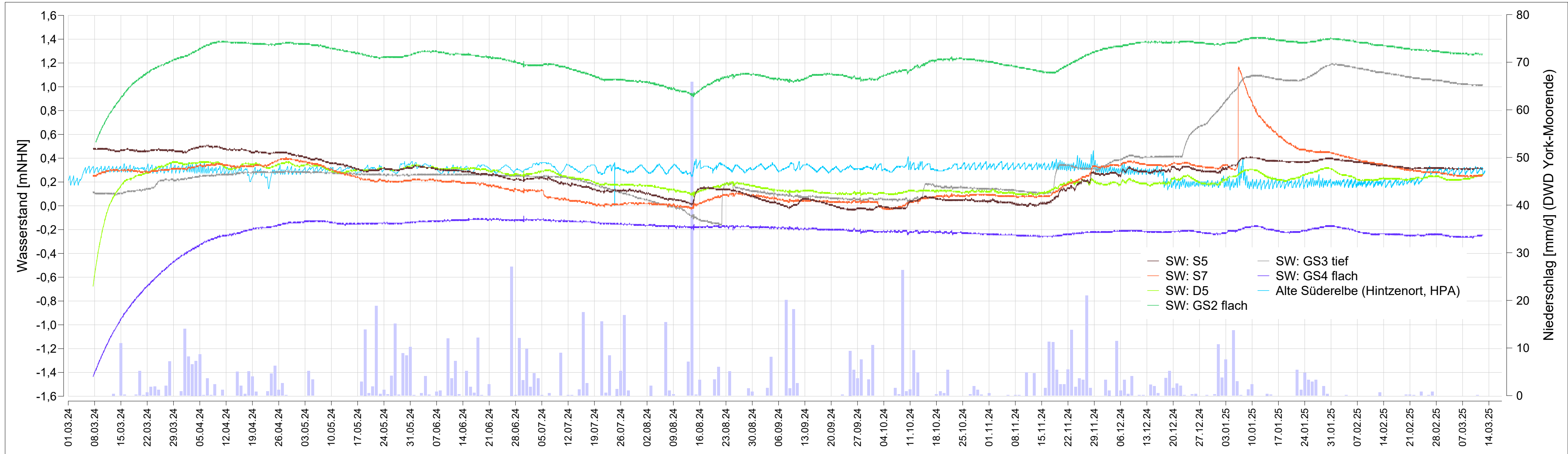
Anlage 3: Messreihen mit maßgeblichem Witterungs-/Vegetationseinfluss



Anlage 4a: Messreihen mit maßgeblichem Grundwassereinfluss 1/2



Anlage 4b: Messreihen mit maßgeblichem Grundwassereinfluss 2/2



Anlage 5: Messreihen hydraulisch isolierter Schichtenwassermessstellen

Schichtenverzeichnis



BWS GmbH
Georgswerder Bogen 1
21109 Hamburg
Fon: 040 236 44 55 00
www.bws-gmbh.de

Projekt: (HMAS) Monitoring Alte Süderelbe

Auftraggeber: Stiftung Lebensraum Elbe

Bearbeiter: ██████████

Datum: 27.02.2024

Bohrung: GS3 Tief

Tiefe [m u. GOK]	Probe	Bodenart	Genese	Farbe	Nässe/ Konsistenz/ Zersetzungsg.	Kalkgehalt	Geruch	Anteil anthr. Beimengungen [Vol-%]	Bemerkungen
0,25		U,t4,fs2,h2	Mu	dbn	ef, krümelig	-	ohne	0%	
1,10		U,t4,fs2	Klei	bn	weich-steif	-	ohne	0%	rezente Pflanzenreste
1,80		U,t,fs4	Klei	bn	weich-steif	+	ohne	0%	10% Oxidationsfleckn (rostfarben)
2,10		U,fs4,t2	Klei	bn	breiig- weich	-	ohne	0%	
2,80		U,fs2,t	Klei	gr	weich	(+)	ohne	0%	mehrere Feinsand- Bänder von 1-2mm Mächtigkeit
3,70		T,u,fs1	Klei	gr	weich	-	ohne	0%	
6,30		T,u,fs1	Klei	gr	breiig- weich	(+)	ohne	0%	
7,20		H	H	dbn	stark zersetzt		ohne	0%	Pflanzenreste, vz. Grobsandlinsen
8,00		Kernverlust							2x gebohrt, 2xKernverlust, Reste von Mittelsand

Befestigte Fläche aufnehmen → Aufkernen cm Aufnehmen Stk.
 Handschachtung bis m u. GOK (Pflastersteine etc.)
 Wasserstand in Sonde m u. GOK Wasserstand in Bohrloch m u. GOK
 Bohrloch zugefallen bei m u. GOK → Lotspitze nass trocken
 Bohrloch verfüllt → Tonpellets m Troptogel m

Schichtenverzeichnis



BWS GmbH
Georgswerder Bogen 1
21109 Hamburg
Fon: 040 236 44 55 00
www.bws-gmbh.de

Projekt: (HMAS) Monitoring Alte Süderelbe

Auftraggeber: Stiftung Lebensraum Elbe

Bearbeiter: ██████████

Datum: 29.02.2024

Bohrung: GS4 Tief

Tiefe [m u. GOK]	Probe	Bodenart	Genese	Farbe	Nässe/ Konsistenz/ Zersetzungsg.	Kalkgehalt	Geruch	Anteil anthr. Beimengungen [Vol-%]	Bemerkungen
0,20		U,t2,h2,fs	Mu (Y)	dbn	ef, krümelig	-	ohne	1%	Ziegelreste 0-1mm
1,30		U,t4,fs	Klei	bngr	weich-steif	-	ohne	0%	
1,80		T,u,fs	Klei	gr	weich-steif	-	ohne	0%	
2,90		T,u2	Klei	dgr	weich-steif	-	ohne	0%	
3,30		T,u2/h	Klei/Torf	grbn	steif	-	ohne	0%	
3,80		H	Torf	dbn	stark zersetzt	-	ohne	0%	Pflanzenreste
4,90		H	Torf	dbn	stark - mittel zersetzt	-	ohne	0%	
6,50		H	Torf	dbn	mittel zersetzt	-	ohne	0%	
7,00		fS,ms	S	bngr	feucht	-	ohne	0%	
7,90		fS,ms	S	gr	nass	-	ohne	0%	
8,00		U,t,fs	Klei?	dgr	breiig-weich	-	ohne	0%	Möglicherweise Materialreste im Sondenfuss

- Befestigte Fläche aufnehmen → Aufkernen cm Aufnehmen Stk.
- Handschachtung bis m u. GOK (Pflastersteine etc.)
- Wasserstand in Sonde m u. GOK Wasserstand in Bohrloch m u. GOK
- Bohrloch zugefallen bei m u. GOK → Lotspitze nass trocken
- Bohrloch verfüllt → Tonpellets m Troptogel m

Schichtenverzeichnis



BWS GmbH
Georgswerder Bogen 1
21109 Hamburg
Fon: 040 236 44 55 00
www.bws-gmbh.de

Projekt: (HMAS) Monitoring Alte Süderelbe

Auftraggeber: Stiftung Lebensraum Elbe

Bearbeiter: ██████████

Datum: 07.03.2024

Bohrung: S4

Tiefe [m u. GOK]	Probe	Bodenart	Genese	Farbe	Nässe/ Konsistenz/ Zersetzungsg.	Kalkgehalt	Geruch	Anteil anthr. Beimengungen [Vol-%]	Bemerkungen
0,05		fS,ms,u,h	Mu (Y)	dbn	ef	-	ohne	0%	
1,50	S6/1	X,g,s	Y	bunt	ef-nass	+	vz. teerartig	90%	Ziegel, Beton 0-300mm Glas, Keramik, Mineralwolle, Asphalt,
2,50		U,t2,fs4	Klei	gr	weich-steif	-	ohne	0%	vz. Feinsandbänder von 0- 8mm Mächtigkeit
4,00		U,t4,fs2	Klei	gr	weich-steif	-	ohne	0%	
		An 4 Ansatzpunkten mit 5m Abstand versucht vorzuschichten. An jedem							
		131Kg belastetes Bohrgut entsorgt							

Befestigte Fläche aufnehmen → Aufkernen cm Aufnehmen Stk.
 Handschachtung bis m u. GOK (Pflastersteine etc.)
 Wasserstand in Sonde m u. GOK | Wasserstand in Bohrloch m u. GOK
 Bohrloch zugefallen bei m u. GOK → Lotspitze nass trocken
 Bohrloch verfüllt → Tonpellets m Troptogel m

Schichtenverzeichnis



BWS GmbH
Georgswerder Bogen 1
21109 Hamburg
Fon: 040 236 44 55 00
www.bws-gmbh.de

Projekt: (HMAS) Monitoring Alte Süderelbe

Auftraggeber: Stiftung Lebensraum Elbe

Bearbeiter: [REDACTED]

Datum: 28.02.2024

Bohrung: D6

Tiefe [m u. GOK]	Probe	Bodenart	Genese	Farbe	Nässe/ Konsistenz/ Zersetzungsg.	Kalkgehalt	Geruch	Anteil anthr. Beimengungen [Vol-%]	Bemerkungen
0,40		fS,ms,h,u2	Mu (Y)	dbn	ef	-	ohne	0%	
0,65		fS,ms,h2,u2	Y	bn	ef	+	ohne	0%	
0,95		mS,gs,x4,fs2	Y	robn	ef	+	ohne	75-100%	Ziegelbruch 0-50mm
1,10		mS,fs,u2	Y	bgge	ef	+	ohne	0%	
1,40		S,g	Y	bnggr	ef	+	ohne	25%	Ziegel, Beton, Keramik, Glas 0-50mm
3,50		mS,fs,g2	Y	bggr	nass	-	ohne	10%	Ziegel 0-40mm
4,00		U,t,fs2/H	Klei/Torf	gr-dbn	weich / stark zersetzt	-	ohne	0%	
		Vorschichten gesamt 45 Minuten. 3 Ansätze wegen Bauschutt und nicht							

Befestigte Fläche aufnehmen → Aufkernern cm Aufnehmen Stk.
 Handschachtung bis m u. GOK (Pflastersteine etc.)
 Wasserstand in Sonde m u. GOK Wasserstand in Bohrloch m u. GOK
 Bohrloch zugefallen bei m u. GOK → Lotspitze nass trocken
 Bohrloch verfüllt → Tonpellets m Troptogel m

Schichtenverzeichnis



BWS GmbH
 Georgswerder Bogen 1
 21109 Hamburg
 Fon: 040 236 44 55 00
 www.bws-gmbh.de

Projekt: (HMAS) Monitoring Alte Süderelbe

Auftraggeber: Stiftung Lebensraum Elbe

Bearbeiter: ██████████

Datum: 29.02.2024

Bohrung: S8

Tiefe [m u. GOK]	Probe	Bodenart	Genese	Farbe	Nässe/ Konsistenz/ Zersetzungsg.	Kalkgehalt	Geruch	Anteil anthr. Beimengungen [Vol-%]	Bemerkungen
0,05		mS,fs,h	Mu (Y)	dbn	ef	-	ohne	0%	
0,30		mS,fs	Y	bnbg	ef	-	ohne	0%	
0,55		X,s	Y	bnsW	ef	(+)	ohne	75-100%	Asphaltbruch 0-40mm
1,50		U,t,fs2	Klei	bngR	weich	-	ohne	0%	
2,15		U,t4,fs	Klei	gr	weich-steif	-	ohne	0%	
4,00		T,u	Klei	gr	weich	-	ohne	0%	
		Vorschichten gesamt 40 Minuten, 3x angesetzt um Asphalt zu durchbohren							

Befestigte Fläche aufnehmen → Aufkernen cm Aufnahmen Stk.
 Handschachtung bis m u. GOK (Pflastersteine etc.)
 Wasserstand in Sonde m u. GOK Wasserstand in Bohrloch m u. GOK
 Bohrloch zugefallen bei m u. GOK → Lotspitze nass trocken
 Bohrloch verfüllt → Tonpellets m Troptogel m

