

Heidelberg Materials Mineralik DE GmbH
Auf der Halloh 1

21684 Stade

Bericht Nr. 22 - 24901

Hydrogeologisches Gutachten für den geplanten Bodenabbau in Düdenbüttel

vom
16. Februar 2024

I Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Veranlassung und Aufgabenstellung	5
2 Projektunterlagen	6
3 Allgemeine Beschreibung des Abbauvorhabens	9
4 Morphologische, hydrologische und klimatische Gegebenheiten	10
5 Geologische Verhältnisse	12
6 Hydrogeologische Gegebenheiten	14
6.1 Hydrogeologischer Aufbau	14
6.2 Grundwasserstände und Grundwasserbewegung	15
6.3 Grundwasserbeschaffenheit	17
7 Auswirkungen des geplanten Bodenabbaus	18
7.1 Grundwasserströmungsfeld	18
7.2 Grundwasserbeschaffenheit	20
7.3 Oberflächengewässer	22
7.4 Trinkwasserversorgung	22
7.5 Bauwerke	22
7.6 Grundwasserstandsabhängige Vegetation	23
7.7 Klima	24
7.8 Grundwasserhaushalt	24
8 Schlussfolgerungen und Empfehlungen	26
9 Literaturverzeichnis	27
9.1 Schriften	27
9.2 Karten	28

II Anlagenverzeichnis

- 1 Übersichtslageplan (M 1 : 200.000)
- 2 Lage der Bohrungen, Brunnen und Grundwassermessstellen (M 1 : 25.000)
- 3 Nahbereichsplan des geplanten Bodenabbaustandorts Düdenbüttel (M 1 : 5.000)
- 4 Geologische Karte (M 1 : 5.000)
- 5 Schematischer Schnitt A - A' (M 1 : 10.000 / 1 : 500)
- 6 Schematischer Schnitt B - B' (M 1 : 10.000 / 1 : 500)
- 7 Grundwassergleichenplan, erster Grundwasserleiter (Stichtag: 22.02.2023)
(M 1 : 10.000)
- 8 Grundwassergleichenplan, oberflächennaher Grundwasserleiter (Stichtag: 22.02.2023)
(M 1 : 5.000)
- 9 Lage der vorgeschlagenen Grundwassermessstellen (M 1 : 5.000)
- 10 Protokoll der Stichtagmessung der Grundwasserstände
- 11 Grundwasserstandsganglinien
- 12 Probenahmeprotokolle und Analysenbefunde der Grundwasserproben
- 13 Bohrprofile und Ausbauzeichnungen von Grundwassermessstellen der Heidelberger
Materials Mineralik DE GmbH
- 14 Dokumentation der Vermessung der Messpunkthöhen von Grundwassermessstellen

III Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schematische Darstellung der Grundwasseraufhöhung bzw. -absenkung im
Umfeld eines Abbaugewässers [4].

20

IV Abkürzungsverzeichnis

FFH	Flora-Fauna-Habitat
GLB	geschützter Landschaftsbestandteil
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover
LSG	Landschaftsschutzgebiet
m u. GOK	Meter unter Geländeoberkante
mNN	Meter bezüglich Normalnull
mNHN	Meter bezüglich Normalhöhennull
NLfB	Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NSG	Naturschutzgebiet

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Heidelberger Materials Mineralik DE GmbH beabsichtigt, auf einer Fläche nahe der Ortslage Düdenbüttel (Landkreis Stade) Sand abzubauen.

Mit dem Bodenabbau ist die Herstellung eines offenen Gewässers verbunden. Die Gewässerherstellung bedarf gem. § 68 WHG der vorherigen Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens. Es ist somit bei der unteren Wasserbehörde ein diesbezüglicher Wasserrechtsantrag einzureichen.

Grundlage des zu stellenden Wasserrechtsantrages soll ein hydrogeologisches Gutachten gemäß Geofakten 10 [6] sein. In diesem Gutachten sollen insbesondere die Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die Gewässergüte, die Grundwasserstände und die Wasserstände in oberirdischen Gewässern dargelegt und bewertet werden.

Mit Datum vom 26. April 2022 erhielt die Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH, Stade (jetzt: Schmidt & Holländer Ingenieurgesellschaft mbH), von der Heidelberger Materials Mineralik DE GmbH den Auftrag zur Anfertigung eines entsprechenden hydrogeologischen Gutachtens, das hiermit vorgelegt wird.

2 Projektunterlagen

- /1/ Diverse Unterlagen und Auskünfte der Heidelberger Materials Mineralik DE GmbH, Bremen (Lage- und Abbaupläne, diverse Bohrprofile, Schichtenverzeichnisse und Ausbauzeichnungen von Bohrungen und Grundwassermessstellen, Grundwasserstandsmessungen etc.)
- /2/ Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse von Sondierungsbohrungen im Umfeld des geplanten Bodenabbaus Düdenbüttel.- Klenke Bohrunternehmen, Petershagen, Juli 2021
- /3/ Heidelberger Sand und Kies GmbH – Neuaufschluss einer Sandabbaustätte bei Düdenbüttel im Landkreis Stade – Scoping-Unterlage gemäß § 15 (2) UVPG.- Kortemeier Brokmann Landschaftsarchitekten, Herford, März 2022, 26 S, 1 Anl.
- /4/ Bohrprofile, Ausbauzeichnungen und Schichtenverzeichnisse von Grundwassermessstellen.- Baugrunderkennung Nord GmbH, Bremen, Juni 2022
- /5/ Ergebnisse der Einmessungen der Lage und Messpunkthöhen von Grundwassermessstellen.- TS Ingenieurgesellschaft, 16.02.2023
- /6/ Aggregates Report – Geologische Auswertung Grefenmoor - Düdenbüttel Sondierungsbohrungen 2021 und 2022 – UPDATE – Rohstoffversorgung Wiepenkathen, WIKA Sand und Kies GmbH & Co. KG.- Heidelberg Cement, Heidelberg, 25.06.2022, 24 S.
- /7/ Daten des NLWKN, Betriebsstelle Stade (Grundwasserstandsmessungen im Bereich Düdenbüttel, UE 3, UE 18, UE 19, UE 21)
- /8/ Bodenkarte von Niedersachsen 1 : 50.000 (BK50).- LBEG, Hannover. URL: <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/> (Stand: April 2023)
- /9/ Daten des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz, Hannover. URL: <http://www.umweltkarten.niedersachsen.de/Gebiete/> (Stand: April 2023)

- /10/ Digitales Geländemodell 1 : 5.000.- LBEG, Hannover.
URL: <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/> (Stand: April 2023)
- /11/ Fachinformationssystem des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Norden. URL: <http://www.wasserdaten.niedersachsen.de/cadenza/> (Stand: April 2023)
- /12/ Geologische Karte von Niedersachsen 1 : 25.000 – Grundkarte (GK25). LBEG, Hannover. URL: <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/> (Stand: April 2023)
- /13/ Geologische Karte von Niedersachsen 1 : 50.000 (GK50). LBEG, Hannover. URL: <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/> (Stand: April 2023)
- /14/ Hintergrundwerte im Grundwasser, Projekt der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR):
http://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Wasser/Projekte/abgeschlossen/Beratung/Hintergrundwerte/hgw_projektbeschr.html
- /15/ Hydrogeologische Karte von Niedersachsen 1 : 50.000 – Mittlere jährliche Grundwasserneubildungsrate 1991 - 2020, Methode mGROWA22.- LBEG, Hannover. URL: <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/> (Stand: April 2023)
- /16/ Hydrogeologische Karte von Niedersachsen 1 : 200.000 – Lage der Grundwasseroberfläche.- LBEG, Hannover. URL: <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/> (Stand: April 2023)
- /17/ Hydrogeologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1 : 500.000 – Grundwasserkörper.- LBEG, Hannover. URL: <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/> (Stand: April 2023)
- /18/ Hydrologischer Atlas von Deutschland – Hydrometeorologie.- Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz. URL: <http://geoportal.bafg.de/mapapps/resources/apps/HAD/index.html?lang=de> (Stand: April 2023)
- /19/ Ingenieurgeologische Karte von Niedersachsen 1 : 50.000 – Baugrund.- LBEG, Hannover. URL: <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/> (Stand: April 2023)

- /20/ Landschaftssteckbriefe Niedersachsen.- Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
URL: http://www.bfn.de/0311_landschaften.html (Stand: April 2023)
- /21/ Potentielle Verdunstung im Jahr in Niedersachsen 1991 – 2020.- LBEG, Hannover.
URL: <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/> (Stand: April 2023)
- /22/ Schichtenverzeichnisse diverser Bohrungen aus der Bohrdatenbank des LBEG,
Hannover. URL: <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/> (Stand: April 2023)
- /23/ Jahresmittel der Stationsmessungen der Lufttemperatur an der Station 4857
Mittelnkirchen-Hohenfelde 1991 – 2022.- Deutscher Wetterdienst, Climate Data
Center. URL: <https://cdc.dwd.de/portal/> (Stand: April 2023)
- /24/ Geodaten des Landesamtes für Geoinformation und Landvermessung
Niedersachsen URL: <https://www.geobasis.niedersachsen.de/> (Stand April 2023)
- /25/ Hydrogeologisches Gutachten zur Bemessung und Gliederung des
Trinkwasserschutzgebietes Himmelpforten.- Ingenieurbüro Prof. Dr.-Ing. Hoins und
Partner, Stade, 12.03.1997.
- /26/ Landschaftsrahmenplan für den Landkreis Stade, Neuaufstellung 2014.- Landkreis
Stade, Stade.

3 Allgemeine Beschreibung des Abbauvorhabens

Die Heidelberger Materials Mineralik DE GmbH plant die Neuaufnahme eines Bodenabbaus östlich der Ortslage Düdenbüttel, Landkreis Stade. Zur langfristigen Rohstoffversorgung soll auf einer ca. 11,5 ha großen Fläche Bodenabbau nach Sanden betrieben werden. Der Abbau soll zunächst im Trockenabbau- und anschließend auf einer Fläche von ca. 9,8 ha im Nassabbauverfahren stattfinden /1/. Die diesbezüglichen Planungen sind derzeit noch nicht vollständig abgeschlossen /1/, so dass die entsprechenden Darstellungen in den Lageplänen (**Anlagen 2** und **3**) einen orientierenden (schematischen) Charakter haben.

Die Fläche des geplanten Bodenabbaus befindet sich auf den Flurstücken 110 und 111, Flur 4, Gemarkung Düdenbüttel /24/. Die Planungen zur Abbausohle des Nassabbaus sind derzeit noch nicht vollständig abgeschlossen. Zum jetzigen Zeitpunkt wird von einem Niveau der Abbausohle von ca. -1 mNHN ausgegangen /1/. Der ungefähre Verlauf der Uferlinie ist in **Anlage 3** dargestellt.

Derzeit wird die Fläche des geplanten Bodenabbaus überwiegend als Ackerfläche genutzt, so auch der Bereich des geplanten Abbaugewässers. Im Süden befindet sich ein Gehölzbestand innerhalb der geplanten Abbaufäche /3/. Überwiegend grenzen landwirtschaftliche Nutzflächen und Wege an das geplante Abbauggebiet, westlich und südwestlich auch Gehölz- bzw. Waldflächen. Nähere Erläuterungen zur Beschreibung des Abbauvorhabens sind dem Abbauantrag zu entnehmen.

4 Morphologische, hydrologische und klimatische Gegebenheiten

Naturräumlich gesehen gehört der Großteil des Betrachtungsgebiets zur Oldendorfer Geest. Im Norden und Westen des Betrachtungsgebiets schließt sich der Naturraum Land Kehdingen, im Süden die Beverner Geest und im Westen die Mehe-Oste-Niederung an die Oldendorfer Geest an /26/. Die Geländeoberfläche erreicht im Westen im Bereich der Ortschaft Düdenbüttel Höhen von mehr als +17 mNHN. In der Niederung des Vorfluters Osterbeck im Nordosten des Betrachtungsgebiets werden die niedrigsten Geländehöhen von ca. +2 mNHN vorgefunden. Im Umfeld des geplanten Bodenabbaus Düdenbüttel liegen die Geländehöhen zwischen ca. +15 mNHN am südwestlichen Rand der geplanten Abbaufäche und ca. +13 mNHN im nordöstlichen Rand.

Der Düdenbütteler Bach verläuft etwa 570 m nordwestlich der geplanten Abbaufäche und entwässert das Gebiet in nordwestliche Richtung. Etwa 300 m südlich des geplanten Bodenabbaus befinden sich einige Gräben, die zur Kattenbeck entwässern. Die Kattenbeck hat eine minimale Entfernung von ca. 580 m zur geplanten Abbaufäche und entwässert in östliche Richtung zur Schwinge. Etwa 550 m östlich der geplanten Abbaufäche verläuft die Osterbeck, die das Gebiet in nordöstliche Richtung entwässert.

Laut /9/ befindet sich in südöstlicher Richtung in einer Entfernung von ca. 210 m zur geplanten Abbaufäche ein Teich. In nördlicher Richtung sind in einer Entfernung von ca. 280 m ein „Tümpel und Gehölz bei Grefenmoor“ als GLB ausgewiesen. Laut /26/ soll der Tümpel mit den umgebenden Vegetationsbeständen in ihrer naturraumtypischen Ausprägung erhalten und entwickelt werden. Ca. 350 m westlich der geplanten Abbaufäche befindet sich ein ehemaliges Abbaugewässer, welches als Biotop des Typs „naturnahes nährstoffreiches Stillgewässer“ ausgewiesen wurde. In einer Entfernung von ca. 300 m in südlicher Richtung beginnen die Schwinge-Moore. Teile der Schwinge-Moore wurden in der Vergangenheit landwirtschaftlich genutzt; andere Bereiche sind als typische Moorfläche (Bruch) oder Grünlandflächen ausgebildet. Ein Teil dieser Moore ist in einer Entfernung von ca. 600 m in südöstlicher Richtung als Biotop „Weißes Moor“

ausgewiesen und gilt als für den Naturschutz wertvoller Bereich. Ein weiterer Teil der Moore ist in einer Entfernung von ca. 970 m in südwestlicher Richtung als NSG Kuhlstückenmoor ausgewiesen. Der Landschaftsrahmenplan des Landkreises Stade /26/ enthält /9/ entsprechende Angaben zu den schützenswerten Bereichen im Untersuchungsgebiet.

Die Trinkwasserschutzgebiete Himmelpforten, Heinbockel und Stade Hohenwedel befinden sich mindestens ca. 370 m westlich, 1,7 km südwestlich bzw. 1,9 km östlich der geplanten Abbaufäche.

Die mittlere jährliche korrigierte Niederschlagshöhe innerhalb des Betrachtungsgebiets beträgt überwiegend ca. 800 – 900 mm /18/. Die potentielle Verdunstung im Jahr, berechnet auf Basis der FAO-Grasreferenzverdunstung, beträgt für die klimatische Referenzperiode 1991 – 2020 überwiegend ca. 550 – 600 mm /21/. Für das Betrachtungsgebiet liegt eine Karte der flächendifferenziert ermittelten Grundwasserneubildungsrate des LBEG vor, die auf der Basis des Verfahrens mGROWA22 erstellt wurde /15/. Demnach beträgt die Grundwasserneubildungsrate in dem Betrachtungsgebiets überwiegend ca. 200 – 350 mm/a. In den Bereichen der Gehölze und Moore sind bereichsweise niedrige Neubildungsraten von weniger als 100 mm/a angegeben.

5 Geologische Verhältnisse

Informationen über den Aufbau des Untergrundes im Betrachtungsgebiet lassen sich aus den geologischen Karten /12/, /13/ und den hier abgeteuften Bohrungen /1/, /2/, /4/, /22/ gewinnen. Die Lage der für die Erarbeitung dieses Gutachtens herangezogenen Bohrungen und Grundwassermessstellen ist in den **Anlagen 2** und **3** dargestellt. Einen Überblick über den tieferen Aufbau des Untergrundes im zu betrachtenden Gebiet vermitteln die als **Anlage 5** bzw. **6** beigefügten schematischen Schnitte A-A' bzw. B-B'. Die Lage der Profilführung ist der **Anlage 2** zu entnehmen.

Die Landschaftsgliederung, die Formen und oberflächennahen Ablagerungen im Betrachtungsgebiet sind in erster Linie ein Ergebnis der nordischen Vereisung, des Eiszeitklimas und der nacheiszeitlichen, erdgeschichtlich jungen Entwicklungen. Der Untergrund besteht aus quartären Schichten, die von Sedimenten tertiären Alters unterlagert werden. Pleistozäne Sedimente stellen den weitaus größten Teil der vorgefundenen quartären Ablagerungen dar. In den Niederungen treten erhöhte Mächtigkeiten an holozänen Ablagerungen auf. Die im Betrachtungsgebiet abgeteuften Bohrungen zeigen eine deutliche Schwankung der Gesamtmächtigkeit der quartären Ablagerungen. Die großen Differenzen in den Quartärmächtigkeiten sind ein Resultat der in der Elster-Kaltzeit erfolgten Tiefenerosion unterhalb des Inlandeises, durch die eine stark reliefierte Oberfläche des Tertiärs entstand. In den besonders stark ausgeräumten Bereichen – den Rinnen – wurden nachfolgend mächtige quartäre Sedimente abgelagert. Auf den die Rinnen begrenzenden Bereichen – den Plateaus – fällt die Mächtigkeit entsprechend geringer aus.

Die jüngsten Sedimente im Umfeld des Bodenabbaus sind die holozänen Hoch- (Sphagnumtorf) und Niedermoortorfe (Bruchwaldtorf, Riedtorf) des Weißen Moores und des Kuhlstückenmoores. Die geologischen Verhältnisse im Untergrund des Untersuchungsgebietes wurden insbesondere durch Prozesse während der Saale-Kaltzeit (Quartär, Pleistozän) geprägt. In dieser Zeit wurden im Bereich des geplanten

Bodenabbau bis zu ca. 40 m mächtige Schmelzwassersedimente (in der Regel Fein- bis Mittelsande) abgelagert.

Im Bereich des geplanten Bodenabbau Düdenbüttel stehen oberflächennah saalekaltzeitliche Schmelzwassersande an; diese Schmelzwassersedimente sowie ggf. darüber liegende geringmächtige Sande der Weichsel-Kaltzeit sind Gegenstand des geplanten Bodenabbau. Lokal steht nördlich, westlich und südöstlich der geplanten Abbaufäche eine saalezeitliche Grundmoräne als Geschiebelehm bzw. -mergel an der Geländeoberfläche an. In den Messstellenbohrungen GWM 1 und GWM 4 wurde die Oberkante dieser saalezeitlichen Grundmoräne in einer Tiefe von 8 bzw. 12 m u. GOK erbohrt. Es ist davon auszugehen, dass diese Schicht im Untergrund im Bereich des geplanten Bodenabbau weitgehend zusammenhängend ausgebildet ist. Darunter folgen wiederum saalezeitliche Sande.

Das Liegende der saalekaltzeitlichen Schmelzwasserablagerungen wird im Untersuchungsgebiet durch elsterzeitliche Schmelzwassersande und bindige Sedimente des elsterzeitlichen Lauenburger Komplexes aufgebaut. Der Lauenburger Komplex ist im Bereich des geplanten Bodenabbau in einer Tiefe von ca. 60 m u. GOK zu erwarten. Bedingt durch die Lage der Abbaufäche am Plateaurand liegt die Quartärbasis bei ca. -80 bis -100 mNHN.

Unterhalb der Ablagerungen der Elster-Kaltzeit folgen bindige tertiäre Sedimente (Schluffe und Tone) der miozänen Langenfelde- bzw. Reinbek-Schichten („Oberer Glimmerton“). Im Liegenden schließen sich Feinsande der miozänen Oxlund-Schichten an (im schematischen Schnitt nicht dargestellt).

6 Hydrogeologische Gegebenheiten

6.1 Hydrogeologischer Aufbau

Der erste Grundwasserleiter (synonym: Oberer Grundwasserleiter Komplex) wird durch saale- und elsterkaltzeitliche Schmelzwassersedimente im Liegenden der saalekaltzeitlichen Grundmoräne aufgebaut. Die Mächtigkeit beträgt ca. 20 m bis 50 m. Die Grundwasseroberfläche ist durch die überlagernde Schicht aus Geschiebelehm/ Geschiebemergel größtenteils gespannt; lokal liegt eine freie Grundwasseroberfläche vor.

Der zweite Grundwasserleiter (synonym: Unterer Grundwasserleiter Komplex) ist in den miozänen Oxlund-Schichten und basalen elsterzeitlichen Rinnensedimenten ausgebildet und ist für die hier zu betrachtende Fragestellung nicht relevant.

Ein oberflächennaher Grundwasserleiter ist in den saale-/ bis weichselzeitlichen Sanden entwickelt, die sich im Hangenden der saalezeitlichen Grundmoräne abgelagert haben. Dort, wo die saalezeitliche Grundmoräne an der Geländeoberfläche ansteht, ist der oberflächennahe Grundwasserleiter nicht ausgebildet. Die grundwassererfüllte Mächtigkeit im oberflächennahen Grundwasserleiter beträgt im Bereich der geplanten Abbaufäche ca. 5 bis 13 m. Es liegt eine freie Grundwasseroberfläche vor.

Der hydraulische Gradient zwischen dem oberflächennahen und dem ersten Grundwasserleiter ist nach unten gerichtet. Die Potentialdifferenz beträgt ca. 1 m.

6.2 Grundwasserstände und Grundwasserbewegung

Am 22.02.2023 wurde von einem Geowissenschaftler der Schmidt & Holländer Ingenieurgesellschaft mbH eine Stichtagmessung der Grundwasserstände an Grundwassermessstellen im Umfeld des geplanten Bodenabbaustandort durchgeführt. Das Protokoll der Stichtagmessung ist **Anlage 10** zu entnehmen. Die Messergebnisse der Stichtagmessung wurden für die Konstruktion der Grundwassergleichenpläne für den ersten Grundwasserleiter (**Anlage 7**) und den oberflächennahen Grundwasserleiter verwendet (**Anlage 8**). Die Messpunkthöhen der Grundwassermessstellen wurden am 16.02.2023 durch die TS Ingenieurgesellschaft mbH eingemessen und sind somit maßgeblich für die Berechnung der Grundwasserstände in den Messstellen. Die Dokumentation der Einmessungen ist der **Anlage 14** zu entnehmen.

Wie **Anlage 8** zeigt, erfolgt der Grundwasserabstrom im oberflächennahen Grundwasserleiter nach Norden. Basierend auf den aktuellen Daten besitzt die Grundwasseroberfläche des oberflächennahen Grundwasserleiters im Bereich der geplanten Abbaufäche ein vergleichsweise geringes Gefälle von ca. 1 : 1.200.

Die **Anlage 7** veranschaulicht die Strömungsverhältnisse im ersten Grundwasserleiter, wonach die Grundwasserfließrichtung im Bereich des geplanten Bodenabbaus etwa nach Nordosten gerichtet ist. Der geplante Bodenabbau befindet sich an der Nordflanke einer Grundwasserkuppe. Das Gefälle der Grundwasseroberfläche beträgt im Bereich der geplanten Abbaufäche ca. 1 : 1.500.

In **Anlage 11** sind Grundwasserstandsganglinien der von der Heidelberger Materials Mineralik DE GmbH betriebenen Messstellen GWM 1 bis GWM 4 im Bereich des geplanten Bodenabbaustandorts Düdenbüttel für den Zeitraum Juni 2022 bis Juli 2023 dargestellt. Die Messstellen sind im oberflächennahen Grundwasserleiter verfiltert. Die Grundwasserstände wurden seit Juni 2022 i. d. R. monatlich von der Heidelberger Materials Mineralik DE GmbH aufgezeichnet. Die Grundwasserstandsganglinien zeigen einen i. W. klimatisch und jahreszeitlich geprägten Verlauf. Die **Anlage 11** zeigt ebenfalls die Grundwasserstände der vom Trinkwasserverband Stader Land betriebenen,

ca. 250 m südöstlich der geplanten Abbaufäche gelegenen Messstellengruppe A 07 für den Zeitraum 1989 bis 2023 und der ca. 1,9 km nördlich gelegen Messstelle P 42 F3 für den Zeitraum 1995 bis 2023. Die Messstelle P 42 F3 ist, wie die Messstellen der Heidelberger Materials Mineralik DE GmbH, oberhalb der saalezeitlichen Grundmoräne im oberflächennahen Grundwasserleiter verfiltert /25/. Der Mittelwert der Grundwasserstände im oberflächennahen Grundwasserleiter an der Messstelle P 42 F3 beträgt im Zeitraum 1995 bis 2023 +6,22 mNN. Am Stichtag 22.02.2023 lag der Grundwasserstand an dieser Messstelle bei +6,19 mNN. Die Differenz zwischen dem Mittelwert und dem Messwert der Stichtagsmessung beträgt danach lediglich 0,03 m. Die zeitliche Entwicklung der Grundwasserstände im oberflächennahen Grundwasserleiter an der Messstelle P 42 F3 kann näherungsweise auf die Verhältnisse am Bodenabbau Düdenbüttel übertragen werden. Im Bereich des geplanten Bodenabbaus ist daher für den Zeitpunkt der Stichtagsmessung von ungefähr mittleren Grundwasserständen im oberflächennahen Grundwasserleiter auszugehen.

Der höchste gemessene Grundwasserstand an der Messstelle P 42 F3 im Zeitraum 1995 bis 2023 beträgt +8,06 mNN (07.03.2002). Der Grundwasserstand vom 22.02.2023 von +6,19 mNN liegt damit um 1,87 m niedriger als der bisherige Maximalwert.

Der Grundwasserflurabstand ist definiert als Höhenunterschied zwischen der Geländeoberkante und der Grundwasseroberfläche des oberen Grundwasserstockwerks. Auf Basis des Grundwassergleichenplans für den oberflächennahen Grundwasserleiter (**Anlage 8**) und der zu erwartenden Grundwasseramplitude beträgt der minimale Flurabstand im Bereich der geplanten Abbaustätte ca. 1 – 2 m. In der Bodenkarte /8/ sind im Bereich der geplanten Abbaustätte grundwassernahe Böden (mittlerer Gley-Podsol) kartiert worden.

6.3 Grundwasserbeschaffenheit

Zur Beschreibung der aktuellen Grundwasserbeschaffenheit vor Beginn des Bodenabbaus liegen Ergebnisse von jeweils einer Grundwasseranalyse der Messstellen GWM 1 und GWM 3 aus dem Januar 2023 vor. Die Probenahmeprotokolle und Analysenbefunde sind **Anlage 12** zu entnehmen.

Die beiden Grundwasserproben liegen mit elektrischen Leitfähigkeiten von 309 bzw. 189 $\mu\text{S}/\text{cm}$ im geogenen Normalbereich /14/; mit pH-Werten von 5,9 bzw. 4,2 sind die Grundwässer schwach sauer. Die Sauerstoffgehalte betragen 4,0 bzw. 6,8 mg/l. Die anorganischen und organischen Parameter sind weitgehend unauffällig; auffällig sind lediglich die Nitrat-Gehalte von jeweils 36 mg/l, die auf die landwirtschaftliche Flächennutzung im Grundwasseranstrom zurückzuführen sein dürften.

7 Auswirkungen des geplanten Bodenabbaus

7.1 Grundwasserströmungsfeld

Zieht man die Grundwasserstände vom 22.02.2023 für den oberflächennahen Grundwasserleiter zurate, so wird sich im Zuge des Sandabbaus ein Baggersee bilden, dessen Seespiegel sich voraussichtlich auf einem Niveau von ca. +10,4 mNHN einfinden wird. Da der Stichtag in etwa mittlere Grundwasserstände ergeben haben dürfte, ist der mittlere Seewasserspiegel folglich bei ca. 10,4 mNHN zu erwarten. Das Seewasserspiegelniveau wird entsprechend dem klimatischen Verlauf Änderungen unterworfen sein. Grundwasserganglinien von Messstellen im ersten Grundwasserleiter der Stader Geest – wie auch die Ganglinie der Messstelle A 07 F1 - zeigen erfahrungsgemäß Spannweiten von ca. 2 m. Im oberflächennahen Grundwasserleiter im Bereich der Messstelle P 42 F3 wurden ähnliche Spannweiten der Grundwasserstände beobachtet. Die Schwankungen der Seewasserspiegelhöhen dürften sich demnach ebenfalls i. W. innerhalb der genannten Bandbreite bewegen.

Wesentliche Veränderungen des Grundwasserströmungsfeldes sind in der weiteren Umgebung des Abbaugewässers nicht zu erwarten, nur das nähere Umfeld wird beeinflusst. Das Abbaugewässer stellt zumindest im Initialstadium einen Bereich hoher hydraulischer Durchlässigkeit dar. Dabei findet eine Einschnürung der Grundwasserströmungslinien statt. Im Grundwasseranstrom erfolgt eine Grundwasserabsenkung, während im Abstrombereich eine Grundwasseraufhöhung stattfindet. Die Grundwasserstandsänderungen werden seenah voraussichtlich max. ca. 0,25 m betragen und sich mit zunehmender Entfernung vom Baggersee verringern.

Die sogenannte Kippungslinie ist die Schnittlinie der Grundwasseroberfläche mit der Seewasseroberfläche. Die Kippungslinie verläuft nach Anlegen eines Abbaugewässers häufig in Gewässermitte oder zwischen Gewässermitte und unterstromigem Ufer. Bei den folgenden Betrachtungen wurde angenommen, dass die Kippungslinie im Initialstadium durch die Mitte des Abbaugewässers verlaufen wird. Das entspricht einem

ungünstigen Fall für den unterstromigen Bereich. Mit fortschreitender Erhöhung des Eintrittswiderstandes an den Seeböschungen und im Bereich des Seebodens durch Schwebablagerung (Kolmation) wandert die Kippungslinie stromauf. Als Folge dessen nimmt die Grundwasserabsenkung im Oberstrom ab und der Grundwasseraufstau im Unterstrom zu. Die Reichweite der Grundwasseraufhöhung im Abstrombereich wird sich jedoch mit zunehmendem Seealter (zunehmende Kolmation) verringern.

Die Reichweite R der Beeinflussung der Grundwasserstände hängt von den Abmessungen des Abbaugewässers, vom natürlichen Grundwassergefälle und von der Durchlässigkeit der Seeufer ab. Für die Berechnung der oberstromigen Reichweite der Grundwasserbeeinflussung wurden das Verfahren nach SICHARDT (in [13]) sowie ein Berechnungsverfahren nach WROBEL (1980) [13] angewandt. Nach SICHARDT berechnet sich die Reichweite R [m] unter Ansatz der oberstromigen Grundwasserabsenkung s [m] und des Durchlässigkeitsbeiwerts k_f [m/s] folgendermaßen:

$$(1) \quad R = 10.000 \cdot s \cdot \sqrt{k_f}$$

In die Berechnung nach WROBEL geht zudem die Seebreite B [m] quer zur Fließrichtung ein:

$$(2) \quad R = 1.500 \cdot s \cdot \sqrt{k_f} \cdot \log B$$

Der k_f -Wert wurde auf der Grundlage der vorliegenden Bohrungsergebnisse nach HAZEN [14] mit $k_f = 2 \cdot 10^{-4}$ m/s bemessen.

Für das geplante Abbaugewässer wird für die oberstromige Grundwasserabsenkung ein Betrag von 0,25 m zugrunde gelegt; die Gewässerausdehnung B quer zur Grundwasserfließrichtung wurde auf max. 275 m geschätzt. Dem Berechnungsverfahren nach SICHARDT (1) zufolge ist dann mit einer Reichweite der Grundwasserabsenkung von

ca. 35 m und nach WROBEL (2) mit einer Reichweite von ca. 13 m zu rechnen. Erfahrungsgemäß liefert das Verfahren nach SICHARDT zu große Werte für die Reichweite der Beeinflussung der Grundwasserstände [13]. Bei der Berücksichtigung einer Sicherheit kann abgeschätzt werden, dass die maximale Reichweite der Grundwasseraufhöhung im Abstrombereich bzw. der Grundwasserabsenkung im Anstrombereich ca. 20 m betragen wird. Der Betrag der Grundwasserabsenkung bzw. -aufhöhung nimmt mit zunehmender Entfernung vom Abbaugewässer deutlich ab; im äußeren Teil des Absenkungsbereichs sind nur geringfügige Grundwasserstandsänderungen zu erwarten (siehe Abb. 1).

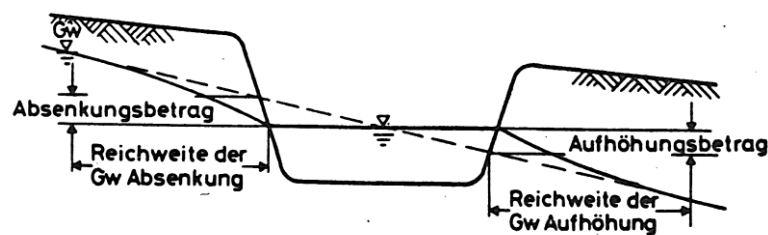


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Grundwasseraufhöhung bzw. -absenkung im Umfeld eines Abbaugewässers [4].

Im Bereich einer eventuellen Spülfeldfläche kann es durch die Versickerung von mitgeführtem Wasser zu einer lokalen Grundwasseraufhöhung kommen. Erhebliche Auswirkungen auf das Grundwasserströmungsfeld sind hierdurch nicht zu erwarten.

7.2 Grundwasserbeschaffenheit

Bei Infiltration des Seewassers in den Grundwasserleiter kann während der Sommermonate eine ufernahe, kleinräumige Erwärmung des Grundwassers eintreten. Erhebliche Auswirkungen auf die Grundwasserbeschaffenheit sind diesbezüglich somit auszuschließen.

Nach Eintritt des Grundwassers in ein Abbaugewässer (Grundwasseranstrom) kommt es zu einer Abnahme des gelösten Kohlendioxidgehaltes im Seewasser. Dafür ist zum einen die natürliche Ausgasung des Kohlendioxids aus dem Seewasser und zum anderen der Entzug des Kohlendioxids durch biologische Aktivität verantwortlich. Die Verringerung des Kohlendioxidgehaltes hat gleichzeitig auch eine Abnahme des Calcium-, Magnesium- und Karbonatgehaltes und damit der elektrischen Leitfähigkeit zur Folge. Die Passage des Grundwassers durch das Abbaugewässer führt somit zu einer Teilenthärtung. Unter aeroben Verhältnissen können Eisen und Mangan und u. U. weitere Schwermetalle und Spurenstoffe ausgefällt werden. Weiterhin kann es zur mikrobiellen Denitrifikation kommen, was sich positiv auf die Grundwasserbeschaffenheit auswirkt. Unter Umständen können auch die Sulfat- und Silikatgehalte sowie die Art und die Konzentration organischer Stoffe biogen beeinflusst werden [1].

Die Auswirkungen auf die Temperatur und die Sauerstoff-Konzentrationen des Grundwassers beschränken sich auf den unmittelbaren Nahbereich des Grundwasserleiters [1]. Die Art und die Stärke der chemischen Veränderungen sind eng mit dem biologischen Wachstum und dem Abbau von Biomasse im See verbunden [3]. Unter bestimmten Bedingungen wirkt ein Abbaugewässer als Stoffsenke und führt damit zu einer Verbesserung der Grundwasserqualität [1].

Die nordwestlich des geplanten Bodenabbaus gelegene Altablagerung 359.404.4.009 (vgl. **Anlage 8**) liegt außerhalb der Reichweite der zu erwartenden Aufhöhung der Grundwasseroberfläche im Abstrombereich, so dass diesbezüglich keine Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit zu erwarten sind.

Das zukünftige Abbaugewässer in Düdenbüttel wird voraussichtlich keine nachhaltigen negativen Auswirkungen auf die Beschaffenheit des Grundwassers haben. Für die Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit wird jedoch ein Monitoring empfohlen (vgl. Kap. 8).

7.3 Oberflächengewässer

Eine Absenkung des oberflächennahen Grundwasserspiegels könnte im Absenkungsbereich von ca. 20 m zu einer Abflussminderung in angebundenen Vorflutern führen. Innerhalb des abgeschätzten Absenkungs- bzw. Aufhöhungsbereiches befinden sich keine Oberflächengewässer, so dass eine diesbezügliche Beeinflussung ausgeschlossen werden kann.

7.4 Trinkwasserversorgung

Eine Beeinflussung der Belange der Trinkwasserversorgung kann aufgrund der Entfernung von dem geplanten Bodenabbau Dudenbüttel ausgeschlossen werden. Die Trinkwasserschutzgebiete Himmelpforten, Heinbockel und Stade-Hohenwedel befinden sich mindestens ca. 370 m westlich, 1,7 km südlich bzw. 1,7 km östlich der geplanten Abbaustätte.

7.5 Bauwerke

Grundwasserabsenkungen können zu Bodensetzungen und damit u. U. zu Schäden an Bauwerken führen. Bei Grundwasserabsenkungen wird durch die Absenkung des Grundwasserspiegels die Wichte des Bodens vergrößert (Verlust von Auftrieb), wodurch kompressible Schichten Pressungen erfahren. Nennenswerte Setzungen treten insbesondere bei bindigen und organischen Böden auf. Sandige und kiesige Sedimente sind wenig setzungsempfindlich. Im abgeschätzten Grundwasserabsenkungsbereich des geplanten Abbaugewässers liegen ausweislich der ingenieurgeologischen Karte /19/ nichtbindige, grobkörnige Lockergesteine, überwiegend mitteldicht bis dicht gelagert sowie mäßig bis gut konsolidierte gemischtkörnige, bindige Lockergesteine, lagenweise Sand und Kies vor (saalezeitliche Sande /12/). Der Bereich ist unbebaut. Aufgrund des Fehlens von Bauwerken und von besonders setzungsempfindlichen Sedimenten im abgeschätzten Grundwasserabsenkungsbereich sind negative Auswirkungen auf die Standsicherheit von Bauwerken nicht zu erwarten. Grundwasserstandsauflösungen können zu Vernässung tieferliegender Gebäudeteile (z. B. Keller) führen. Aufgrund des Fehlens von Gebäuden im Grundwasseranhebungsbereich des geplanten Abbaugewässers kann eine Vernässung von Gebäudeteilen ausgeschlossen werden.

7.6 Grundwasserstandsabhängige Vegetation

Beeinträchtigungen für die Vegetation – z. B. Ertragsminderungen land- und forstwirtschaftlicher Nutzpflanzen – sind nur dann möglich, wenn vor der Grundwasserabsenkung bestimmte Grundwasserflurabstände nicht überschritten wurden und ein Bedarf an zusätzlicher Wasserversorgung für die Pflanzen aus dem Grundwasser bestand. Der Grenzflurabstand, ab dem durch eine Grundwasserabsenkung Veränderungen des Bodenwasserhaushaltes – und damit verbunden eine Beeinträchtigung der landwirtschaftlichen Nutzung – auftreten können, beträgt in sandigen und tonigen Sedimenten etwa 1 – 2 m; in sandigen Schluffen kann er maximal ca. 3 m betragen. Danach sind hinsichtlich einer Grundwasserabsenkung Böden relevant, deren Flurabstand geringer ist als der Grenzflurabstand. Für die forstwirtschaftliche Nutzung wird i. A. ein relevanter Grenzflurabstand von 5 m angesetzt. Der Grundwasserflurabstand im Grundwasserabsenkungsbereich beträgt minimal ca. 1 – 2 m (Abschnitt 6.2). Im Bereich des Bodenabbaus sind grundwassernahe Böden (mittlerer Gley-Podsol) kartiert worden /8/. Da die Böschung in der südlichen Hälfte der Abbaufäche so angelegt wird, dass die Uferlinie einen minimalen Abstand von 20 m zur Grenze der Abbaufäche hat, sind negative Auswirkungen auf grundwasserstandsabhängige Vegetation bzw. landwirtschaftliche Nutzpflanzen außerhalb der Abbaufäche auszuschließen.

Die Waldflächen im Westen und Südwesten sind min. 25 m bzw. 35 m von dem geplanten Abbaugewässer entfernt und liegen somit außerhalb der durch den Baggersee verursachten Grundwasserstandsänderungen. In einer Entfernung von ca. 350 m zum geplanten Abbaugewässer in nördlicher Richtung liegt der geschützte Landschaftsbestandteil „Tümpel und Gehölz bei Grefenmoor“. In einer Entfernung von ca. 320 m in südlicher Richtung vom geplanten Abbaugewässer befinden sich die Schwinge Moore (Hochmoor, z. T. auf Niedermoor) mit mehreren Biotopen. Das NSG Kuhlstückenmoor hat eine Entfernung von ca. 970 m zum geplanten Abbaugewässer. Alle genannten naturschutzfachlich wertvollen Objekte liegen außerhalb der durch den Baggersee verursachten Grundwasserstandsänderungen.

Negative Einflüsse auf die schützenswerten Gebiete (NSG, Biotope, Waldflächen) sowie die Schwinge Moore sind infolge der Herstellung des Abbaugewässers daher auszuschließen.

7.7 Klima

Das Abbaugewässer verursacht bleibende kleinklimatische Veränderungen, die jedoch auf das unmittelbare Seeumfeld beschränkt bleiben. Der Wasserkörper besitzt aufgrund seiner hohen spezifischen Wärme ein größeres Wärmespeichervermögen als die umgebenden Landflächen. Als Folge dessen treten eine gedämpfte Tagesamplitude und eine Verzögerung des Tagesmaximums der Temperatur im Seebereich auf [11].

7.8 Grundwasserhaushalt

In der Regel sind Verdunstungsraten von offenen Wasserflächen höher als von mit Vegetation bedeckten Flächen. Unter den gegebenen klimatischen Voraussetzungen kann davon ausgegangen werden, dass neu entstehende Abbaugewässer Zehrflächen für das Grundwasser sind. Die Erhöhung der Verdunstung ΔV im Vergleich zu Landoberflächen für mittlere Trockenjahre in mm kann nach der in [4] dargelegten Methode folgendermaßen abgeschätzt werden:

$$(3) \quad \Delta V = \left(1 + \frac{27 \cdot t_m}{25 + 3 \cdot t_m}\right) (90 - B - Z)$$

mit

t_m = vieljähriges Jahresmittel der Lufttemperatur in °C

B = Beiwert der Speicherfähigkeit des Oberbodens:

Kies – Sand – lehmiger Sand: 0 bis 10

Sandiger Lehm: 10 bis 15

Lehm, Löss – schwerer Lehm: 15 bis 25

Z = Einfluss des Grundwasserflurabstandes:

< 0,5 m: Z = 60

0,5 bis 1,0 m: Z = 45

1,0 bis 2,0 m:	Z = 30
2,0 bis 5,0 m:	Z = 15
> 5,0 m:	Z = 0

Setzt man für die die mittlere Jahrestemperatur 9,7 °C /23/, für den Beiwert der Speicherfähigkeit des Oberbodens B einen Wert von 5 und den Einfluss des Grundwasserflurabstandes Z einen Wert von 15 an, so kann die Verdunstungsdifferenz ΔV für den hier zu betrachtenden Fall nach (3) zur sicheren Seite hin auf ca. 410 mm/a veranschlagt werden. Der Grundwasserverlust für die ca. 9,8 ha große Gewässerfläche lässt sich somit überschlägig auf ca. 40.200 m³/a abschätzen. Die geplante Abbaufäche liegt zu einem Flächenanteil von ca. 2/3 im Bereich des Grundwasserkörpers „Oste Lockergestein rechts“ und ca. 1/3 im Bereich des Grundwasserkörpers „Lühe-Schwinge Lockergestein“. Somit verteilt sich der Grundwasserverlust überschlägig zu ca. 26.800 m³/a bzw. ca. 13.400 m³/a auf die beiden Grundwasserkörper. Der Grundwasserverlust des Grundwasserkörpers „Oste Lockergestein rechts“ beträgt damit ca. 0,1 % des nutzbaren Dargebotes von 27,37 Mio. m³/a bzw. ca. 0,2 % der nutzbaren Dargebotsreserve von 13,42 Mio. m³/a. Der Grundwasserverlust des Grundwasserkörpers „Lühe-Schwinge Lockergestein“ beträgt ca. 0,06 % des nutzbaren Dargebotes von 21,53 Mio. m³/a bzw. ca. 0,17 % der nutzbaren Dargebotsreserve von 8,13 Mio. m³/a. [9]. Eine Verschlechterung des mengenmäßigen Zustandes dieser beiden Grundwasserkörpers infolge des geplanten Vorhabens ist daher nicht zu besorgen.

8 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Zur wasserwirtschaftlichen Beweissicherung empfehlen wir, die monatlichen Messungen der Grundwasserstände in den Messstellen GWM 1 bis GWM 4 fortzuführen. Zudem sollte im entstehenden Abbaugewässer ein Lattenpegel eingerichtet werden und die dortigen Wasserstände ebenfalls monatlich gemessen werden.

Weiterhin empfehlen wir, die Grundwasserbeschaffenheit durch eine jährliche Probennahme zu überwachen, d. h. mögliche Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit nach Passage des Baggersees zu erfassen. Zu diesem Zweck sollte eine Grundwassermessstelle sowohl im Anstrombereich (GWM 5) als auch im Abstrombereich (GWM 6) des geplanten Abbaugewässers im oberflächennahen Grundwasserleiter eingerichtet werden. Die Lage der vorgeschlagenen Messstellen GWM 5 und GWM 6 ist in **Anlage 9** dargestellt. Das Grundwasser dieser beiden Messstellen sollte auf die Parameter Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit, Ammonium, Nitrat, Phosphat, BSB 5, Kohlenwasserstoffe, Eisen, Mangan, Calcium, Magnesium, Sulfat, Aluminium und Hydrogenkarbonat untersucht werden. Des Weiteren sollten die Messstellen GWM 5 und GWM 6 in das monatliche Messprogramm der Grundwasserstände aufgenommen werden.

Da die Böschung in der südlichen Hälfte der Abbaufäche so angelegt wird, dass die Uferlinie einen minimalen Abstand von 20 m zur Grenze der Abbaufäche hat, sind negative Auswirkungen auf grundwasserstandsabhängige Vegetation bzw. landwirtschaftliche Nutzpflanzen außerhalb der Abbaufäche auszuschließen.

Schmidt & Holländer Ingenieurgesellschaft mbH

Dr. Markus Wehrer

B.Sc. Rohstoff-/Geowissenschaften
Clemens Meyer-Tauffmann

9 Literaturverzeichnis

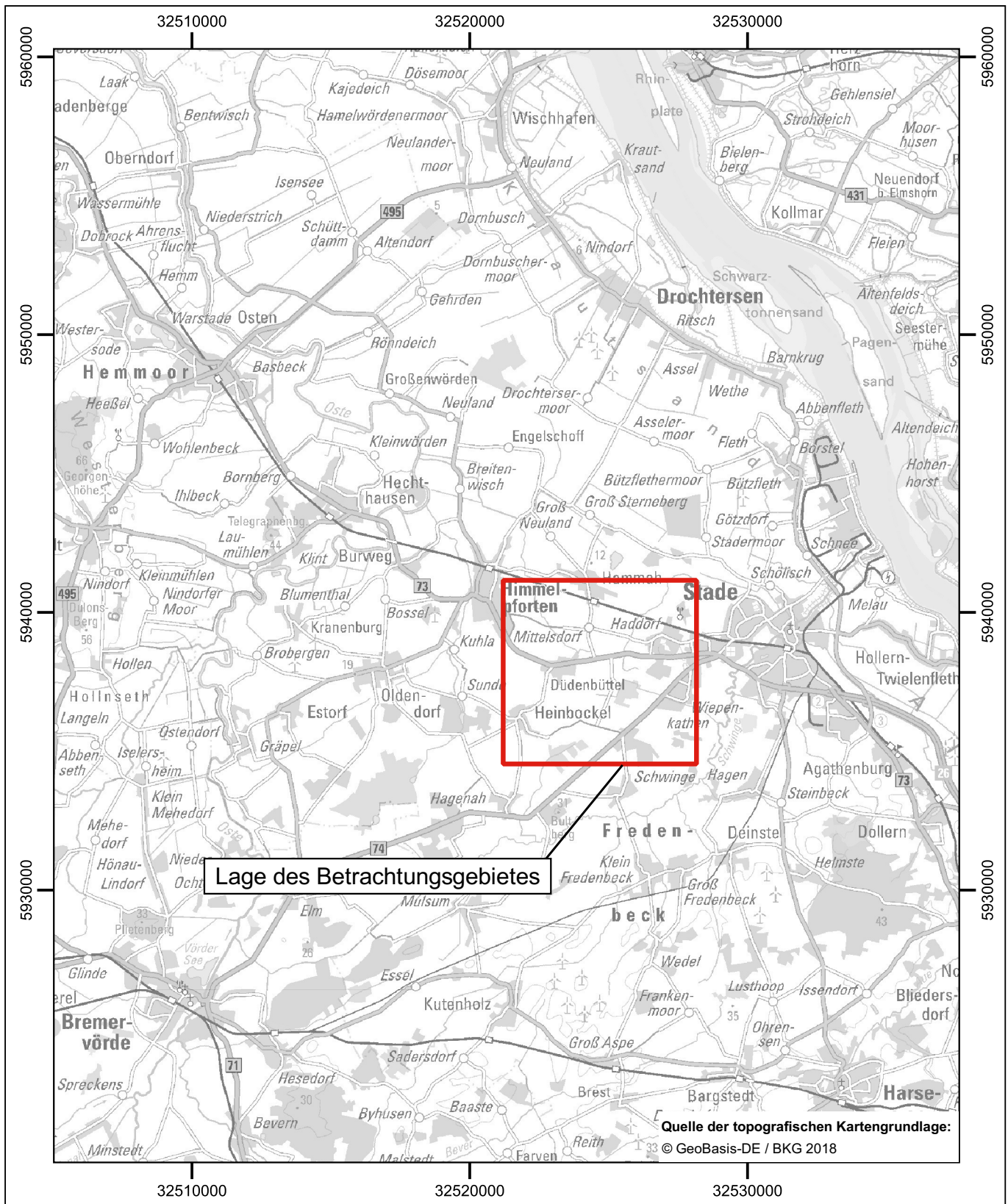
9.1 Schriften

- [1] Bertleff, B., Plum, H., Schuff, J., Stichler, W., Storch, D. H. & Trapp, C., 2001: Wechselwirkungen zwischen Baggerseen und Grundwasser – Ergebnisse isotopenhydrologischer und hydrochemischer Untersuchungen im Teilprojekt 6 des Forschungsvorhabens „Konfliktarme Baggerseen (KaBa)“.- Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB), Freiburg, 64 S.
- [2] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 2016: Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser - Aktualisierte und überarbeitete Fassung.- Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, Stuttgart, 33 S.
- [3] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), 2017: Gestaltung und Nutzung von Baggerseen.- DWA-Regelwerk, Merkblatt DWA-M 615, 68 S.
- [4] Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau (DVWK), 1992: Gestaltung und Nutzung von Baggerseen - Baggerseen durch Abgrabung im Grundwasserbereich.- DVWK-Regeln zur Wasserwirtschaft, 108/1992, 18 S.
- [5] Dingethal, F. J., Jürging, P., Kaule, G. & Weinzierl, W., 1985: Kiesgrube und Landschaft - Handbuch über den Abbau von Sand und Kies, über Gestaltung, Rekultivierung und Renaturierung (3. Auflage).- Auer Verlag, Donauwörth, 337 S.
- [6] Eckl, H, Josopait, V., Krieger, K.-H., Lebküchner, H., Richter, K., Röttgen, K. P. & Wisch, W., 2007: Geofakten 10 - Hydrogeologische Anforderungen an Anträge auf obertägigen Abbau von Rohstoffen.- Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover
- [7] Grundwasserverordnung vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044) geändert worden ist

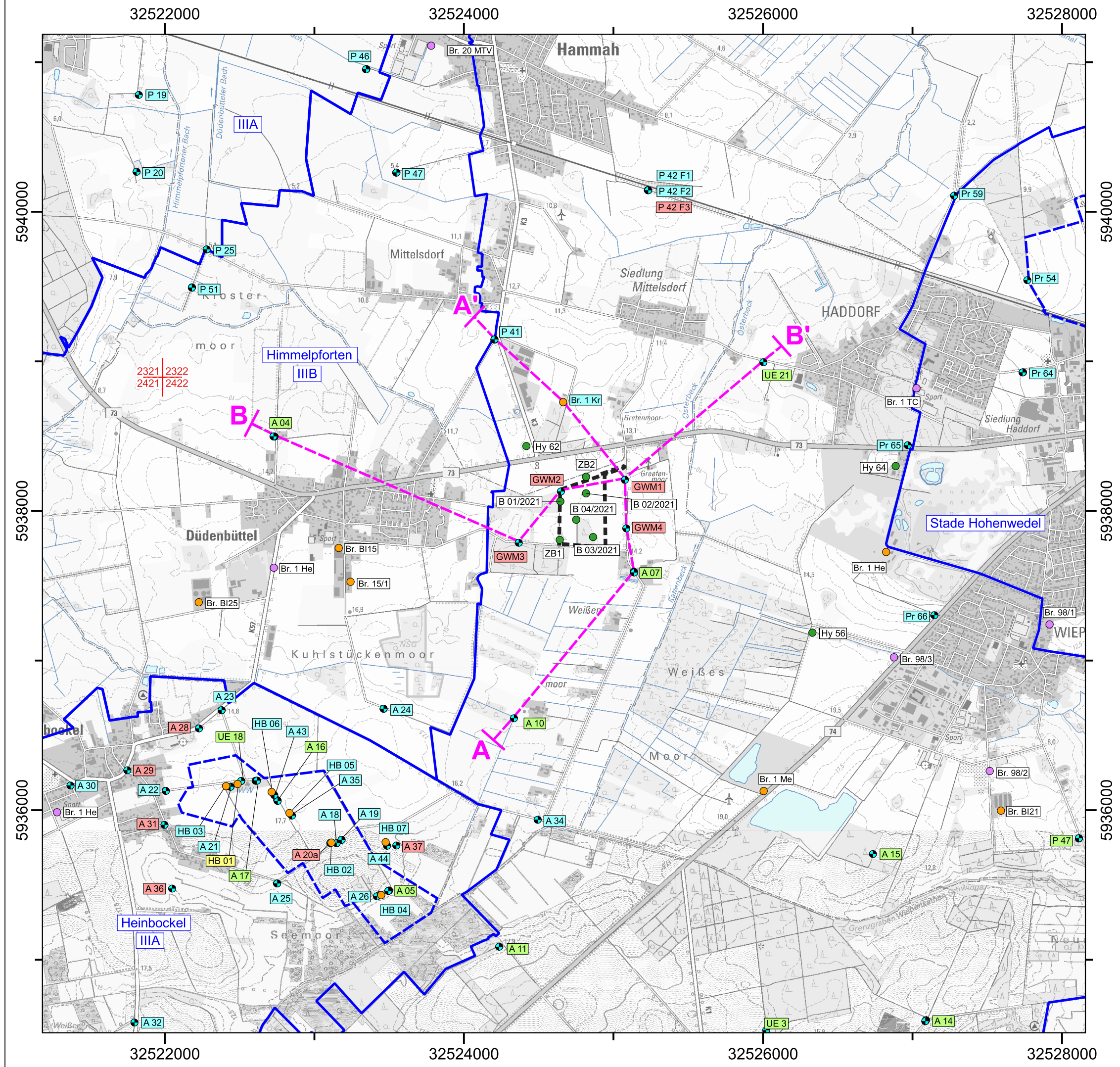
- [8] Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover: Böden in Niedersachsen.- URL: http://www.lbeg.de/extras/nlfbook/html/nds_main.htm, Stand April 2023
- [9] Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz (Hrsg.): Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers. - RdErl. d. MU v. 29. 5. 2015 – 23-62011/010 – zuletzt geändert durch RdErl. vom 20.10.2020 (Nds. MBl 2020 Nr. 49, S. 1194)
- [10] Reutter, E., 2011: Geofakten 21, Hydrostratigraphische Gliederung Niedersachsens.- LBEG, Hannover
- [11] Schreiber, D. & Hottes, K., 1982: Stausee Kemnade. Bochumer Geographische Arbeiten. Heft 42. Herausgegeben vom Geographischen Institut der Ruhr-Universität Bochum
- [12] Umweltbundesamt: Gesundheitliche Orientierungswerte (GOW) für nicht relevante Metaboliten (nrM) von Wirkstoffen aus Pflanzenschutzmitteln (PSM) - Fortschreibungsstand: November 2021.
- [13] Wrobel, J.-P., 1980: Wechselbeziehungen zwischen Baggerseen und Grundwasser in gut durchlässigen Schottern. GWF, München, Wasser-Abwasser, Heft 4
- [14] Hölting, B. & Coldewey, W. G.: Hydrogeologie. Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie.- Springer, Heidelberg, 8. Aufl., 2013, 438 S.

9.2 Karten

- (1) Karte der Lage der Quartärbasis in Niedersachsen und Bremen 1 : 500.000.- Bearbeiter: H. Kuster & K.-D. Meyer, NLFb, Hannover, 1995



	Auftraggeber: HEIDELBERGER MATERIALS MINERALIK DE GMBH		
	Projekt: Hydrogeologisches Gutachten für den geplanten Bodenabbau in Düdenbüttel		Bearbeiter: CMT
Bei St. Wilhadi 5 21682 Stade Tel.: 04141 - 779980 Fax.: 04141 - 779988 www.schmidt-hollaender.de		Zeichner: AS	Datum: 22.09.2023
Projekt: 22-24901 Verzeichnis: R:\2022_Proj\22-24901\CAD		Maßstab: 1 : 200.000	
Darstellung:		Übersichtslageplan	



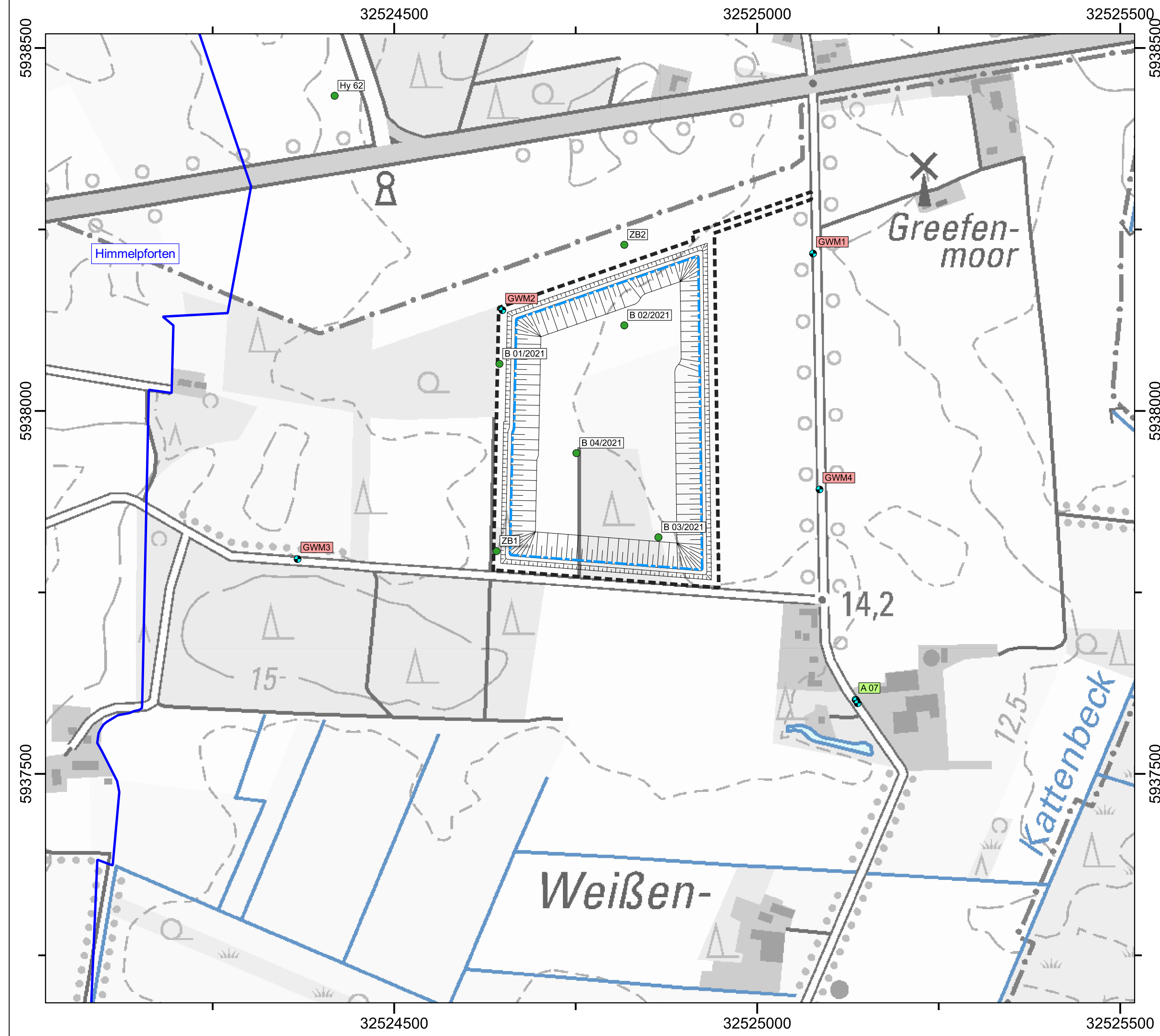
LEGENDE:

- Brunnen
- Grundwassermessstelle
- Haus-/Beregnungsbrunnen
- Bohrung
- Messstelle bzw. Messstellengruppe mit mindestens 1 Filter im Oberen GWL-Komplex
- Messstelle bzw. Messstellengruppe mit mindestens 1 Filter im Unteren GWL-Komplex
- Messstellengruppe mit mindestens 1 Filter im Oberen und 1 Filter im Unteren GWL-Komplex (Messstellengruppe)
- Messstelle mit Filter in lokalem Grundwasserstockwerk
- ohne Filter / Filterzordnung nicht möglich
- A 25, HB 02, P 46 Bezeichnung gemäß Trinkwasserverband Stader Land
- Pr 54 Bezeichnung gemäß Stadtwerke Stade GmbH
- UE 21 Bezeichnung gemäß NLWKN Stade
- Hy 64 Bezeichnung gemäß LBEG-Archiv
- B 01/2021 Bezeichnung gemäß HSK
- Br. 52/1, Br. 1 Me, Br. B121 Bezeichnung gemäß Schmidt & Holländer Ingenieurgesellschaft mbH
- Heinbockel Bezeichnung des Wasserschutzgebietes
- Schutzzone II des Wasserschutzgebietes
- Schutzzone III des Wasserschutzgebietes
- geplante Abbaufäche

Quelle der topografischen Kartengrundlage:
Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen

© 2020 LGLN

		Auftraggeber:	
		HEIDELBERGER MATERIALS MINERALIK DE GMBH	
Bei St. Wilhadi 5 21682 Stade Tel.: 04141 - 779980 Fax.: 04141 - 779988 www.schmidt-hollaender.de		Projekt:	Anlage: 2
		Hydrogeologisches Gutachten für den geplanten Bodenabbau in Düdenbüttel	
Projekt: 22 - 24901 Verzeichnis: R:\2022_Proj\22-24901\CAD		Zeichner:	Datum:
		AS	22.09.2023
Darstellung: Lage der Bohrungen, Brunnen und Grundwassermessstellen		Maßstab:	1 : 25.000



LEGENDE:

- Grundwassermessstelle
- Bohrung
- Messstellengruppe mit mindestens 1 Filter im Oberen und 1 Filter im Unteren GWL-Komplex (Messstellengruppe)
- Messstelle mit Filter in lokalem Grundwasserstockwerk
- ohne Filter / Filterzordnung nicht möglich
- A 07 Bezeichnung gemäß Trinkwasserverband Stader Land
- Hy 62 Bezeichnung gemäß LBEG-Archiv
- B 01/2021 Bezeichnung gemäß HSK
- Himmelpforten Bezeichnung des Wasserschutzgebietes
- Schutzzone III des Wasserschutzgebietes
- geplante Abbaufläche
- geplante Böschung
- geplantes Abbaugewässer

Quelle der topografischen Kartengrundlage:
 Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen

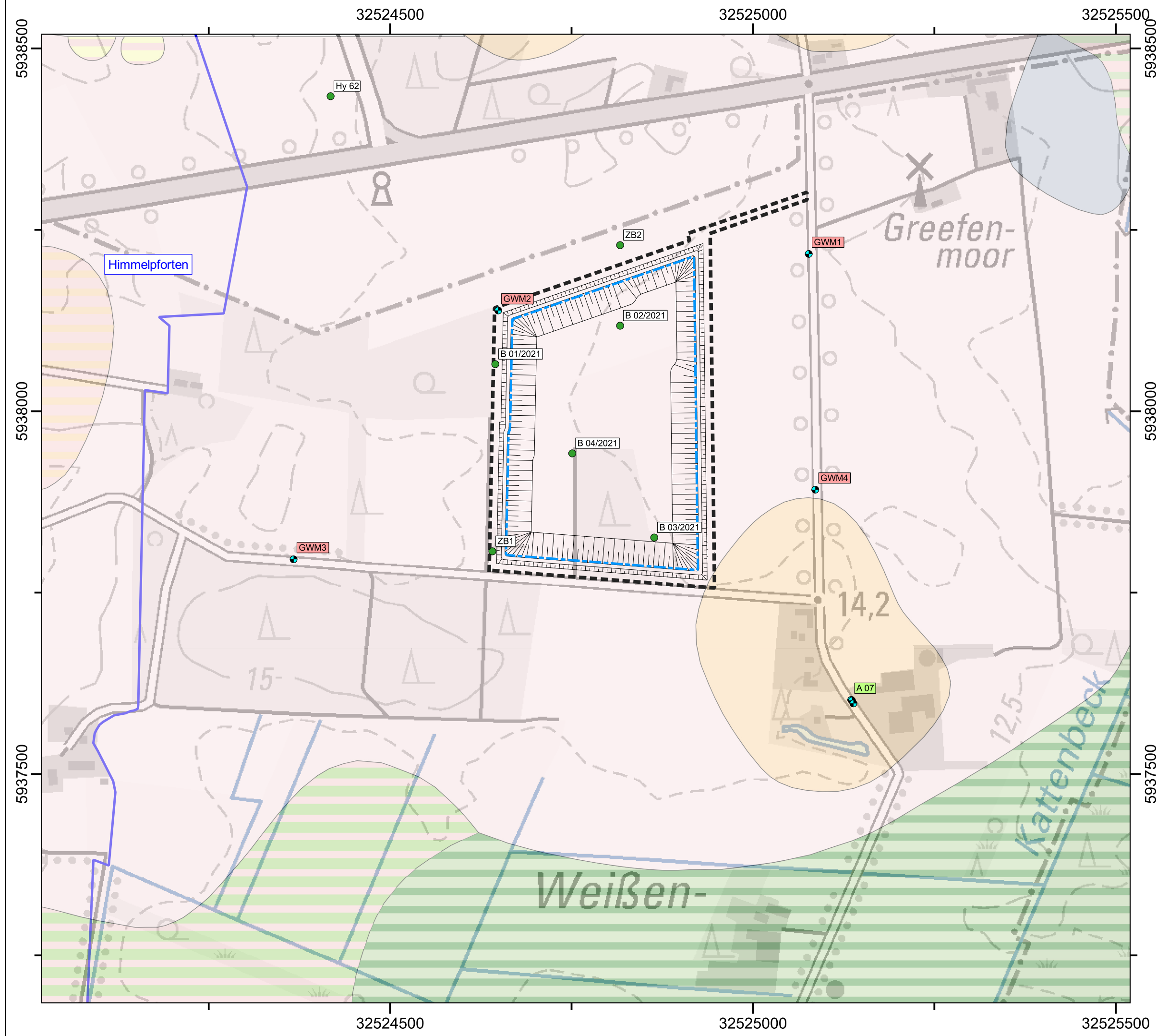


SCHMIDT & HOLLÄNDER
 INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

Bei St. Wilhadi 5 21682 Stade
 Tel.: 04141 - 779980 Fax.: 04141 - 779988
 www.schmidt-hollaender.de

Projekt: 22 - 24901 Verzeichnis: R:\20221_Proj\22-24901\CAD

Auftraggeber:		
HEIDELBERGER MATERIALS MINERALIK DE GMBH		
Projekt:	Bearbeiter:	Anlage:
Hydrogeologisches Gutachten für den geplanten Bodenabbau in Düdenbüttel	CMT	3
	Zeichner:	Datum:
	AS	22.09.2023
Maßstab:		1 : 5.000
Darstellung:		
Nahbereichsplan des geplanten Bodenabbaustandorts Düdenbüttel		



LEGENDE:

- Grundwassermessstelle
- Bohrung
- Messstellengruppe mit mindestens 1 Filter im Oberen und 1 Filter im Unteren GWL-Komplex (Messstellengruppe)
- Messstelle mit Filter in lokalem Grundwasserstockwerk
- ohne Filter / Filterzordnung nicht möglich
- A 07 Bezeichnung gemäß Trinkwasserverband Stader Land
- Hy 62 Bezeichnung gemäß LBEG-Archiv
- B 01/2021 Bezeichnung gemäß HSK
- Himmelpforten Bezeichnung des Wasserschutzgebietes
- Schutzzone III des Wasserschutzgebietes
- geplante Abbaufläche
- geplante Böschung
- geplantes Abbaugewässer

Geologische Karte GK25

	qh/fS-mS/Fls über qD/S/gf	Holozän/Feinsand-Mittelsand/Flugsand über Drenthe-Stadium/Sand/glazifluviatil
	qw/S/luk(Gds) über qD2/U/Lg	Weichsel-Kaltzeit/Sand/lückenhaft(Geschiebedecksand) über jüngerer Drenthe-Stadial/Schluff/Geschiebelehm
	qw/S/luk(Gds) über qD/S/gf über qD2/U/Lg	Weichsel-Kaltzeit/Sand/lückenhaft(Geschiebedecksand) über Drenthe-Stadium/Sand/glazifluviatil über jüngerer Drenthe-Stadial/Schluff/Geschiebelehm
	qw/S/luk(Gds) über qD/S/b über qD/S/gf	Weichsel-Kaltzeit/Sand/lückenhaft(Geschiebedecksand) über Drenthe-Stadium/Sand/Beckenablagerung über Drenthe-Stadium/Sand/glazifluviatil
	qh/Hl, Ht/Hn über qD/S/gf	Holozän/Bruchwaldtorf, Riedtorf/Niedermoor über Drenthe-Stadium/Sand/glazifluviatil
	qh/Hs/Hh über qh/Hl, Ht/Hn über qD/S/gf	Holozän/Sphagnum-Torf/Hochmoor über Holozän/Bruchwaldtorf, Riedtorf/Niedermoor über Drenthe-Stadium/Sand/glazifluviatil
	qh/Hs/Hh über qD/S/gf	Holozän/Sphagnum-Torf/Hochmoor über Drenthe-Stadium/Sand/glazifluviatil
	qw/S/luk(Gds) über qD/S/gf	Weichsel-Kaltzeit/Sand/lückenhaft(Geschiebedecksand) über Drenthe-Stadium/Sand/glazifluviatil

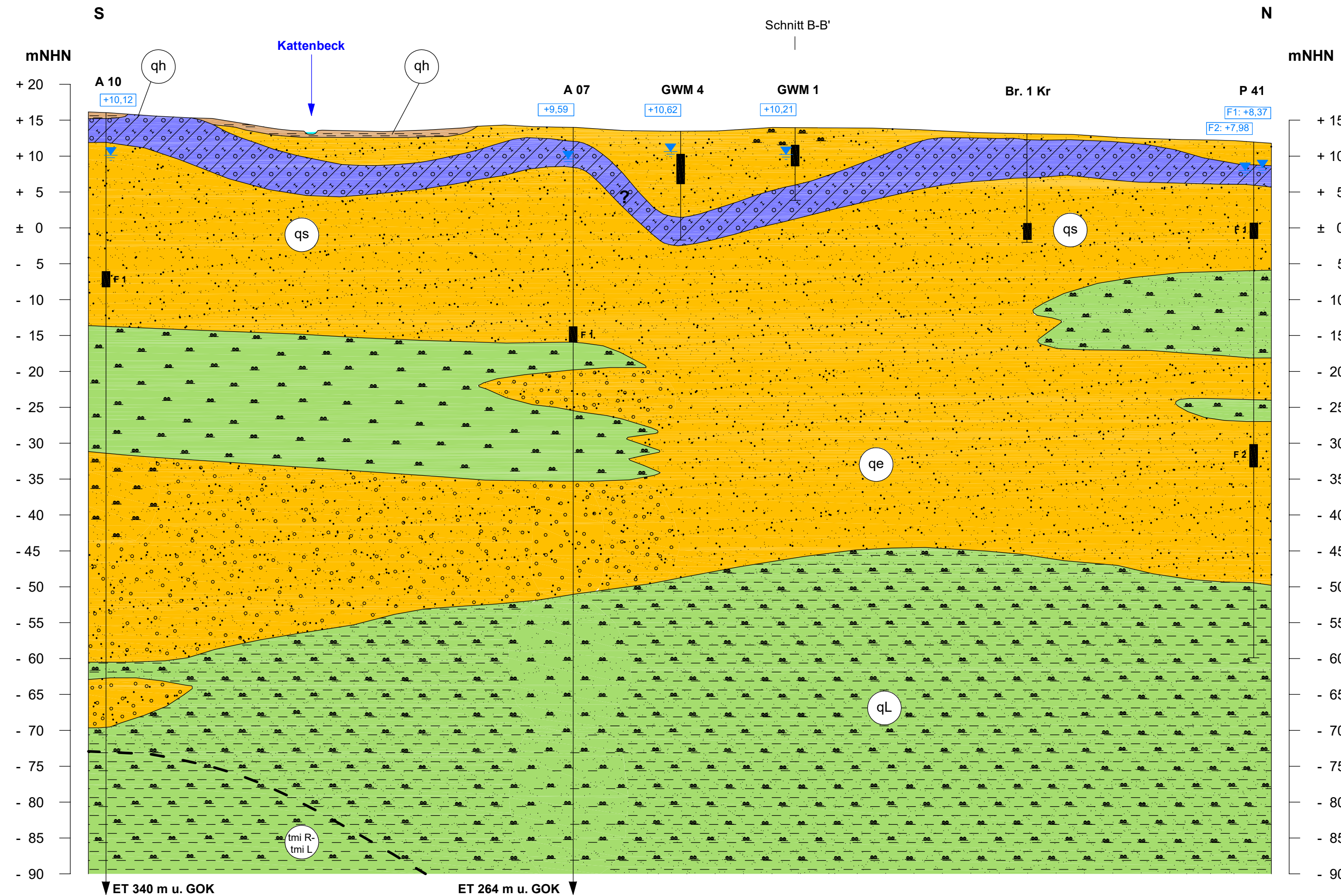
Quelle der digitalen Geometrien zur geologischen Karte
 Geologische Karte von Niedersachsen 1 : 25.000 - Grundkarte (GK25)
 © Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover 2020/2020

Quelle der topografischen Kartengrundlage:
 Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen

© 2020 **LGLN**

<p>SCHMIDT & HOLLÄNDER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH</p> <p>Bei St. Wilhadi 5 21682 Stade Tel.: 04141 - 779980 Fax.: 04141 - 779988 www.schmidt-hollaender.de</p>	Auftraggeber:		
	HEIDELBERGER MATERIALS MINERALIK DE GMBH		
	Projekt:	Bearbeiter:	Anlage:
Hydrogeologisches Gutachten für den geplanten Bodenabbau in Düdenbüttel		Zeichner:	Datum:
		Maßstab:	1 : 5.000
Darstellung:			
Geologische Karte			
Projekt: 22 - 24901 Verzeichnis: R:20221_Proj:22-24901\CAD			

Schematischer Schnitt A - A'



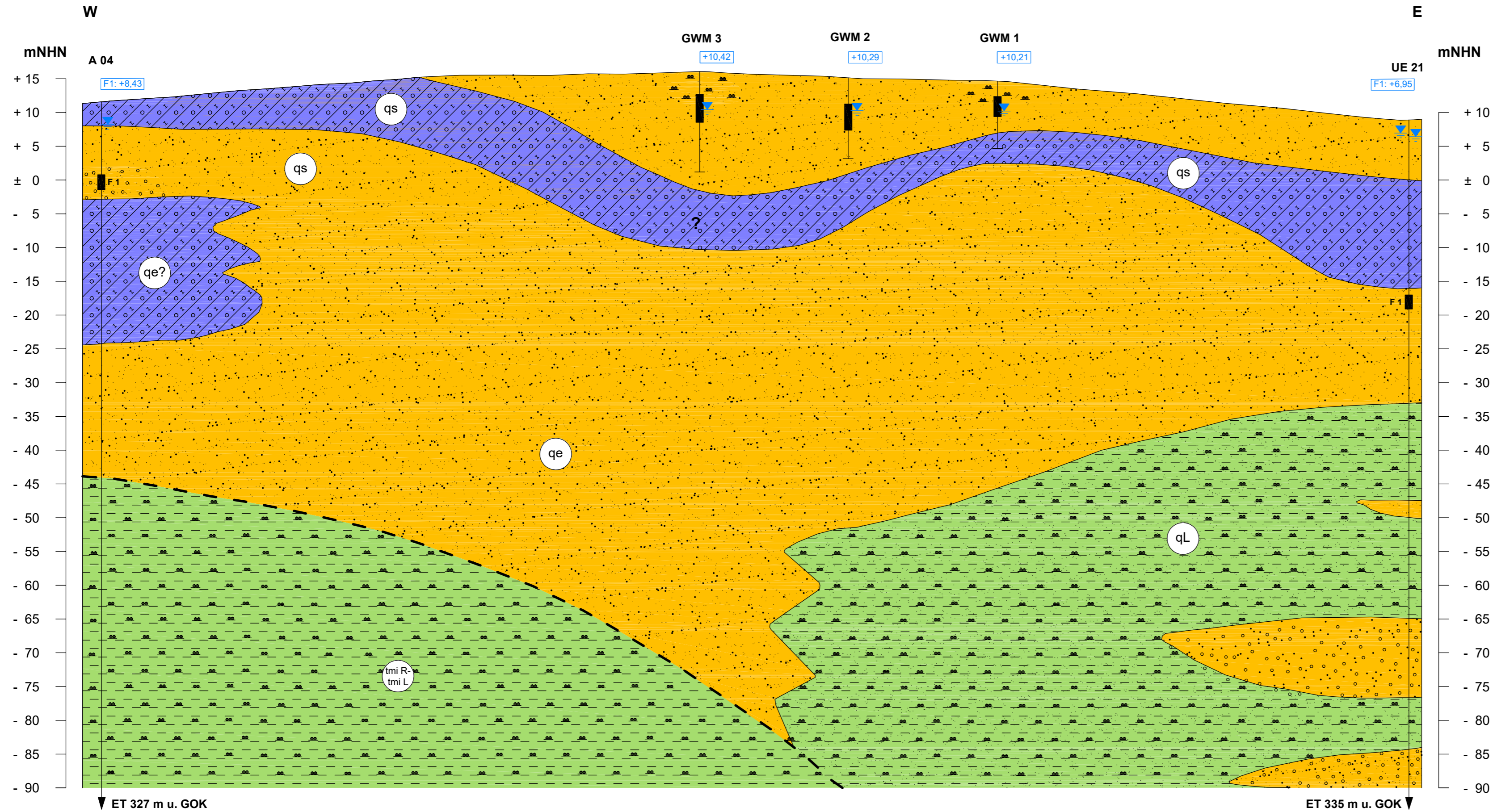
LEGENDE:

- Feinsand
- Mittelsand
- Grobsand
- Geschiebemergel
- Schluff
- Ton
- Torf
- Quartär, Holozän
- Quartär, Saale-Kaltzeit
- Quartär, Elster-Kaltzeit
- Quartär, Elster-Kaltzeit, Lauenburger Komplex
- Tertiär, Miozän, Langenfelde-Schichten
- Tertiär, Miozän, Reinbek-Schichten
- Filterposition
- Quartärbasis
- Schichtverlauf unsicher
- Grundwasserstand [mNN], Stichtag 22.02.2023

<p>SCHMIDT & HOLLÄNDER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH</p>	Auftraggeber:	
	HEIDELBERGER MATERILS MINERALIK DE GMBH	
	Projekt:	Hydrogeologisches Gutachten für den geplanten Bodenabbau in Düdenbüttel
Bei St. Wilhadi 5 21682 Stade Tel.: 04141 - 779980 Fax.: 04141 - 779988 www.schmidt-hollaender.de	Bearbeiter: CMT	Anlage: 5
	Zeichner: AS	Datum: 22.09.2023
	Maßstab: 1 : 10.000	1 : 500
Darstellung:		Schematischer Schnitt A - A'
Projekt: 22 - 24901	Verzeichnis: R:\2022_Proj\22-24901\CAD	

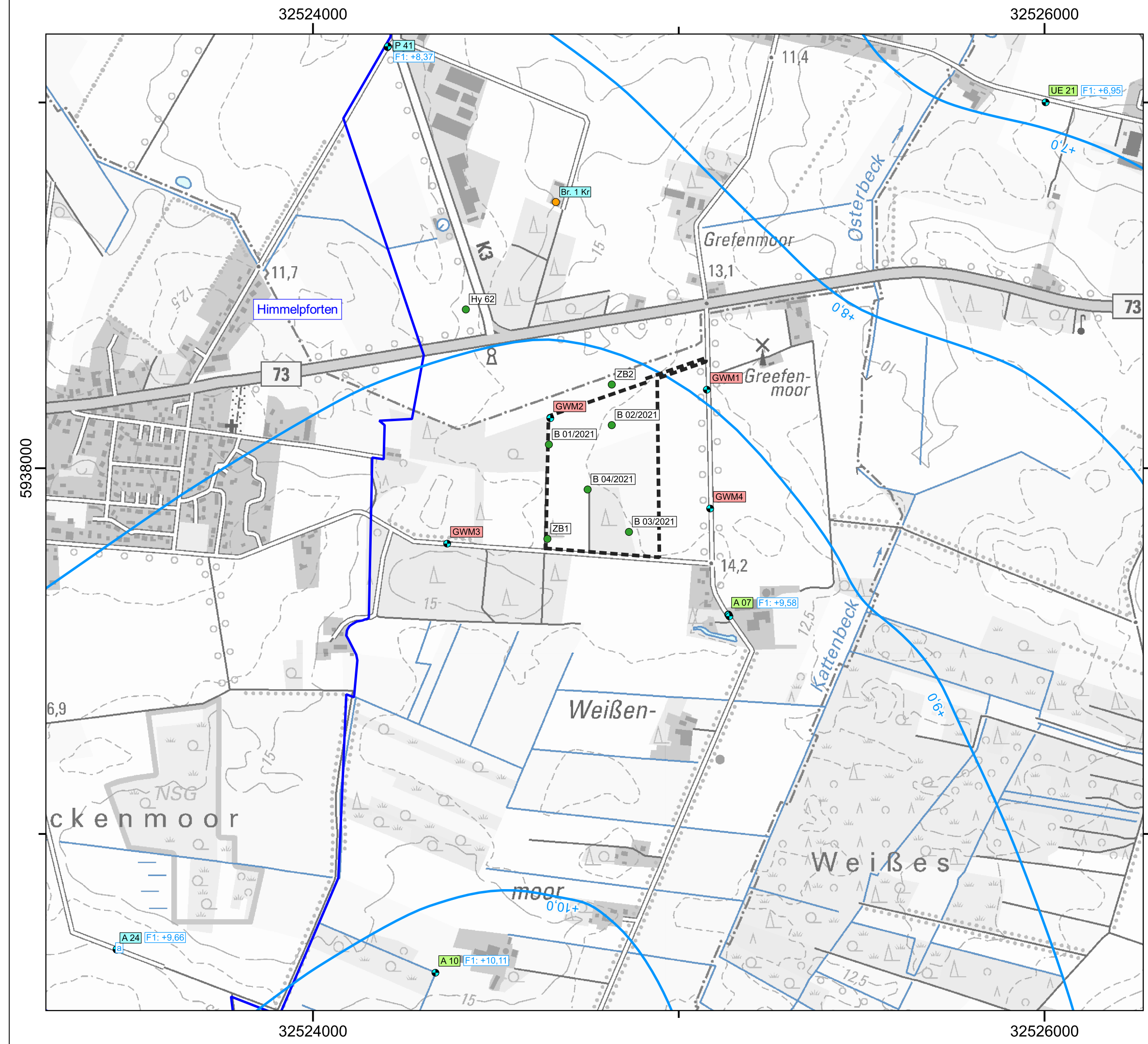
Schematischer Schnitt B - B'

Schnitt A-A'



- Feinsand
- Mittelsand
- Grobsand
- Geschiebemergel
- Schluff
- Ton
- Quartär, Saale-Kaltzeit
- Quartär, Elster-Kaltzeit
- Quartär, Elster-Kaltzeit, Lauenburger Komplex
- Tertiär, Miozän, Langenfelde-Schichten
- Tertiär, Miozän, Reinbek-Schichten
- Filterposition
- Quartärbasis
- Schichtverlauf unsicher
- Grundwasserstand [mNN], Stichtag 22.02.2023

	Auftraggeber:		
	HEIDELBERGER MATERIALS MINERALIK DE GMBH		
Bei St. Wilhadi 5 21682 Stade Tel.: 04141 - 779980 Fax.: 04141 - 779988 www.schmidt-hollaender.de	Projekt:	Bearbeiter:	Anlage:
	Hydrogeologisches Gutachten für den geplanten Bodenabbau in Düdenbüttel	CMT	6
	Zeichner:	AS	Datum:
	Maßstab:	1 : 10.000	1 : 500
Darstellung:		Schematischer Schnitt B - B'	
Projekt: 22 - 24901	Verzeichnis: R:\20221_Proj\22-24901\CAD		



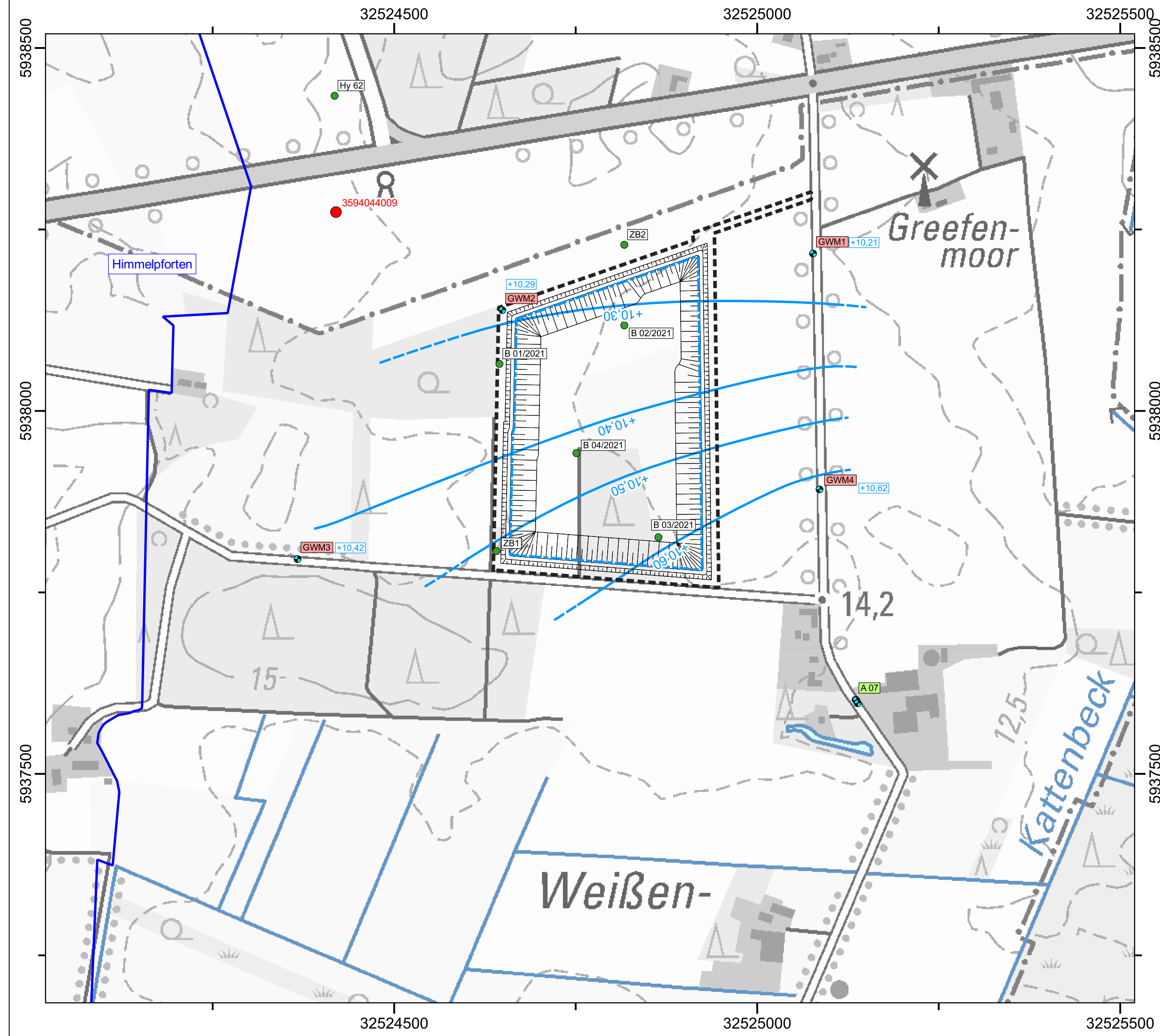
LEGENDE:

- Brunnen
- Grundwassermessstelle
- Bohrung
- Messstelle bzw. Messstellengruppe mit mindestens 1 Filter im Oberen GWL-Komplex
- Messstellengruppe mit mindestens 1 Filter im Oberen und 1 Filter im Unteren GWL-Komplex (Messstellengruppe)
- Messstelle mit Filter in lokalem Grundwasserstockwerk
- ohne Filter / Filterzordnung nicht möglich
- A 24 Bezeichnung gemäß Trinkwasserverband Stader Land
- UE 21 Bezeichnung gemäß NLWKN Stade
- Hy 62 Bezeichnung gemäß LBEG-Archiv
- B 01/2021 Bezeichnung gemäß HSK
- Br. 1 Kr Bezeichnung gemäß Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH
- Himmelpforten Bezeichnung des Wasserschutzgebietes
- Schutzzone III des Wasserschutzgebietes
- geplante Abbaufläche
- F1: +9.58 Grundwasserstand [mNN], Stichtag 22.02.2023
- +9.0 Grundwassergleiche [mNN]

Quelle der topografischen Kartengrundlage:
 Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen



<p>Bei St. Wilhadi 5 21682 Stade Tel.: 04141 - 779980 Fax.: 04141 - 779988 www.schmidt-hollaender.de</p>	Auftraggeber:		HEIDELBERGER MATERIALS MINERALIK DE GMBH	
	Projekt:	Bearbeiter:	Anlage:	
	Hydrogeologisches Gutachten für den geplanten Bodenabbau in Düdenbüttel	CMT	7	
	Zeichner:	Datum:		
	AS	22.09.2023		
	Maßstab:	1 : 10.000		
Darstellung:		Grundwassergleichenplan, erster Grundwasserleiter (Stichtag 22.02.2023)		
Projekt: 22 - 24901	Verzeichnis: R:\20221_Proj\22-24901\CAD			



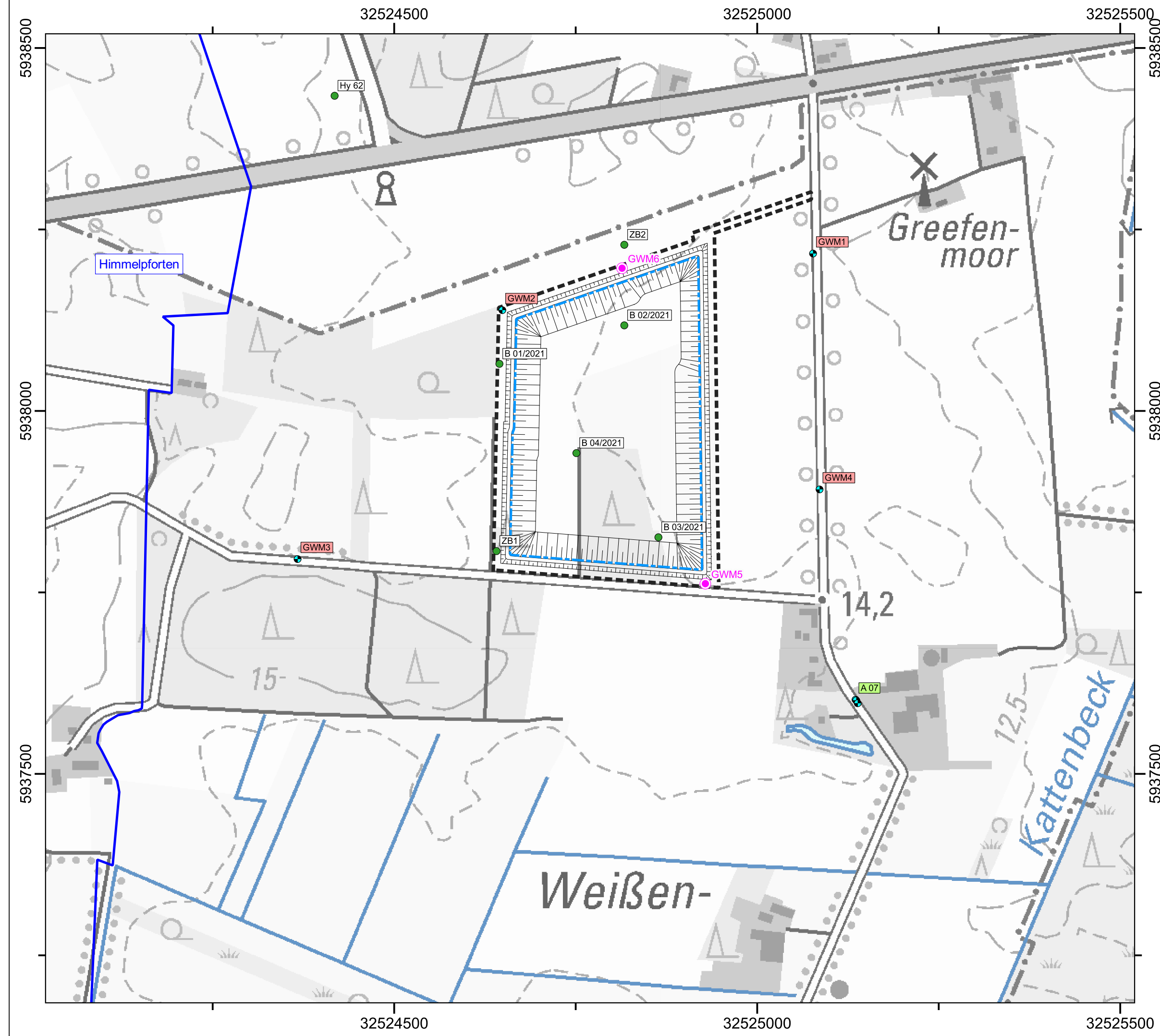
LEGENDE:

- Grundwassermessstelle
- Bohrung
- Messstellengruppe mit mindestens 1 Filter im Oberen und 1 Filter im Unteren GWL-Komplex (Messstellengruppe)
- Messstelle mit Filter in lokalem Grundwasserstockwerk
- ohne Filter / Filterzordnung nicht möglich
- A 07 Bezeichnung gemäß Trinkwasserverband Stader Land
- Hy 62 Bezeichnung gemäß LBEG-Archiv
- B 01/2021 Bezeichnung gemäß HSK
- Himmelpforten Bezeichnung des Wasserschutzgebietes
- Schutzzone III des Wasserschutzgebietes
- Altablagerung
- geplante Abbaufläche
- +10.62 Grundwasserstand [mNHN], Stichtag 22.02.2023
- +10.60 Grundwassergleiche [mNHN]
- - - +10.60 Grundwassergleiche [mNHN], vermuteter Verlauf
- geplante Böschung
- geplantes Abbaugewässer

Quelle der topografischen Kartengrundlage:
 Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen



<p>Bei St. Wilhadi 5 21682 Stade Tel.: 04141 - 779980 Fax.: 04141 - 779988 www.schmidt-hollaender.de</p>	Auftraggeber:		HEIDELBERGER MATERIALS MINERALIK DE GMBH	
	Projekt:	Bearbeiter:	Anlage:	
	Hydrogeologisches Gutachten für den geplanten Bodenabbau in Düdenbüttel	CMT	8	
	Zeichner:	Datum:		
	AS	22.09.2023		
	Maßstab:	1 : 5.000		
	Darstellung:	Grundwassergleichenplan, oberflächennaher Grundwasserleiter (Stichtag 22.02.2023)		
Projekt: 22 - 24901	Verzeichnis: R:\20221_Proj\22-24901\CAD			



LEGENDE:

- Grundwassermessstelle
- Bohrung
- Messstellengruppe mit mindestens 1 Filter im Oberen und 1 Filter im Unteren GWL-Komplex (Messstellengruppe)
- Messstelle mit Filter in lokalem Grundwasserstockwerk
- ohne Filter / Filterzordnung nicht möglich
- A 07 Bezeichnung gemäß Trinkwasserverband Stader Land
- Hy 62 Bezeichnung gemäß LBEG-Archiv
- B 01/2021 Bezeichnung gemäß HSK
- Himmelpforten Bezeichnung des Wasserschutzgebietes
- Schutzzone III des Wasserschutzgebietes
- geplante Abbaufläche
- geplante Böschung
- geplantes Abbaugewässer
- geplante Bohrung, Ausbau zur Grundwassermessstelle

Quelle der topografischen Kartengrundlage:
 Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen



	Auftraggeber: HEIDELBERGER MATERIALS MINERALIK DE GMBH												
	Projekt: Hydrogeologisches Gutachten für den geplanten Bodenabbau in Düdenbüttel	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="font-size: x-small;">Bearbeiter:</td> <td style="font-size: x-small;">CMT</td> <td style="font-size: x-small;">Anlage:</td> <td style="font-size: x-small;">9</td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">Zeichner:</td> <td style="font-size: x-small;">AS</td> <td style="font-size: x-small;">Datum:</td> <td style="font-size: x-small;">225.09.2023</td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">Maßstab:</td> <td colspan="3" style="font-size: x-small;">1 : 5.000</td> </tr> </table>	Bearbeiter:	CMT	Anlage:	9	Zeichner:	AS	Datum:	225.09.2023	Maßstab:	1 : 5.000	
Bearbeiter:	CMT	Anlage:	9										
Zeichner:	AS	Datum:	225.09.2023										
Maßstab:	1 : 5.000												
Bei St. Wilhadi 5 21682 Stade Tel.: 04141 - 779980 Fax.: 04141 - 779988 www.schmidt-hollaender.de	Darstellung: Lage der vorgeschlagenen Grundwassermessstellen												
Projekt: 22 - 24901 Verzeichnis: R:\2022\Proj\22-24901\CAD													

Anlage 10

Protokoll der Stichtagmessung der Grundwasserstände

Stichtagmessung der Grundwasserstände

Allgemeine Angaben

Projekt:	Fa. HSK, Bremen, HyGa geplanter Bodenabbau Düdenbüttel	Messtrupp:	Meyer-Tauffmann
Projekt-Nr.:	22-24901	Wetterlage:	Bewölkt, ca. 11°C
Datum:	22.02.2023	Einsatzort:	Düdenbüttel

Messwert

Messstelle	Messpunkt	Messpunkthöhe [mNN/mNHN]	Wasserstand [muMP]	Wasserstand [mNN/mNHN]	Bemerkungen
GWM 1	OK SEBA	+13,68	3,47	+10,21	Lottiefe ca. 5,94 m
GWM 2	OK SEBA	+14,96	4,67	+10,29	Lottiefe ca. 8,34 m
GWM 3	OK SEBA	+14,81	4,39	+10,42	Lottiefe ca. 8,46 m
GWM 4	OK SEBA	+14,23	3,61	+10,62	Lottiefe ca. 8,26 m
A 04 F1	OK SEBA	+11,69	3,26	+8,43	Lottiefe ca. 14,0 m
A 04 F2	OK SEBA	+11,63	7,10	+4,53	
A 07 F1	OK SEBA	+14,03	4,45	+9,58	
A 07 F2	OK SEBA	+14,00	9,94	+4,06	
A 10 F1	OK SEBA	+15,86	5,75	+10,11	Lottiefe ca. 25,25 m
A 10 F2	OK SEBA	+15,79	11,25	+4,54	
A 24 F1	OK SEBA	+17,87	8,21	+9,66	Lottiefe ca. 12,08 m
A 24 F2	OK SEBA	+17,90	8,35	+9,55	
A 34	OK SEBA	+13,31	4,12	+9,19	
P 41	OK SEBA	+12,26	3,89	+8,37	
P 42	OK SEBA	+8,91	2,73	+6,19	

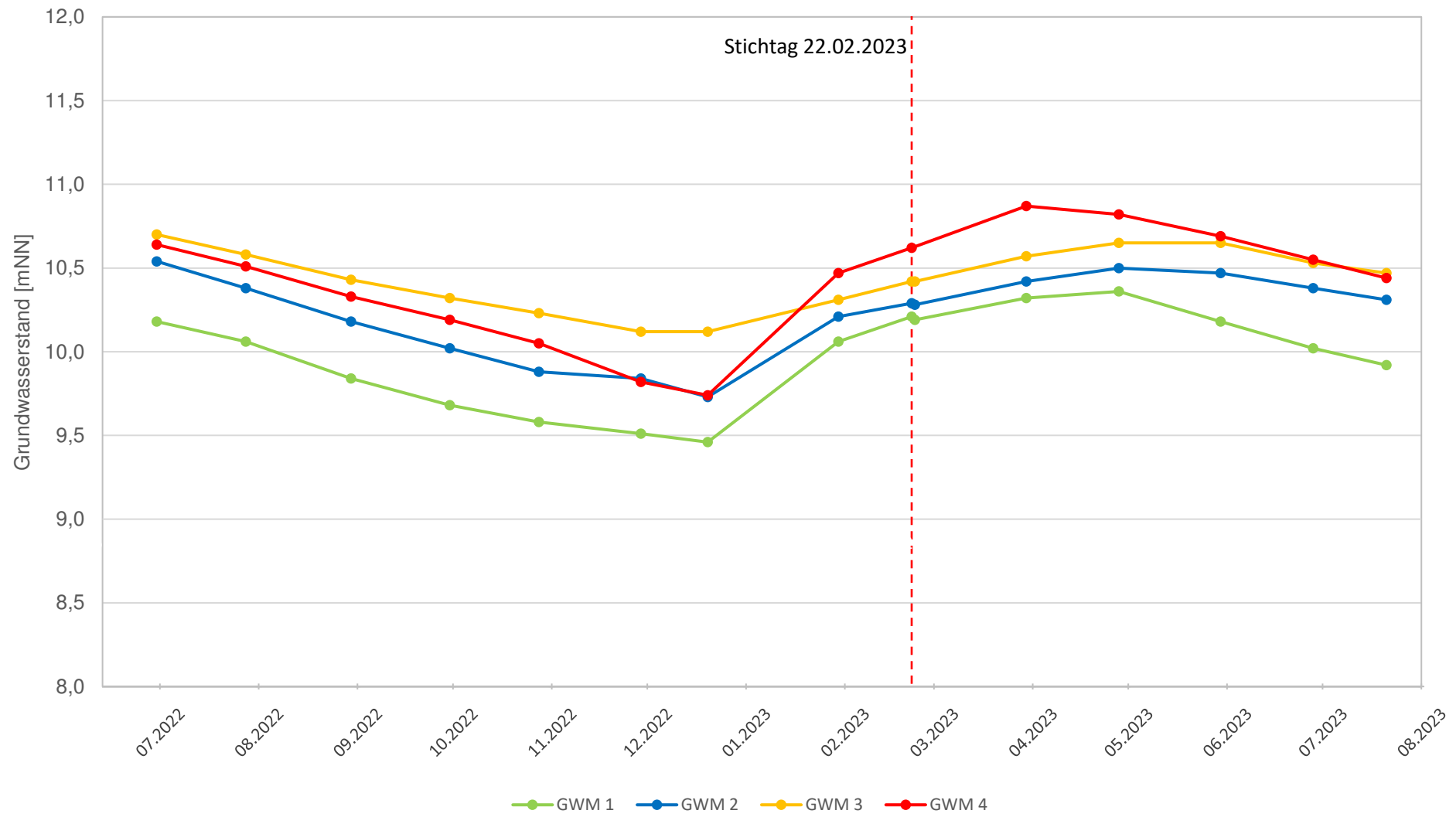
Messstelle	Messpunkt	Messpunkthöhe [mNN/mNHN]	Wasserstand [muMP]	Wasserstand [mNN/mNHN]	Bemerkungen
UE 21 F1	OK SEBA	+8,95	2,00	+6,95	
UE 21 F2	OK SEBA	+8,87	2,45	+6,42	
UE 21 F3	OK SEBA	+8,87	5,35	+3,52	

Anlage 11

Grundwasserstandsganglinien

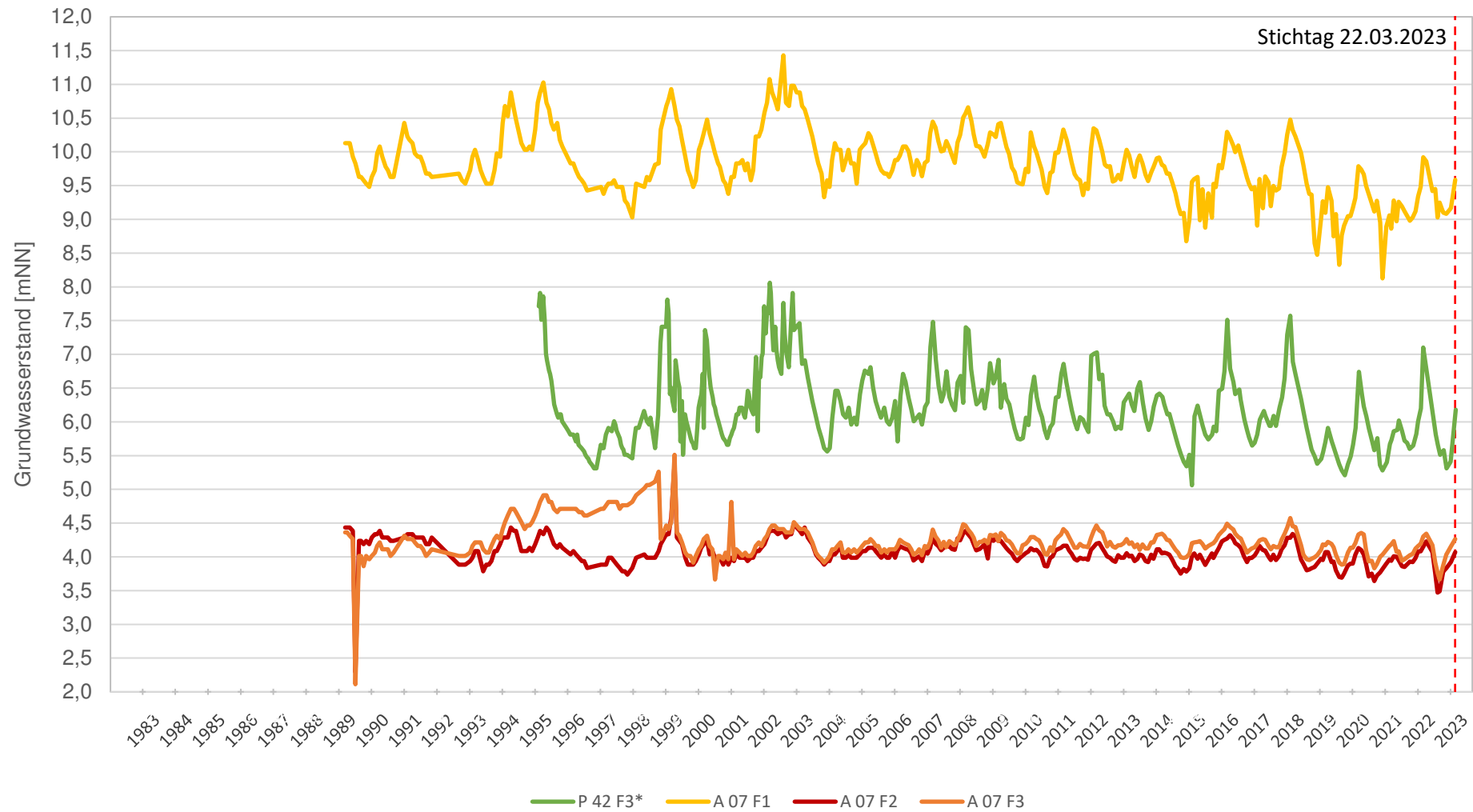
Hydrogeologisches Gutachten für den geplanten Bodenabbau in Düdenbüttel

Grundwasserstandsganglinien



Hydrogeologisches Gutachten für den geplanten Bodenabbau in Düdenbüttel

Grundwasserstandsganglinien



* oberflächennah verfiltrierte Messstelle

Anlage 12

Probenahmeprotokolle und Analysenbefunde der Grundwasserproben

Probenahmeprotokoll Grundwasser

nach: DIN 38402 - A 13:2021:12, AQS Merkblatt P-8/2:1995-05							Seite 1 von 2		
Formblatt: MF 7.03.043 A		Original		Abschrift, geprüft / Datum		Stand: 004/01.2023			
erstellt:	Miebach, Marco	geändert:	Miebach, Marco	geprüft:	Heinsohn, Heike	freigegeben:	Miebach, Marco		
Datum:	20.10.2022	Datum:	06.01.2023	Datum:	06.01.2023	Datum:	06.01.2023		
Projekt:	Baggersee Düdenbüttel		Auftraggeber:	Heidelberger Sand und Kies GmbH		Datum:	08.02.2023		
Anlass der Untersuchung:		Überwachung		Probenehmer:		Arning / Alokla			
Bezeichnung der Messstelle:		GWM M1		Ort der Messstelle:		Dudenbüttel			
Koordinaten:	Nord: 53.592.217	Ost: 9.378.986	Art der Entnahmestelle:		A				
<small>(a: Grundwassermessstelle, b: Quelle, c: Brunnen, d: Stollen, e: andere.</small>									
Innendurchmesser [mm]	80	Gesamttiefe [m u. MP]	6,00	Filterlage [m u. MP]:		Ruhewasserspiegel [m u. MP]:	3,54		
Probengewinnung: <small>(a: Pumpprobe, b: Schöpfprobe, c: Hahnprobe, d: andere, beschreiben)</small>		A	Probenahmegerät: <small>(a: Grundfos MP 1/Steigrohr, b: MP 1/Schlauch, c: Saugpumpe, d: Cometpumpe, e: Comet-Kombi, f: Schöpfer, g: andere.</small>		A	Einhängtiefe [m u. MP]:	5,00		
Höhe Wassersäule [m]		2,46	Zu entnehmendes Volumen gem. Erstcharakterisierung [l]						
Uhrzeit Pumpbeginn	12:00	Uhrzeit Pumpende	12:20	Uhrzeit der Probenahme		12:21			
Förderrate [l/min]	13	Förderdauer [min]	17,7	Gesamtvolumen [l]		221,4			
Max. Absenkung bei Probenahme [m u. MP]	4,80	Max. Absenkung nach Probenahme [m u. MP]		Aufschwimmende Phase (ja/nein)		Nein			
Vor-Ort-Parameter				Photos (ja/nein)		Ja			
Witterung am Probenahmetag:		Sonnig,Frostig		Witterung der letzten drei Tage:					
Geruchsstärke: <small>ohne, schwach, mittel, stark</small>		ohne		Geruch: <small>geruchlos, erdig, modrig, faulig, jauchig, fischig, aromatisch, Chlor, Teer, Mineralöl, Schwefelwasserstoff</small>		geruchlos			
Färbung: <small>farblos - schwach, stark - weiß, grau, gelb, grün, braun, rot, schwarz</small>		gelb		Trübung: <small>keine, gering, mittel, stark</small>		mittel			
Bodensatz: <small>ohne, gering, wesentlich</small>		wesentlich		Basenkapazität pH 8,2 [mmol/l]					
Lufttemperatur [°C]		3		Wassertemperatur [°C]		9,9			
pH-Wert		5,9		Sauerstoffgehalt [mg/l]		4			
Leitfähigkeit [µS/cm]		309		Redoxpotential [mV]	73	Auf Standard umgerechnet und gerundet		290	
Bemerkungen									
Brunnen war nicht Klargespült.									
Datum/Unterschrift:									

Messzeit	48	[sec]
Messvolumen	10	[l]

Förderstrom	1	[m ³ /h]
	0	[l/s]
	13	[l/min]
Mindestpumpmenge	0,11	[m ³]
	111	[l]
Bohrlochvolumen	45	[l/m]
Höhe Wassersäule	2,46	[m]
Mindestpumpdauer	17,71	[min]
Maximale Absenkung	0,49	[m]

Die kursiv dargestellten Zahlen sind mit Formeln hinterlegt und dürfen nicht verändert werden

Bei unbekanntem Bohrlochdurchmesser sind folgende Volumina anzusetzen:

Bohrlochvolumen:

Nennweite	Zoll	Rohr- durch- messer Ø innen [mm]	Volu- men [l/m]
DN 40	1 ½	41	11
DN 50	2	52	18
DN 80	3	80	45
DN 100	4	103	49
DN 115	4 ½	115	62
DN 125	5	127	79
DN 150	6	155	120

Erstcharakterisierung:

$$V = n * 0,785 * d^2 * l$$

V = Volumen Mindestentnahmemenge [l]

n = Faktor (Empfehlung n ≥ 1,5)

d = Durchmesser Bohrloch [dm]

l = wassererfüllte Filterkieslänge [dm]

Leitparameter (abnehmende Wichtigkeit):

Leitfähigkeit --> pH-Wert --> Temperatur --> Sauerstoff

Konstanz über 10 min vor Probenahme

pH ± 0,1

Leitfähigkeit ± 10 %

Temperatur ± 0,1 °C

Sauerstoff ± 0,2 mg/l

Probenahmeprotokoll Grundwasser

nach: DIN 38402 - A 13:2021:12, AQS Merkblatt P-8/2:1995-05							Seite 1 von 2	
Formblatt: MF 7.03.043 A		Original		Abschrift, geprüft / Datum		Stand: 004/01.2023		
erstellt:	Miebach, Marco	geändert:	Miebach, Marco	geprüft:	Heinsohn, Heike	freigegeben:	Miebach, Marco	
Datum:	20.10.2022	Datum:	06.01.2023	Datum:	06.01.2023	Datum:	06.01.2023	
Projekt:	Baggersee Düdenbüttel		Auftraggeber:	Heidelberger Sand und Kies GmbH		Datum:	08.02.2023	
Anlass der Untersuchung:		Überwachung		Probenehmer:		Arning / Alokla		
Bezeichnung der Messstelle:		GWM M3		Ort der Messstelle:		Dudenbüttel		
Koordinaten:	Nord: 53.588.460	Ost: 9.367.770	Art der Entnahmestelle:		A			
<small>(a: Grundwassermessstelle, b: Quelle, c: Brunnen, d: Stollen, e: andere.</small>								
Innendurchmesser [mm]	80	Gesamttiefe [m u. MP]	8,33	Filterlage [m u. MP]:		Ruhewasserspiegel [m u. MP]:	4,44	
Probengewinnung: <small>(a: Pumpprobe, b: Schöpfprobe, c: Hahnprobe, d: andere, beschreiben)</small>	A	Probenahmegerät: <small>(a: Grundfos MP 1/Steigrohr, b: MP 1/Schlauch, c: Saugpumpe, d: Cometpumpe, e: Comet-Kombi, f: Schöpfer, g: andere.</small>		A	Einhängtiefe [m u. MP]:	6,00		
Höhe Wassersäule [m]	3,89	Zu entnehmendes Volumen gem. Erstcharakterisierung [l]						
Uhrzeit Pumpbeginn	11:20	Uhrzeit Pumpende	11:35	Uhrzeit der Probenahme		11:36		
Förderrate [l/min]	24	Förderdauer [min]	14,3	Gesamtvolumen [l]		350,1		
Max. Absenkung bei Probenahme [m u. MP]	4,97	Max. Absenkung nach Probenahme [m u. MP]		Aufschwimmende Phase (ja/nein)		Schichtdicke [cm]		
Vor-Ort-Parameter					Photos (ja/nein)			
Witterung am Probenahmetag:		Sonnig,Frost		Witterung der letzten drei Tage:				
Geruchsstärke: <small>ohne, schwach, mittel, stark</small>		ohne		Geruch: <small>geruchlos, erdig, modrig, faulig, jauchig, fischig, aromatisch, Chlor, Teer, Mineralöl, Schwefelwasserstoff</small>		geruchlos		
Färbung: <small>farblos - schwach, stark - weiß, grau, gelb, grün, braun, rot, schwarz</small>		farblos		Trübung: <small>keine, gering, mittel, stark</small>		gering		
Bodensatz: <small>ohne, gering, wesentlich</small>				Basenkapazität pH 8,2 [mmol/l]				
Lufttemperatur [°C]		0		Wassertemperatur [°C]		9,6		
pH-Wert		4,2		Sauerstoffgehalt [mg/l]		6,8		
Leitfähigkeit [µS/cm]		189		Redoxpotential [mV]	76	Auf Standard umgerechnet und gerundet	290	
Bemerkungen								
						Datum/Unterschrift:		

Messzeit	29,5	[sec]
Messvolumen	12	[l]

Förderstrom	1	[m ³ /h]
	0	[l/s]
	24	[l/min]
Mindestpumpmenge	0,18	[m ³]
	175	[l]
Bohrlochvolumen	45	[l/m]
Höhe Wassersäule	3,89	[m]
Mindestpumpdauer	14,34	[min]
Maximale Absenkung	0,78	[m]

Die kursiv dargestellten Zahlen sind mit Formeln hinterlegt und dürfen nicht verändert werden

Bei unbekanntem Bohrlochdurchmesser sind folgende Volumina anzusetzen:

Bohrlochvolumen:

Nennweite	Zoll	Rohr- durch- messer Ø innen [mm]	Volu- men [l/m]
DN 40	1 ½	41	11
DN 50	2	52	18
DN 80	3	80	45
DN 100	4	103	49
DN 115	4 ½	115	62
DN 125	5	127	79
DN 150	6	155	120

Erstcharakterisierung:

$$V = n * 0,785 * d^2 * l$$

V = Volumen Mindestentnahmemenge [l]

n = Faktor (Empfehlung n ≥ 1,5)

d = Durchmesser Bohrloch [dm]

l = wassererfüllte Filterkieslänge [dm]

Leitparameter (abnehmende Wichtigkeit):

Leitfähigkeit --> pH-Wert --> Temperatur --> Sauerstoff

Konstanz über 10 min vor Probenahme

pH ± 0,1

Leitfähigkeit ± 10 %

Temperatur ± 0,1 °C

Sauerstoff ± 0,2 mg/l

Heidelberger Sand und Kies GmbH
Herr Thorsten Rasch
Arberger Hafendamm 15
28309 Bremen

Chemisch-Technisches
Laboratorium Luers GmbH & Co. KG
Gottlieb-Daimler-Str.1, 28237 Bremen
Geschäftsführer: Ralph-Matthias Scoth
Amtsgericht Bremen HRA 21432 HB
Persönlich haftende Gesellschafterin:
Scoth Verwaltungsgesellschaft mbH
Amtsgericht Bremen HRB 32201

Analysenbericht	Nr. 230208-01214-2-1	Datum: 21.02.2023	rms-sch
Probeneingang	: 08.02.2023		
Probenehmer	: CTL für Kunde	gem. DIN 38402-A 13:1985-12	
Prüfzeitraum	: 08.02. - 20.02.2023		
Labor-Nr.	: 2301214-2301215		
Probenart	: Wasser		
Projekt	: Baggersee Düdenbüttel		
Probenbezeichnung	: siehe Ergebnistabelle		
Bemerkung	: keine		

Dr. R.-M. Scoth
Geschäftsführer

Dr. T. Schubert
Leitung Prüfberichtswesen

Analysenbericht

Labor-Nr. : 2301214-2301215
Probenbezeichnung : siehe Ergebnistabelle
Herr Thorsten Rasch

Probenbezeichnung		GWM M1	GWM M3
Labor-Nr.		2301214	2301215
Parameter	Einheit	Ergebnis	Ergebnis
Färbung		gelb	farblos
Trübung		mittel	gering
Bodensatz		wesentlich	-
Geruch		geruchlos	geruchlos
Vor-Ort-Messungen			
pH-Wert	-	5,9	4,2
Leitfähigkeit	µS/cm	309	189
Sauerstoffgehalt	mg/l	4,0	6,8
Temperatur	°C	9,9	9,6
Laboruntersuchungen			
Kohlenwasserstoffe	mg/l	< 0,1	< 0,1
Phosphat	mg/l	< 0,015	< 0,015
Ammonium	mg/l	0,039	< 0,035
Nitrat	mg/l	36	36
Hydrogencarbonat	mg/l	50	< 3,0
Sulfat	mg/l	21	9,2
BSB ₅	mg/l	< 3	< 3
Aluminium	mg/l	1,0	3,1
Calcium	mg/l	29	6,1
Eisen	mg/l	0,44	0,047
Magnesium	mg/l	3,3	3,0
Mangan	mg/l	0,017	0,066

DIN EN ISO 10523:2012-04

DIN EN 27888:1993-11

DIN EN 25814:1992-11

DIN 38404-4:1976-12

DIN EN ISO 9377-2:2001-07 [H53]

DIN EN ISO 6878(D11):2004-09

DIN 38406-E-5:1983-10

DIN EN ISO 10304-1:2009-07

berechnet (nach Säurekapazität) DIN
38409-7:2005-12

DIN EN ISO 10304-1:2009-07

DIN EN 1899-1:1998-05

DIN EN ISO 11885:2009-09

DIN EN ISO 11885:2009-09

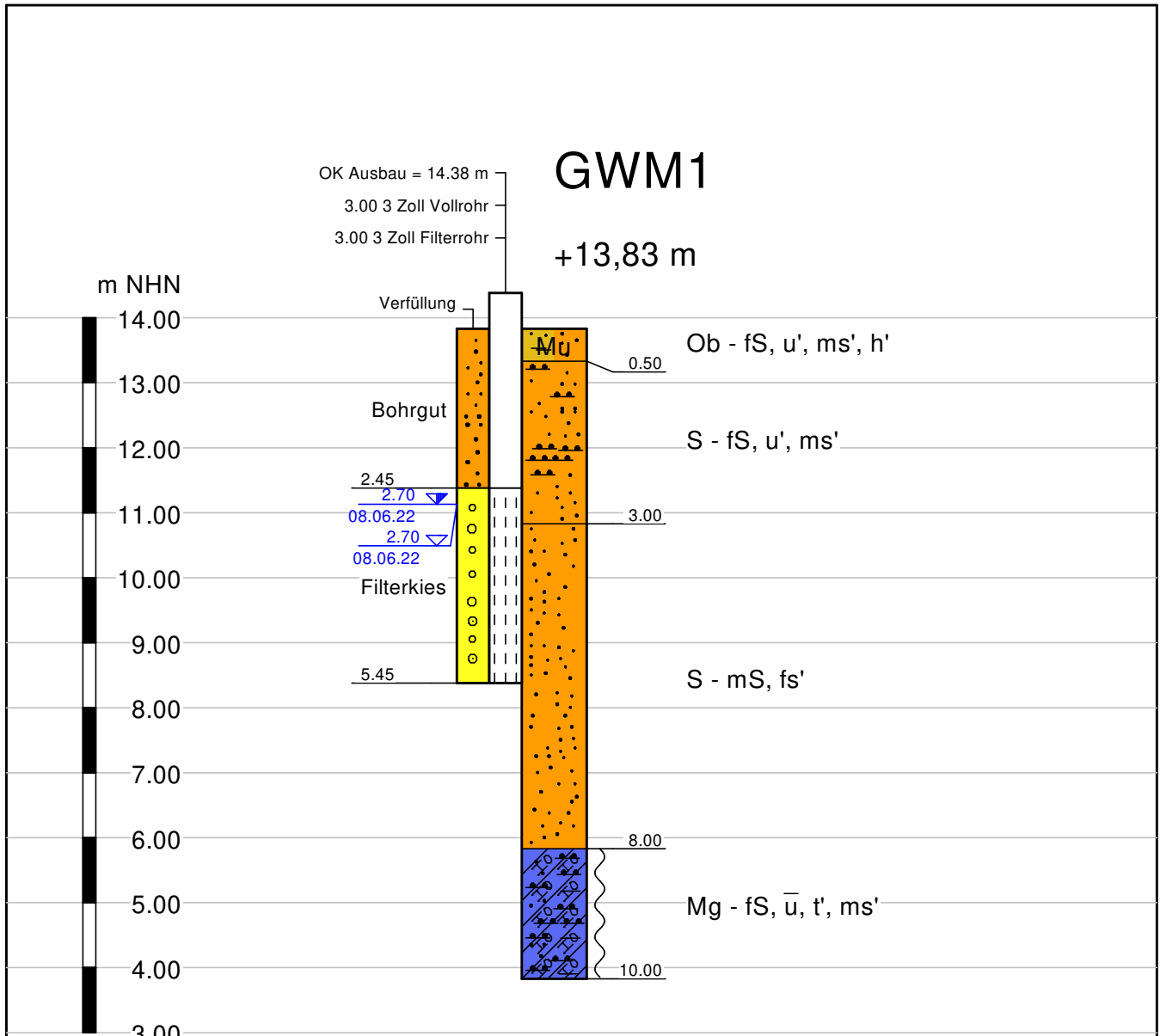
DIN EN ISO 11885:2009-09

DIN EN ISO 11885:2009-09

DIN EN ISO 11885:2009-09

Anlage 13

**Bohrprofile und Ausbauezeichnungen von Grundwassermessstellen
der Heidelberger Materials Mineralik DE GmbH**



2.45
30.04.14 Bohrende
2.45
30.04.14 angebohrt

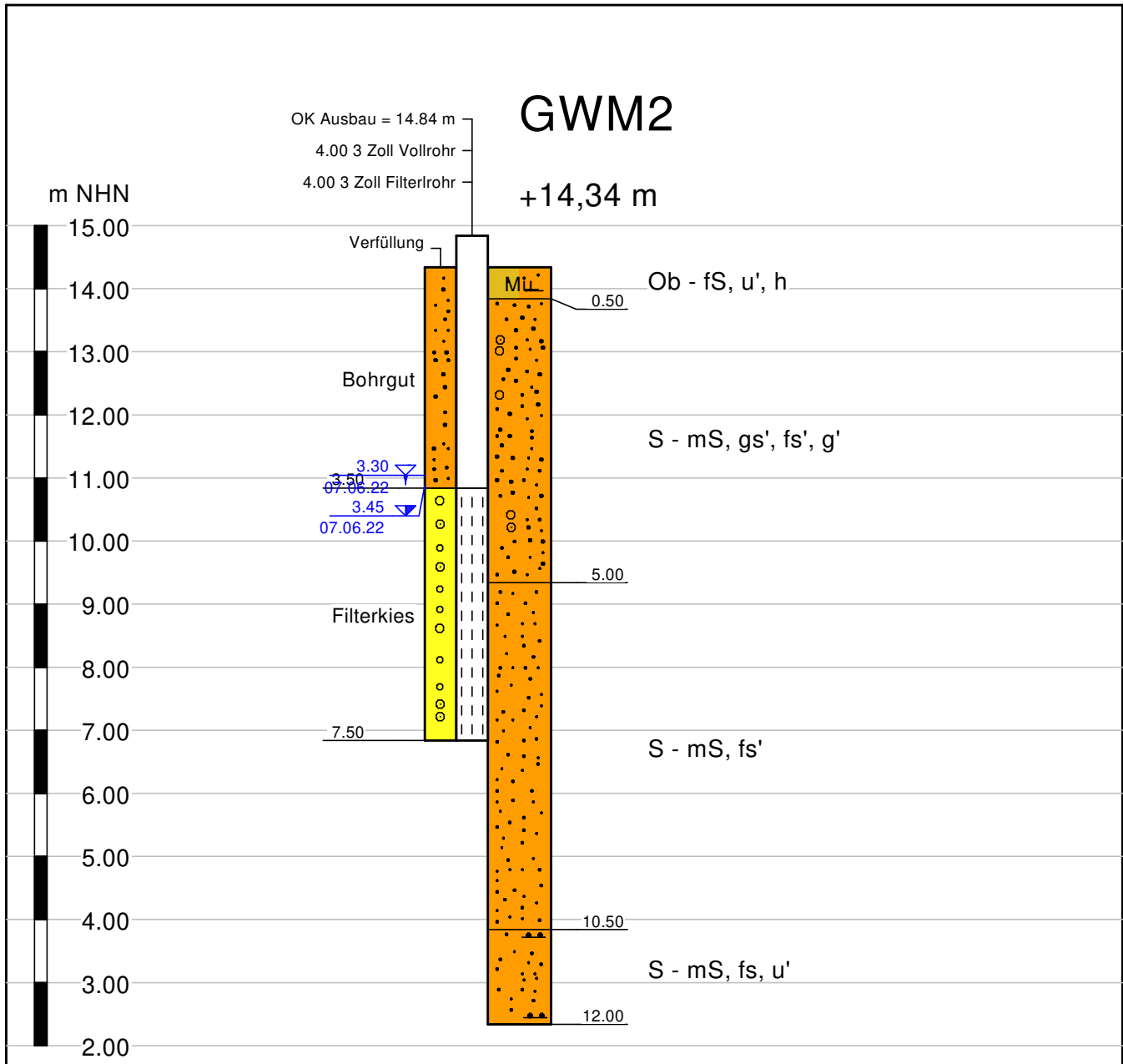
Legende

	weich		Oberboden
			Sand
			Geschiebemergel
			Kies

Baugrunderkundung Nord GmbH
Brauerstraße 15-21
28309 Bremen

Bauvorhaben:
Stade-Düddenbüttel

Bericht:
Sondierdatum: 08.06.22
Maßstab: 1:50



2.45
30.04.14 Bohrende

2.45
30.04.14 angebohrt

Legende

- Mu Oberboden
- Sand
- Kies

Baugrunderkundung Nord GmbH
Brauerstraße 15-21
28309 Bremen

Bauvorhaben:
Stade-Düddenbuttel

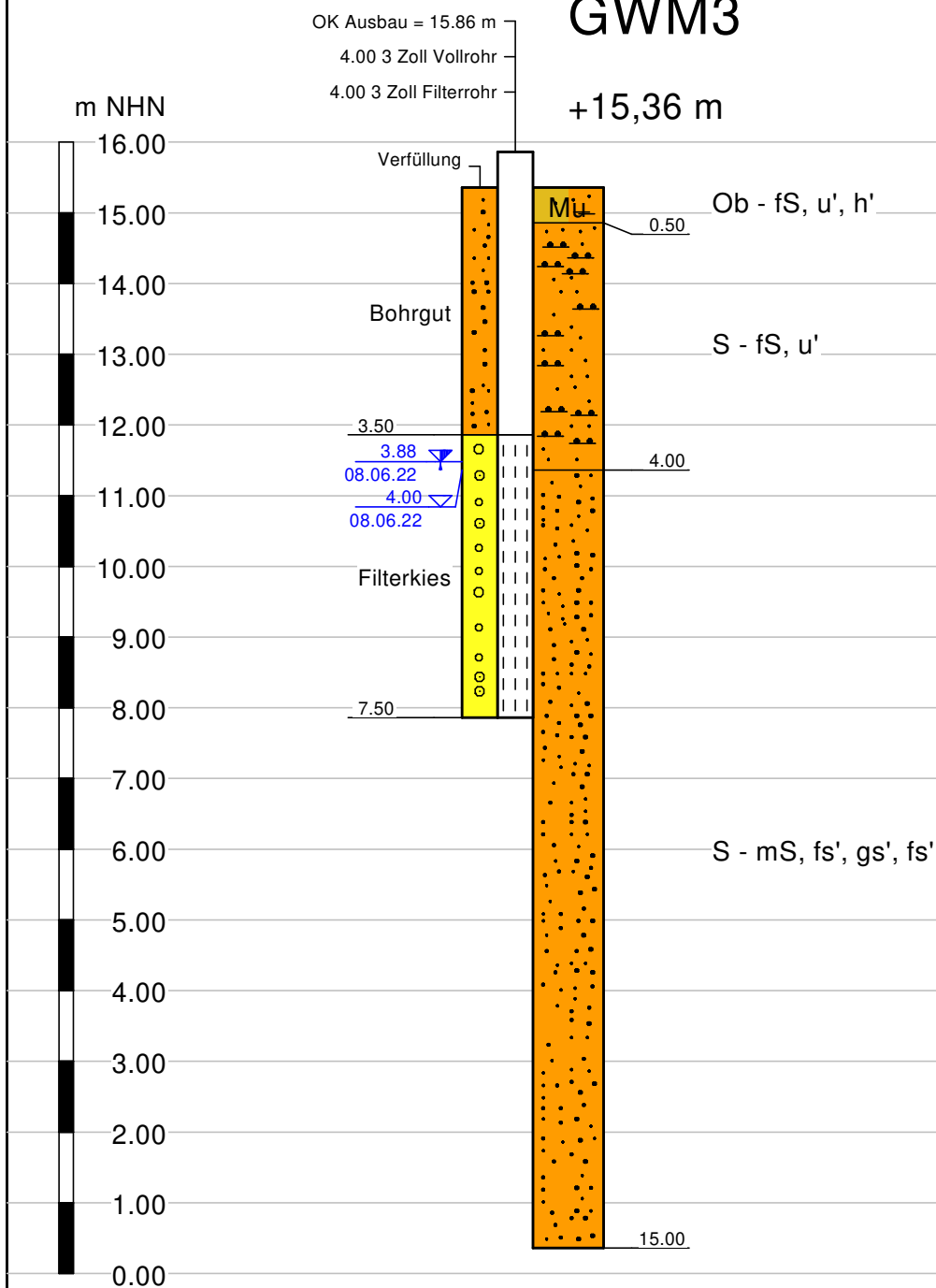
Bericht:

Sondierdatum: 07.06.22

Maßstab: 1:50

GWM3

+15,36 m



Legende

- Mu Oberboden
- Sand
- Kies

2,45
30.04.14 Bohrende
2,45
30.04.14 angebohrt



Baugrunderkundung Nord GmbH
 Brauerstraße 15-21
 28309 Bremen

Bauvorhaben:

Stade-Düddenbutt

Bericht:

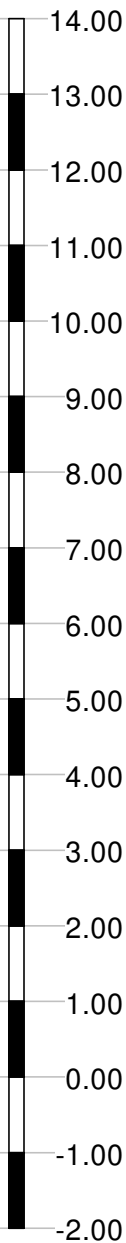
Sondierdatum: 08.06.22

Maßstab: 1:50

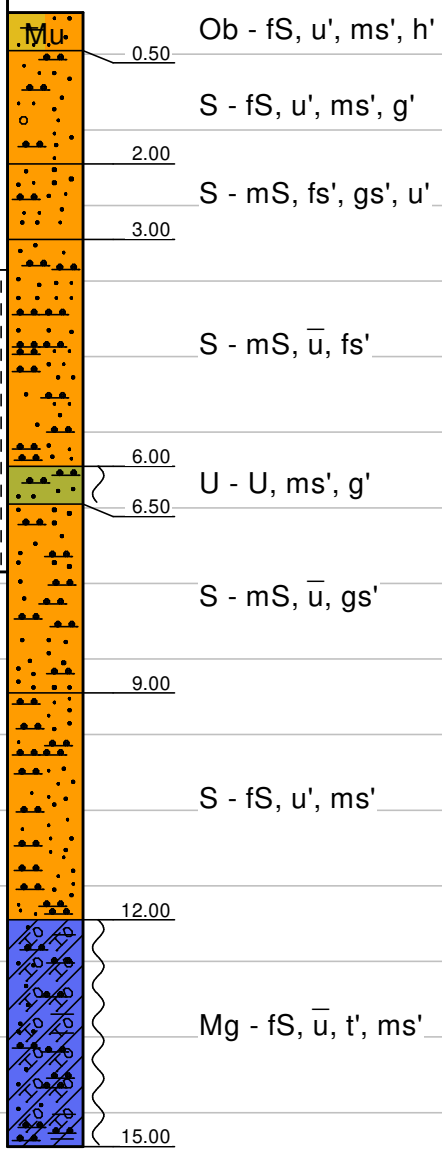
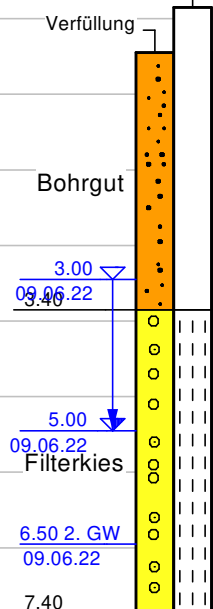
GWM4

+13,55 m

m NHN



OK Ausbau = 14.15 m
4.00 Vollrohr
4.00 Filterrohr



Legende

- weich
- Mu Oberboden
- Sand
- Schluff
- Geschiebemergel
- Kies

2,45 m Bohrende
30.04.14
2,45 m angebohrt
30.04.14



Bauvorhaben:

Stade-Düddenbüttel

Bericht:
Sondierdatum: 08.06.22
Maßstab: 1:50

Anlage 14

Dokumentation der Vermessung der Messpunkthöhen von Grundwassermessstellen

TS Ingenieurgesellschaft mbH, Hauptstraße 11, 31542 Bad Nenndorf

Heidelberger Sand und Kies GmbH
Auf der Halloh 1
21684 Stade

Sandabbaustätte Düdenbüttel

Datum: 16. Februar 2023

Vermessung GWM 1 (OK Deckel):

LS	Rechtswert	Hochwert
100 (GK)	3525157,94	5940154,73
489 (UTM)	32525077,51	5938218,83

HS	Höhe
170 (NHN)	13,68



Vermessung GWM 2 (OK Deckel):

LS	Rechtswert	Hochwert
100 (GK)	3524728,32	5940076,63
489 (UTM)	32524648,06	5938140,77

HS	Höhe
170 (NHN)	14,96



Vermessung GWM 3 (OK Deckel):

LS	Rechtswert	Hochwert
100 (GK)	3524447,96	5939734,50
489 (UTM)	32524367,81	5937798,78

HS	Höhe
170 (NHN)	14,81



Vermessung GWM 4 (OK Deckel):

LS	Rechtswert	Hochwert
100 (GK)	3525166,87	5939829,51
489 (UTM)	32525086,43	5937893,74

HS	Höhe
170 (NHN)	14,23

