

Projekt:

**Hydrogeologisches Gutachten als
Bestandteil der Planunterlagen zur
Beantragung der Erweiterung einer Nass-
abgrabung im Bereich Estorf**

Auftraggeber:

**RHEIN - UMSCHLAG
GmbH & Co. KG**

Dalbenstraße 17

26135 Oldenburg

Projekt-Nr.: **2514**

Bearbeiter:

Dipl.-Geol. Frank Schmidt

Dipl.-Ing. Erna Semke

Dipl.-Ing. Viola Redecker

Bielefeld, im Dezember 2024

Anschrift

Schmidt und Partner GmbH
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI
Osningstraße 75 • 33605 Bielefeld
Telefon: 0 52 1/ 950 399 0 • Telefax: 0 52 1/ 950 399 19
E-mail: kontakt@schydro.de • Internet: www.schydro.de

Bankverbindung

Sparkasse Bielefeld
Konto-Nr. 44 190 189
BLZ 480 501 61
BIC-/SWIFT-Code: SPBIDE33XXX
IBAN: DE 43 480501610044190189

Sitz der Gesellschaft

Bielefeld
Amtsgericht Bielefeld
HRB 41729
Steuernr.: 305/5872/2375

Geschäftsführer

Dipl.-Geol. Frank Schmidt
Beratender
Geowissenschaftler BDG

Inhalt

1	VERANLASSUNG BISHERIGER VORGANG UND ZIELSETZUNG	4
2	DATEN- UND BEWERTUNGSGRUNDLAGE	6
2.1	BERICHTE UND GUTACHTEN	6
2.2	ERHOBENE UND VERWENDETE DATEN	8
3	ALLGEMEINER ÜBERBLICK	10
3.1	LAGE UND ABGRENZUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES	10
3.2	HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE	12
3.3	GRUNDWASSERSTANDSSCHWANKUNGEN, GRUNDWASSERSTANDSNIVEAU UND GRUNDWASSERSTANDSENTWICKLUNG	15
3.4	GRUNDWASSERSTRÖMUNG BEI MITTLEREM GRUNDWASSERSTANDSNIVEAU	20
3.5	FLURABSTÄNDE ZUM MITTLEREN GRUNDWASSERSTANDSNIVEAU (PLAN 8)	21
3.6	GRUNDWASSERNEUBILDUNG	23
3.7	GRUNDWASSERQUALITÄT	24
4	AUSWIRKUNGSANALYSE	26
4.1	BESCHREIBUNG DES GRUNDWASSERMODELLS	26
4.2	GRUNDLEGENDE AUSWIRKUNGEN AUF DIE GRUNDWASSERSTRÖMUNGSVERHÄLTNISSE	29
4.3	HYDRAULISCH RELEVANTE PLANUNGSMERKMALE	30
4.4	VARIANTEN UND DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE	32
4.5	BEWERTUNG	33
4.5.1	ZUKÜNFTIGE SEEWASSERSPIEGEL	33
4.5.2	FLÄCHENHAFTE AUSWIRKUNGEN	35
4.6	VERDUNSTUNGSVERLUST	41
4.7	AUSWIRKUNGEN AUF DIE GRUNDWASSERQUALITÄT	42
5	HYDROGEOLOGISCHE BEWERTUNG UND MAßNAHMEN	44
5.1	AUSWIRKUNGEN AUF DIE ÖFFENTLICHE TRINKWASSERGEWINNUNG	44
5.2	AUSWIRKUNGEN AUF HAUSBRUNNEN	44
5.3	AUSWIRKUNGEN AUF DIE STANDSICHERHEIT VON GEBÄUDEN	44
5.4	AUSWIRKUNGEN AUF LANDSCHAFTSÖKOLOGISCHE BELANGE	45
5.5	AUSWIRKUNGEN AUF LANDWIRTSCHAFTLICHE FLÄCHEN	45
5.6	AUSWIRKUNGEN AUF GEWÄSSER	46
5.7	GRUNDWASSERMONITORING	46

Pläne		
Plan-Nr.	Titel	Maßstab
<u>Hydrogeologische Detailkartierung</u>		
1	Übersichtslageplan auf Basis der Geologischen Karte mit geplanter/genehmigter Abgrabungsflächen	1: 20.000
1a	Detaillageplan mit Ist-Zustand sowie genehmigter und geplanter Rekultivierung (Seegeometrie, Abraum- und Schwemmsandflächen)	1: 10.000
2	Geländehöhenplan	1: 12.500
3	Aquiferbasisplan (im Abbaubereich: Kiessandbasis)	1: 12.500
4	Mächtigkeit der quartären Lockergesteine (im Abbaubereich: Mächtigkeit der durchlässigen, abbauwürdigen quartären Lockergesteine)	1: 12.500
5	Basis des Trennhorizontes (Auelehm)	1: 12.500
6	Mächtigkeit des Trennhorizontes (Auelehm)	1: 12.500
7	Grundwassergleichenplan 05/2022	1: 12.500
8	Flurabstandsplan 05/2022	1: 12.500
9	Mächtigkeit der abbauwürdigen Lockergesteinsschichten (ohne Abraum)	1: 12.500
<u>Modellgestützte Variantenrechnungen der Grundwasserströmung zu den Varianten</u>		
10	Kalibrierzustand: Zustand 05/2022 (Variante H1)	1: 12.500
11	Genehmigter Ist-Zustand 2023 (Variante H2 (H2neu))	1: 12.500
12	Geplanter Zustand (Variante H3 (H3v3))	1: 12.500
<u>Auswirkungsanalyse</u>		
13.1	Plan der Grundwasserstandsveränderungen zwischen dem Ist-Zustand und dem genehmigten Ist-Zustand Planung (H2 – H1)	1: 12.500
13.2	Plan der Grundwasserstandsveränderungen zwischen dem Ist-Zustand und der Planung (H3v3 – H1)	1: 12.500
13.3	Plan der Grundwasserstandsveränderungen zwischen dem genehmigten Ist-Zustand und der Planung (H3v3 – H2)	1: 12.500

Anhang	
Anhang-Nr.	Titel
1	Stammdaten der Grundwasser- und Vorflutermessstellen im Untersuchungsbereich
2	Auswertung der Grundwasserstandsbewegung im beantragten Abgrabungsbereich
2.1	Referenzmessstellen
2.2	Messstellen im unmittelbaren Abbaubereich
2.3	Hydrostatistische Auswertung zur Ermittlung des zu erwartenden Seewasserstandes
2.4	Tabellarische Zusammenstellung der prognostizierten Seewasserstände
3	Geophysikalische Erkundung zur Bestimmung der maximalen Abbautiefe auf den Erweiterungsflächen des Kieswerkes Estorf der Firma Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG, Auszüge aus dem Sachverständigengutachten Schwenke Consult, Bremen, 28.04.2023
4.1	Zusammenstellung von Informationen zur Grundwasserbeschaffenheit im weiteren Untersuchungsbereich gem. HÜK 500
4.2	Bericht zur Grundwasserbeschaffenheit im Abbaubereich Estorf, Zeitraum 2018-2022, IB Wessling, 02.05.2022
5	Grundwasserneubildungsverteilung gem. mGROWA22, Verdunstungsermittlung
6	Schnittverlauf und geologische Profilschnitte im Bereich des Abbauvorhabens (Quelle LBEG, Nibis-Kartenserver)

1 Veranlassung bisheriger Vorgang und Zielsetzung

Die Firma Rhein-Umschlag Kieswerke GmbH & Co. KG (Firma RU) betreibt am Standort Estorf einen Sand- und Kiesabbau. Es wird beabsichtigt den Abbau nord-östlich des bestehenden Abbaubereiches in einer Weserschleife bei Estorf um ca. 86 ha zu erweitern. Die Fläche wird derzeit überwiegend landwirtschaftlich genutzt (vgl. Abb. 1-1)

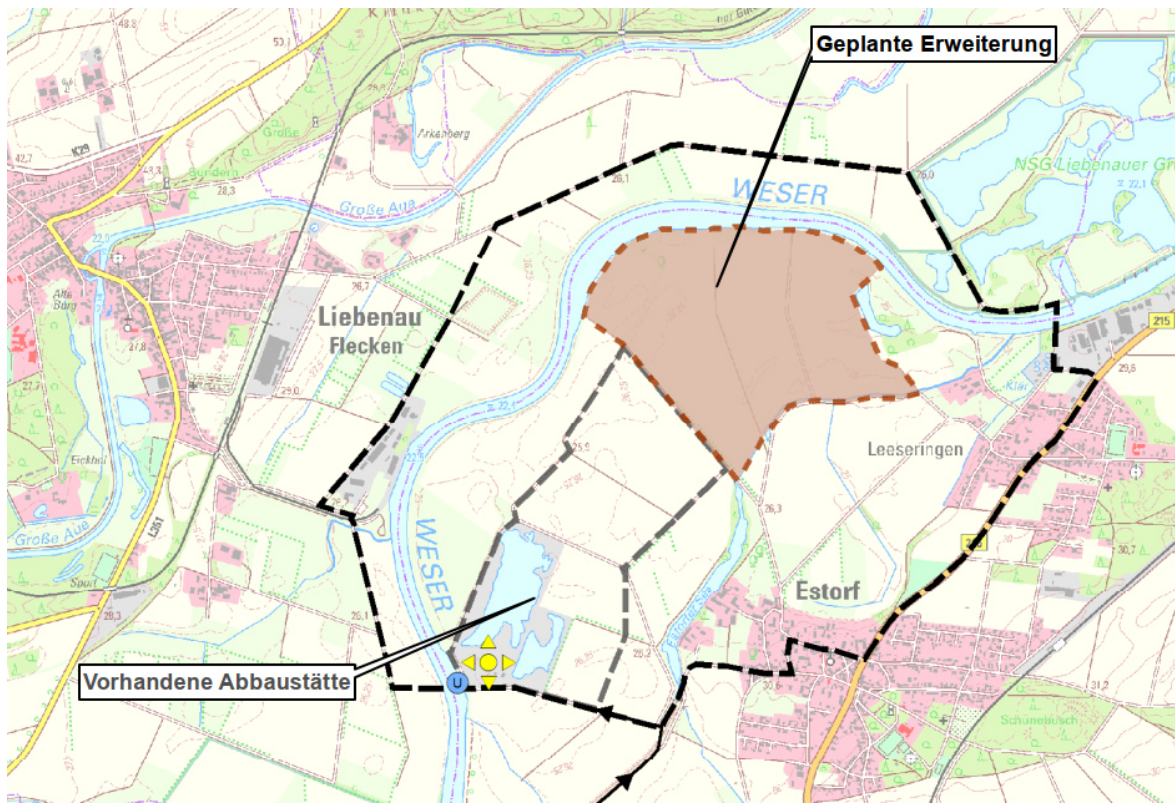


Abbildung 1-1: Lage und Ausdehnung der bestehenden und geplanten Abbaustätte).

Für die bestehende Abbaustätte liegt ein Planfeststellungsbeschluss seit dem 24.09.2002 vor und befindet sich mit der Fassung vom 25.02.2019 in seiner aktuellsten Form. Der Abbau gliedert sich in einen südlichen Bereich, dessen Abschnitte zur Hälfte bereits abgebaut worden sind und einen nördlichen Bereich, welcher aktuell abgebaut wird. Seit Abbaubeginn gab es bedingt durch Unklarheiten in der Verfügbarkeit von Abraum- und Sandmengen mehrere Änderungen in Abbau- und Rekultivierungsplanung. Im nördlichen Bereich der bestehenden Abbaustätte findet nun eine Flächenreduktion von ursprünglich rd. 30,1 ha auf rd. 27,2 ha statt. Hieraus ergeben sich Änderungen in der Rekultivierungsplanung,

die in einem gemeinsamen Verfahren mit der geplanten nordöstlichen Erweiterung betrachtet werden sollen. Weitere hydrogeologisch zu betrachtende Sensibilitäten sind der Estorfer See (Altarm der Weser) im Anstrom der Abgrabungsstätte, dessen Wasserführung erhalten und wenn möglich verbessert werden soll sowie die Wohnbebauung im Bereich Leeseringen, die im potentiellen Absenkungsbereich der Erweiterung liegt.

Das hydrogeologische Gutachten hat die Aufgabe die Auswirkungen der Planung auf die Grundwasserstandsverhältnisse zu bewerten und die hydraulischen Zusammenhänge zwischen einzelnen Abgrabungsabschnitten untereinander aufzuzeigen. Da es sich um eine große flächenhafte Erweiterung einer Abgrabung handelt und Bereiche mit Wohnbebauung/Einzelgebäude dem Vorhabensbereich vorgelagert sind, ist eine besondere Sorgfalt bei der gutachterlichen Auswertung notwendig.

Eine Übersicht zur Lage der derzeitigen Abbauflächen und der geplanten Erweiterung sowie des bestehenden Messstellennetzes ist dem Plan 1a zu entnehmen

Aufgrund der mit der Abgrabung verbundenen Änderung der Grundwassersituation, ist es zur Bewertung vorhabensbedingter Veränderungen erforderlich eine umfangreiche hydrogeologisch-modellgestützte Bewertung der Planung vorzunehmen.

Die Aufgabe des hydrogeologischen Gutachtens besteht in der Ermittlung der durch die geplante Nassabgrabungen verursachten hydrogeologischen und hydrologischen Veränderungen gegenüber dem Ist-Zustand, dem genehmigten Ist-Zustand sowie der beabsichtigten Erweiterung und deren Bewertung im Hinblick auf deren Auswirkungserheblichkeit für andere Schutzgüter. Hierbei wurden Varianten modellgestützt geprüft.

Bei den zu erwartenden Auswirkungen handelt es sich im Wesentlichen um Grundwasserstandsveränderungen (unterstromige Grundwasseraufhöhung sowie oberstromige Grundwasserabsenkung), Verdunstungsverluste und Verringerung des Geschütztheitsgrades aufgrund der Freilegung der Grundwasseroberfläche.

Das Gesamtgutachten wird hiermit vorgelegt.

2 Daten- und Bewertungsgrundlage

2.1 Berichte und Gutachten

Die Bezugnahme auf eine Quelle wird im Text durch Angabe ihrer /Nummer/ im nachfolgenden Verzeichnis vermerkt.

Das vorliegende Gutachten stützt sich im Wesentlichen auf folgende Daten, Berichte und Gutachten:

- /P1/ Kortemeier und Brokmann (2023): Unterlagen zum Entwurf des geplanten Rekultivierungskonzeptes, Abbau Estorf, Herford
- /P2/ Kortemeier und Brokmann (2021): Scoping-Unterlage zur 2. Erweiterung des Bodenabbaus in Estorf und Stellungnahmen der TÖBS hierzu, Herford
- /B1/ Nebenbestimmung 2.2.2.7.2 des Planfeststellungsbeschlusses des Landkreises Nienburg/Weser, 1. Erweiterung Estorf zum hydrochemischen Monitoring.
- /G1/ Hydrogeologischer Fachbeitrag (Anhang 6 der Antragsunterlagen gemäß WHG § 68 zur 1. Erweiterung des Bodenabbaus am Standort Estorf).- Dipl-Geol. J. Holst, 30.11.2016, 28 S., 10 Anl.
- /G2/ Ingenieur-Dienst-Nord Dr. Lange - Dr. Anselm GmbH, 18.10.2013, Kieswerk Estorf - Beweissicherung Grundwasser - Untersuchungsraum 2008 - 2012.-, 5 S., 2 Anl.
- /G3/ IB Dr. Schmidt, 06/2020: Kieswerk Estorf, Grundwassergleichenpläne 2013-2017, Stade
- /G4/ IB Wessling, 02.05.2022, Bericht zur Grundwasserbeschaffenheit im Abbaubereich Estorf, Zeitraum 2018-2022, Altenberge →(**Anhang 4.2**)
- /G5/ Schwenke Consult, Bremen, 28.04.2023: Geophysikalische Erkundung zur Bestimmung der maximalen Abbautiefe auf den Erweiterungsflächen des Kieswerkes Estorf der Firma Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG , Auszüge aus dem Sachverständigengutachten, Bremen →(**Anhang 3**)

- /D1/ Auskünfte und Daten der Fa. Rhein-Umschlag (Grundwasserstandsmessungen, Stammdaten, Bohrprofile und Ausbauzeichnungen von Grundwassermessstellen)

- /D2/ Daten des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz, Hannover. URL: <http://www.umweltkarten.niedersachsen.de/Gebiete/> (Stand: Februar 2023)

- /D3/ Fachinformationssystem des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasser-wirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Norden. URL: <http://www.wasserdaten.niedersachsen.de/cadenza/> (Stand: Februar 2023)

- /D4/ Geologische Karte von Niedersachsen 1 : 25.000 – Grundkarte (GK25). LBEG, Hannover. URL: <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/> (Stand: Februar 2023)

- /D5/ Hydrogeologische Karte von Niedersachsen 1 : 200.000 – Lage der Grundwasseroberfläche.- LBEG, Hannover. URL: <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/> (Stand: Februar 2023)

- /D6/ Hydrogeologische Karte von Niedersachsen 1 : 50.000 – Lage der Grundwasseroberfläche.- LBEG, Hannover. URL: <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/> (Stand: Februar 2023)

- /D7/ Schichtenverzeichnisse diverser Bohrungen aus der Bohrdatenbank des LBEG, Hannover. URL: <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/> (Stand: Februar 2023)

- /A1/ Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, LGRB, (2001): Wechselwirkungen zwischen Baggerseen und Grundwasser, Ergebnisse isotonenhydrologischer und hydrochemischer Untersuchungen im Teilprojekt 6 des Forschungsvorhabens „Konfliktarme Baggerseen (KaBa)“, Kurzfassung, Freiburg i. Breisgau

- /A2/ LBEG (10/2007): Geofakten 10, Hydrogeologische Anforderungen an Anträge auf obertägigen Abbau von Rohstoffen

- /A3/ Lübke, E. (1977): Baggerseen - Bestandsaufnahme, Hydrologie und planerische Konsequenzen. – Schriftenreihe KWK 29, Hamburg

2.2 Erhobene und verwendete Daten

Zur Bewertung der hydrogeologischen Situation im Untersuchungsgebiet wurden die vom Auftraggeber in /D1/ zur Verfügung gestellten Grundwasserstandsdaten genutzt. Es werden 15 Grundwassermessstellen und 4 Pegel monatlich gemessen. Grundwasserstände der oben genannten Messstellen liegen seit 2007 vor (Anhang 2.2). Für die Referenzmessstelle PH16 wurden die Wasserstandsdaten aus der Hygris-Datenbank des Landes NRW bezogen, die bis in die 1970-er Jahre zurückreichen (Anhang 2.1). Für die Konstruktion des Grundwassergleichens (Plan 7) und Flurabstandsplans (Plan 8) wurden Wasserstände des Monats Mai 2022 genutzt. Zur Bereinigung von Unplausibilitäten der Pegel-Messungen wurde im Oktober ein aktuelles Nivellement der Pegel durchgeführt. Die Pegelmessungen lassen sich somit ab 2016 eindeutig verifizieren und ergeben ein plausibles Bild.

Im November 2023 wurde eine aktuelle Einmessung der Sohlhöhen des Krummwiedergrabens und des Ruschgrabens zwischen Estorfer See und der Einmündung des Krummwiedergrabens durchgeführt, um die hydraulische Funktion dieser Gewässer zu verifizieren (Anhang 1). Für den Verlauf des Ruschgrabens zwischen Krummwiedergraben und Weser wurden die Ergebnisse einer fehlenden effluenten Anbindung des Ruschgrabens (bis MW) als gleichartig angenommen.

Die als ausreichend angesehenen Zeitreihen der vorliegenden Wasserstandsmessungen wurden zur Bewertung der anzunehmenden Hoch-, Tief- und Mittelwasserstände genutzt. Die Ergebnisse der statistischen Betrachtung sind in Anhang 2.3 zusammengestellt. Die sich hieraus ergebenden Seewasserspiegel sind in Anhang 2.4 tabellarisch aufgeführt.

Bohrprofile von Aufschlussbohrungen im Untersuchungsgebiet wurden der Bohrendatenbank des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) des Landes Niedersachsen entnommen und für die Erstellung der Pläne zu Aquiferbasis (Plan 3), Mächtigkeit der quartären Schichten (Plan 4), Unterkante und Mächtigkeit des Auelehms (Plan 5 und 6) sowie zur Mächtigkeit der Sande (Plan 9) verwendet. Aufgrund der komplexen geologischen Situation in Bezug zur Lage der Abbaubasis wurden die geophysikalischen Detailuntersuchungen aus /G5/ ergänzend einbezogen (Anhang 3). Die Kenndaten der verwendeten Aufschlussbohrungen und Messstellen sind in Anhang 1 aufgelistet.

Die Daten zur Grundwasserneubildung nach der Methode mGROWA sind Teil des Niedersächsischen Bodeninformationssystems (NIBIS) des LBEG und wurden für

das Vorhabensgebiet in Anhang 5 dokumentiert (mGROWA22-1991-2020, Abrufdatum 28.04.2023).

Höheninformationen der Geländeoberfläche wurden dem Digitalen Geländemodell (DGM10) des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie entnommen und in Plan 2 dargestellt. Für die hier durchgeführte hydrogeologische Analyse der Flurabstandsverhältnisse und der Schichtmächtigkeiten werden die DGM10-Daten als ausreichend angesehen. Die Verwendung von DGM1-Daten wäre für die Berechnung der Flurabstandsverhältnisse und Schichtmächtigkeiten zu aufwändig und ergäbe keinen Erkenntniszuwachs zu den DGM-10 Daten.

Die Weserwasserstände des Pegels Liebenau wurden vom Wasser- und Schifffahrtsamt bezogen. Für den verwendeten Stichtag 05/2022 wurden die Berechnung des Wasser- und Schifffahrtsamtes für den Leitpegel Liebenau auf die einzelnen Weser-km – genutzt.

Zur Bewertung der hydrochemischen Verhältnisse diente einerseits der Überblick der HÜK 500 (NIBIS) in Anhang 4.1 und die Monitoringergebnisse der vorhabensbezogenen hydrochemischen Untersuchungen 2018-2022 /G4/ in Anhang 4.2.

3 Allgemeiner Überblick

3.1 Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

Die geplante Erweiterung der bestehenden Abbaustätte befindet sich nördlich der genehmigten Abbauflächen innerhalb einer Weserschleife, östlich der Ortslage Estorf und hat eine Ausdehnung von rd. 86 ha. Aus der geplanten Erweiterung resultieren zwei Seeflächen von rd. 27 ha (nördlicher See) und rd. 40 ha (südlicher See). Die bestehende genehmigte Seefläche wird somit um insgesamt rd. 67 ha. Die Fläche wird im Norden/Nordwesten durch die Weser und im Südwesten durch den Ruschgraben begrenzt. Im Südosten schließt sich der genehmigte und bereits zu rd. 50 % abgebaute Abbau an. Der bestehende und geplante Abbau befindet sich im ausgewiesenen Überschwemmungsgebiet „Weser(Nienburg)“. Die Geländehöhe beträgt in der Wesertalung und somit auch im Bereich der Erweiterungsfläche zwischen 26-27 mNHN, (Abb. 3-1, Plan 2).

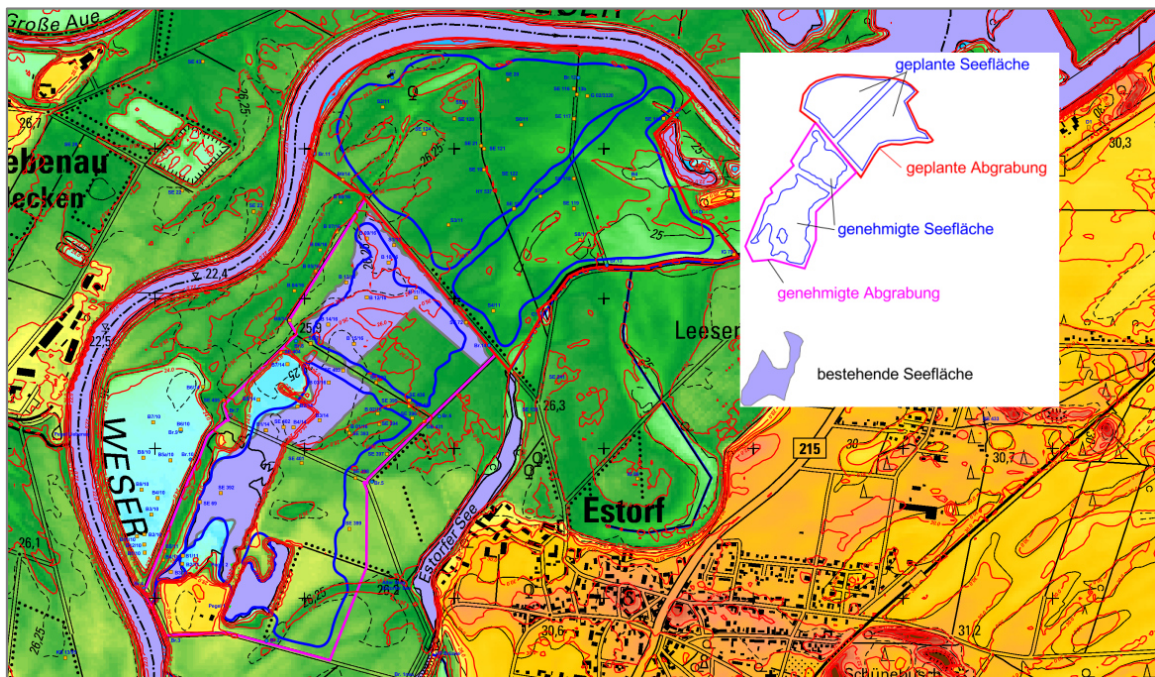


Abbildung 3-1: Höhe der Geländeoberfläche in mNHN im Bereich der geplanten Abgrabungsfläche (Plan 2).

Das erweiterte hydrogeologische Untersuchungsgebiet beinhaltet den Verlauf der Weser zwischen Weser-km 254,5 bis Weser-km 261,0. Der Weserpegel Liebenau befindet sich auf der Höhe des genehmigten Abbaues bei Weser-km 256,15. Die Topographie ist durch einen charakteristischen Geländesprung vom Wesertal

(Überschwemmungsgebiet) auf die höher gelegene Geest (Ortslage Estorf) geprägt. Das Gelände steigt hier sprunghaft von rd. 26/27 mNHN auf 30-34 mNHN an.

Die Weser stellt den Hauptvorfluter dar. Mehrere weitere Gräben durchziehen das Untersuchungsgebiet. Der Ruschgraben, als Gewässer III Ordnung verläuft von Süden kommend durch den Estorfer See und flankiert die südwestliche Grenze des geplanten Abbaubereiches. Die Gewässer Krummewiedergraben und Leeseringer Dorfgraben befinden sich am Fuße des Geländesprunges im Bereich der Ortslagen Estorf und Leeseringen. Im Süden des Untersuchungsgebietes verläuft ein kurzes Teilstück des Bollwerdegrabens. Aufgrund der noch näher erläuterten hydrogeologischen Situation zeigen die genannten Gräben keine dauerhafte vom Grundwasser gespeiste Wasserführung, da deren Sohle überwiegend deutlich über dem mittleren Grundwasserstand liegt. Lediglich der Krummewiedergraben dürfte in seinem südlichen Abschnitt eine stärker grundwassergespeiste Wasserführung aufweisen.

Das hydrogeologische Untersuchungsgebiet wurde deutlich über das bestehende Untersuchungsgebiet ausgeweitet und erstreckt sich nach Nordwesten über die Weser hinaus bis zur Großen Aue und reicht nach Südosten noch rd. 1,5 km über die Ortsgrenze Estorf hinaus (vgl. Plan 1, Abb. 3-2).

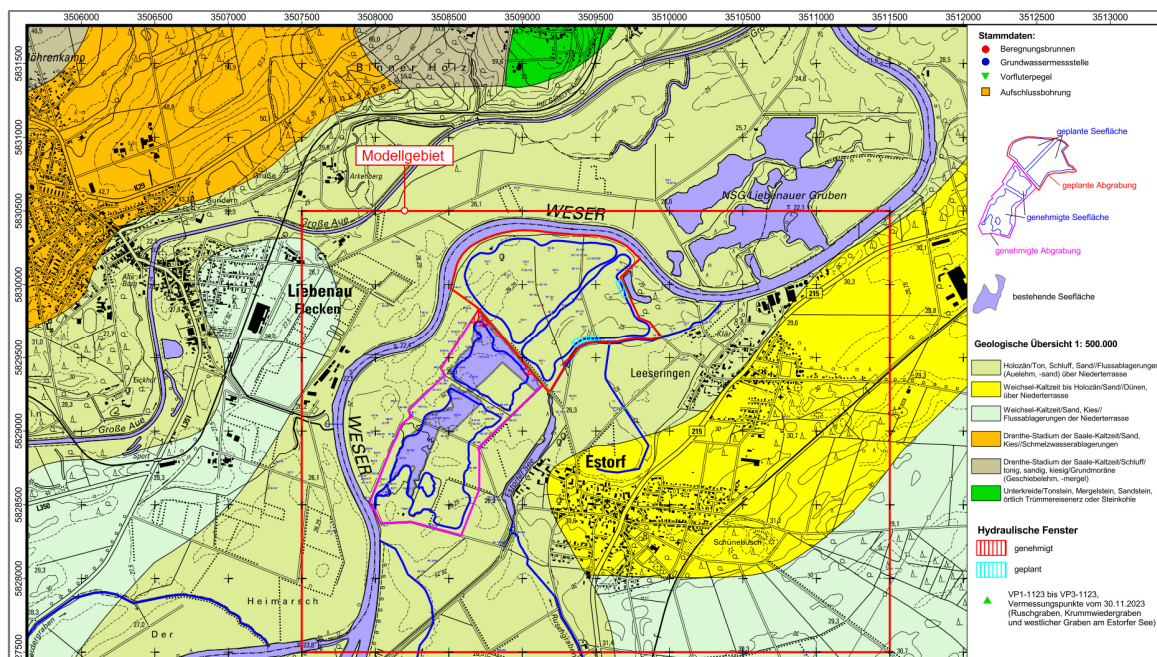


Abbildung 3-2: Geologische Übersichtskarte mit Abgrenzung des Untersuchungsgebietes (Plan 1).

3.2 Hydrogeologische Verhältnisse

Im Untersuchungsbereich sind hauptsächlich die weichselkaltzeitlichen Ablagerungen aus Sanden und Kiesen der Weser-Niederterrasse abgelagert (Plan 1). Diesen lagern im Bereich der Abgrabung holozäne Auelehmschichten auf, die eine Mächtigkeit von 0-3 m aufweisen, stellenweise werden im Bereich Leeseringen auch 5 m erreicht (Plan 6). Das Relief der Aquiferbasis und die hiervon bestimmte Mächtigkeit der abbauwürdigen Schichten ist im Bereich Estorf äußerst komplex. Die geophysikalischen Untersuchungen in /G5/ stellen daher einen wichtigen Beitrag zur Erkundung der Lagerstätte dar und sind als Anhang 3 beigelegt. Für den Abbaubereich wird auf diese Ergebnisse zurückgegriffen. Für den weiteren Bereich werden die Daten des LBEG genutzt /D7, Anhang 6/.

Die für den Abbau würdigen sandig-kiesigen Niederterrassenablagerungen werden von älteren drenthestadialen Lockergesteinsablagerungen unterlagert. Sie sind charakterisiert durch ihre graue bis hellgraue Farbe und werden meist aus Mittelsanden aufgebaut, die einen erhöhten Feinsandanteil, einen geringen Schluffanteil und meist nur im oberen Bereich der Abfolge geringe Anteile an Kieskorn (meist Feinkies) und Grobsand aufweisen. Charakteristisch für diese Schichtenfolge ist, dass sie zum Liegenden immer feinkörniger ausgebildet ist, mit einer Zunahme des Schluffanteils. Dieser Horizont an der Basis der bis vor kurzem ausschließlich lagerstättenkundlich genutzten Kiessande der Niederterrasse bildete seinerzeit die Abbaubasis, deren maximale Abbautiefen bei 12 mNHN bis 13+NN lagen /G5, (LÜTTIG & MEYER 1980, Erläuterungen zu Blatt Nr. 3320 Liebenau; vgl. Kap. 3.1.2)/. Durch verbesserte Aufbereitungstechnik und geänderte Nachfrage werden diese (fein-) sandigen Schichten heute mitgewonnen und aufbereitet.

Drenthezeitlicher Geschiebelehm findet sich verbreitet im Untergrund des bestehenden Bodenabbaus und im Bereich der Erweiterungsfläche. Er wird aussteifen bis halbfesten dunkelgrau bis grüngrauen sandig-kiesigen teils tonigen Schluffen aufgebaut. Der drenthezeitliche Geschiebelehm ist meist von geringer Mächtigkeit (LÜTTIG & MEYER 1980, Erläuterungen zu Blatt Nr. 3320 Liebenau). Drenthezeitlicher Geschiebelehm bildet zusammen mit den im Bereich des Bodenabbaus Estorf und dessen Erweiterungsfläche auftreten marinen Tonen des Miozän die Abbaubasis der gewinn- und nutzbaren Kiessande und Sande /G5/. Diese tertiären Schichten treten im Großraum des Untersuchungsgebietes nur als glaziotektonische Schollen auf, mit einer Höhenlage zwischen -5 mNHN und -18 mNHN /G5/. Durch glaziotektonische Stauchungen wurden diese Schichten zudem von

Gletschervorstößen vom Untergrund aufgeschuppt und liegen im Bereich des Abbaues in Estorf dadurch deutlich höher als im übrigen Gebiet. Die Tiefenlage der Aquiferbasis liegt gem. /G5/ im Bereich der bestehenden und geplanten Abbauflächen in Estorf zwischen rd. 5 mNHN und 15 mNHN, während sie nach Westen auf -12,5 mNHN abfällt (Plan 3). Der Abbau in Estorf liegt bzgl. der Aquiferbasis bzw. der Unterkante der abbauwürdigen Schichten demzufolge auf einer Kuppenlage mit vergleichsweise geringen Mächtigkeiten der abbauwürdigen Schichtenfolge.

In den Schnitten des LBEG, die im Bereich des Untersuchungsgebietes verlaufen, stellt sich die Situation nicht so differenziert dar, wie sie sich nach den geophysikalischen Untersuchungen in /G5/ erwiesen hat (vgl. Anhang 7).

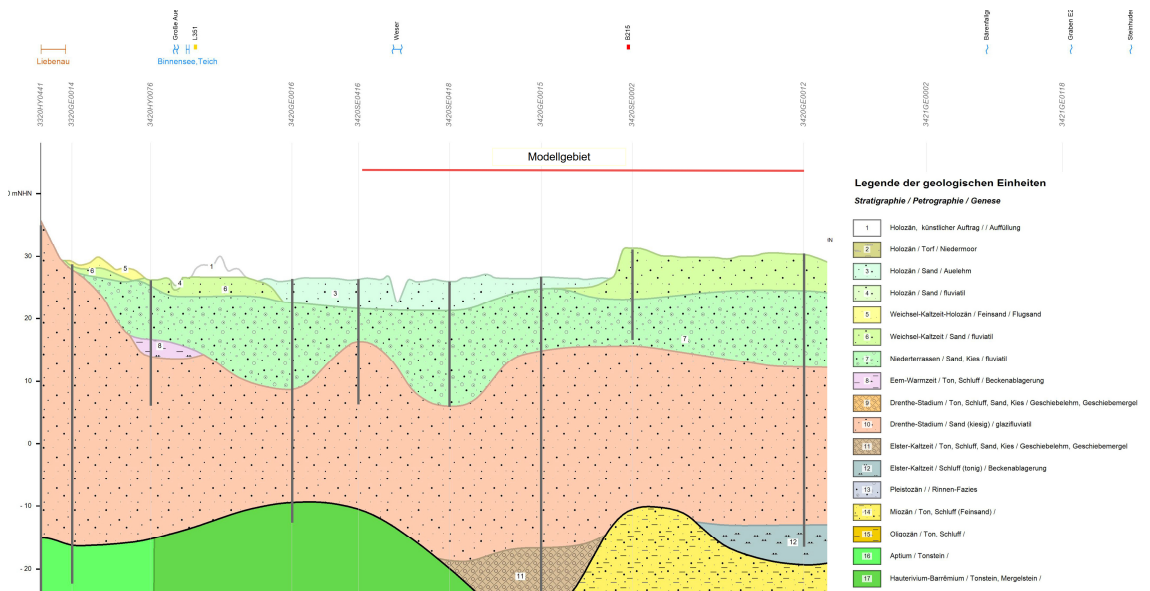


Abbildung 3-3: Geologischer Ost-West-Schnitt durch das Untersuchungsgebiet gem. LBEG (Anhang 6)

Zwar ist im Bereich des geplanten Abbaus auch eine Hochlage der tertiären Schichtenfolge diese ist jedoch weit weniger stark aufgewölbt, als durch die Untersuchungen in /G5/ nachgewiesen.

Die Mächtigkeit der gesamten zum Abbau anstehenden quartären Schichtenfolge (inkl. Abraum), beträgt zwischen 8m im Süden der geplanten Erweiterung und steigt im nördlichen Teilbereich auf mehr als 20 m an.

Die abbaubare Sand-/Kiesmächtigkeit, die ebenso den relevanten oberen Por aquifer darstellt, beträgt im Südosten der geplanten Fläche lediglich 6 – 8 m und steigt nach Norden in Teilbereichen bis annähernd 20 m an. Die mittlere ab-

bauwürdige Mächtigkeit liegt bei rd. 12,50m (Plan 9). Die Mächtigkeiten der durchlässigen quartären Lockergesteine sind außerhalb der glaziotektonischen Aufschuppungszone deutlich höher, die Aquiferbasis liegt dort wesentlich tiefer.

Auswertungen von Pumpversuchen zur kf-Wert-Ermittlung liegen uns für den unmittelbaren Vorhabensbereich nicht vor. Für die Modelleichung wurde daher auf die Angaben der Hydrogeologischen Karte HK 50 zurückgegriffen, die dem Por aquifer (Schicht 4 und 7) mittlere kf-Werte zwischen 1×10^{-4} m/s und 1×10^{-3} m/s zuweist. Aus der Modelleichung ging für das zentrale Wesertal ein mittlerer kf-Wert von 5×10^{-4} m/s hervor, für den westliche Estorf gelegenen Teilbereich ergaben sich im Zuge der Modelleichung kf-Wert von 1×10^{-3} m/s, so dass die zur Berechnung ermittelte kf-Wert-Verteilung als plausibel angesehen werden kann.

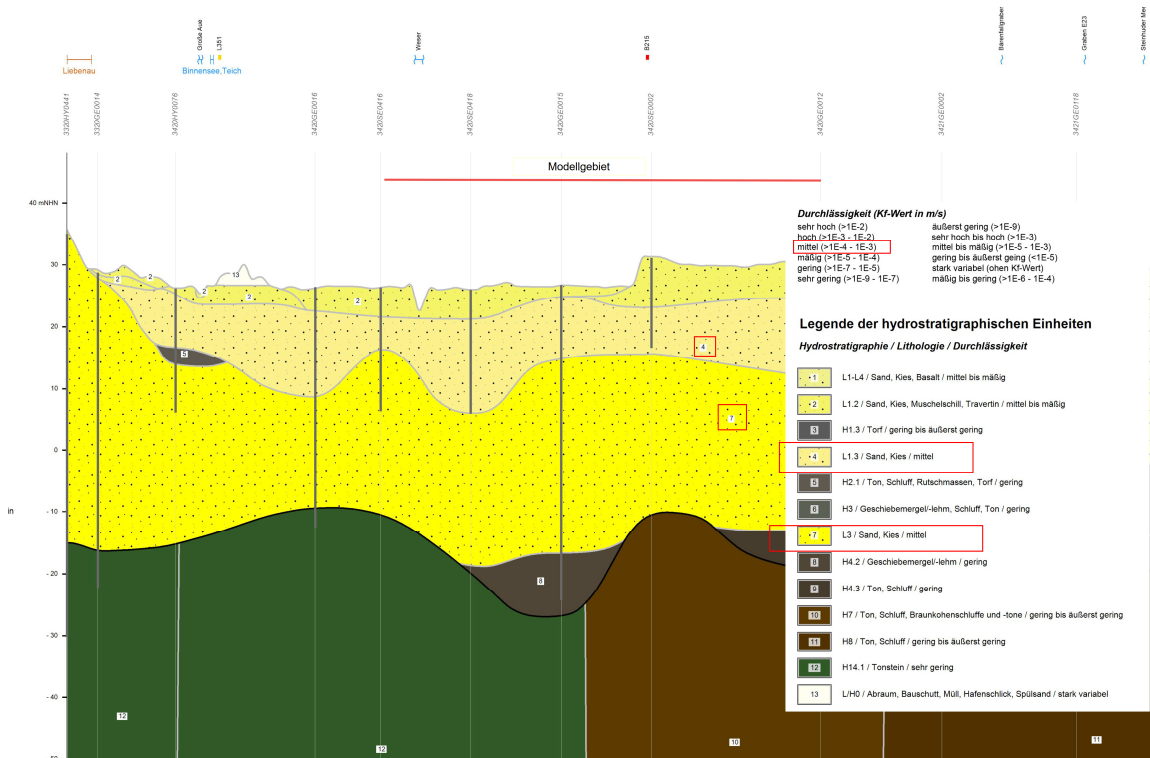


Abbildung 3-4: Zuweisung der kf-Werte entsprechend der Auskunft der HYK 50

3.3 Grundwasserstandsschwankungen, Grundwasserstandsniveau und Grundwasserstandsentwicklung

Zur Ermittlung charakteristischer Grundwasserstandsniveaus wurden langjährige Grundwasserstandsdaten für einzelne repräsentative und langjährig gemessene Grundwassermessstellen ausgewertet. Die Ganglinienanalyse der im Abtragungsumfeld liegenden Grundwassermessstellen ist in Anhang 2 grafisch dargestellt.

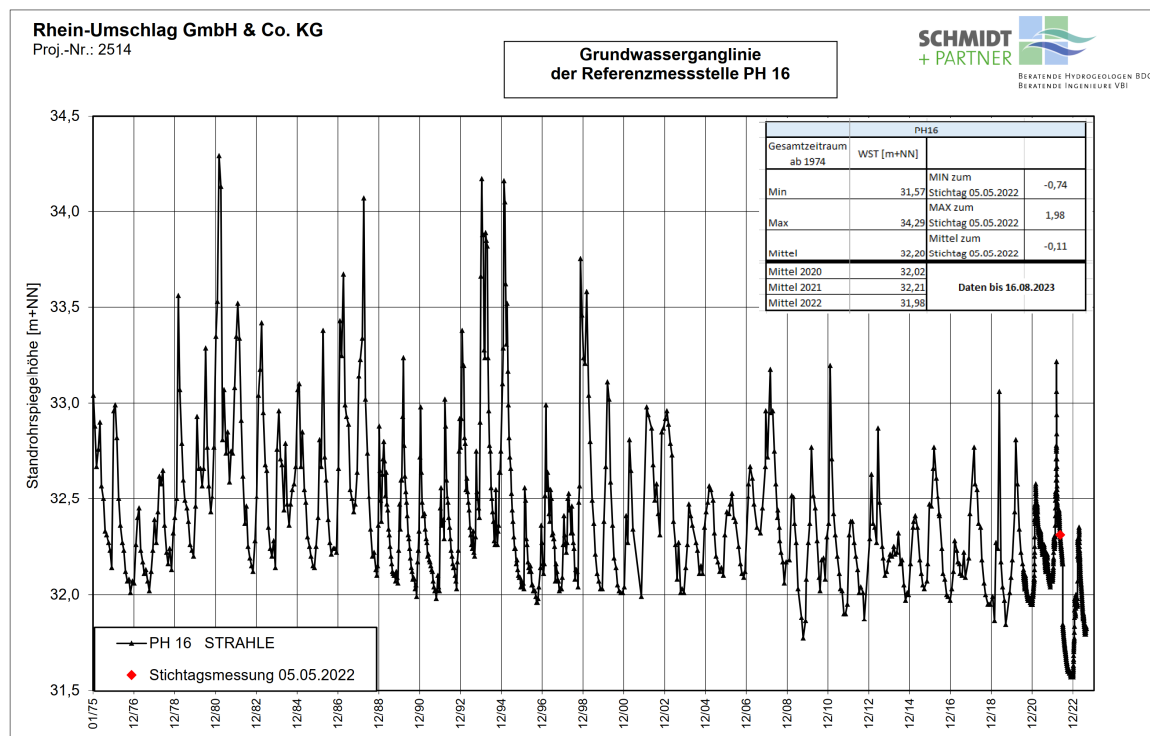


Abbildung 3-5: Grundwasserganglinie der Referenzmessstelle PH16 Strahle von 1975 bis 2022 (Anhang 2.1).

Für die Referenzmessstelle PH 16 Strahle liegen Daten seit 1975 vor und sind frei verfügbar über ELWAS Web abzurufen. Die Messstelle verfügt über eine plausible und engmaschige Datenaufzeichnung und befindet sich südlich von Stolzenau in einem mit dem Abbau vergleichbaren Abstand zur Weser.

Die mittlere Grundwasserstandshöhe von 32,20 mNHN wird in Trockenzeiten um 0,63 m unterschritten und in Nasszeiten um 2,09 überschritten (Abb. 3-5, vgl. Anhang 2.1). Die maximale Schwankungsbreite beträgt damit 2,72 m. Auch hier ist seit 1996 eine deutliche Dämpfung der Amplitude zu beobachten. Betrachtet man

die verkürzte Zeitreihe seit 2016, liegt der maximale Wasserstand an dieser Messstelle rd. 1,12 m über dem Mittelwert (Anhang 2.1).

Die Messstellen im Bereich der Abbaustätte wurden sukzessive errichtet. Die als Br. 1 – Br. 10 bezeichneten Grundwassermessstellen werden seit 2007 monatlich gemessen. Die Messstellen Br. 11- Br. 14 wurde ab 2016 in die Messungen aufgenommen. Die Wasserstände der Lattenpegel (Pegel 1/Pumpenteich, Pegel 2/Baggersee, Alter Steg/Estorfer See und HP Brücke) werden ebenfalls monatlich erfasst. Die Messungen begannen hier zwischen 2011 und 2014 (vgl. Anhang 2.2).

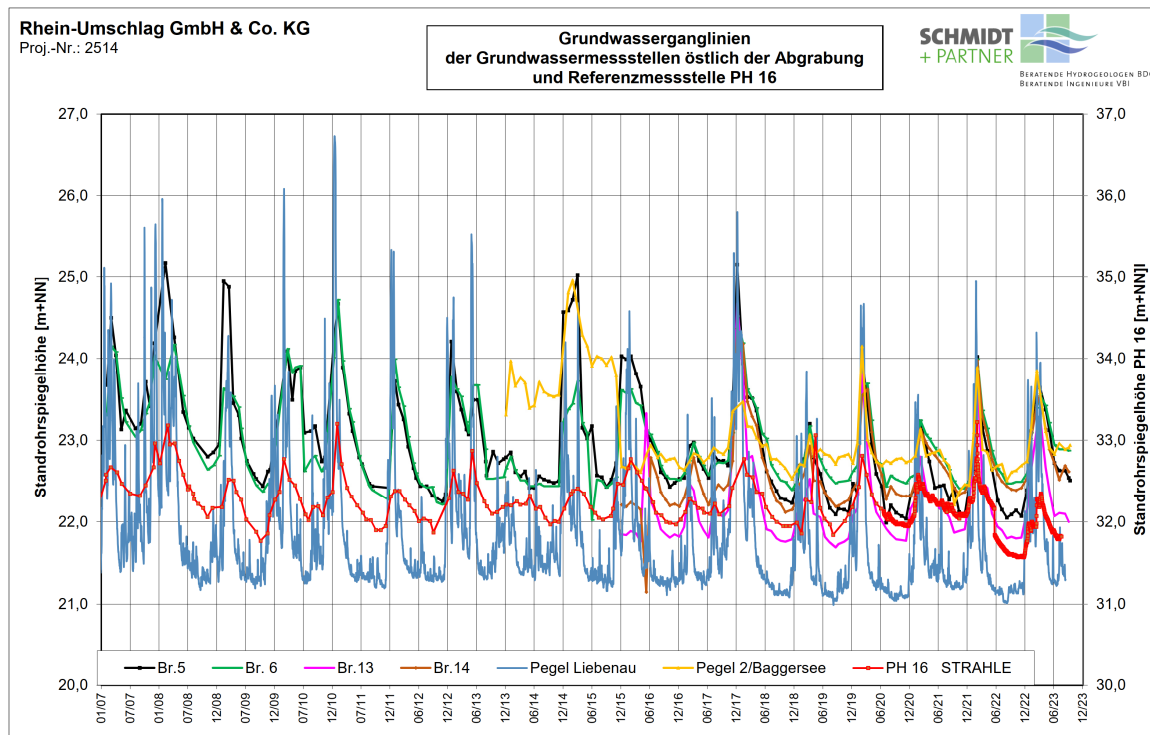


Abbildung 3-6: Ganglinienverläufe der Grundwassermessstellen im Anstrom der Abgrabung Estorf sowie der Referenzmessstelle PH 16 und des Weserpegels (Liebenau), vgl. Anhang 2.2

Der durch die Messstellen aufgezeichnete Grundwasserstandsverlauf lässt sich durch den Vergleich mit der Referenzmessstelle und dem Weserpegel (Liebenau) verifizieren. Die Grundwasserstandsbewegung entspricht dem an der Referenzmessstelle gemessenen weserdominierten Verlauf. Die Amplitude der Grundwasserbewegung gleicht sich mit zunehmender Nähe zur Weser deren Wasserstandsverlauf an, im weiter entfernten landseitigen Anstrom verläuft die Amplitude

der Grundwasserbewegung gegenüber der Weser deutlich gedämpfter. In Anhang 2.2 sind die Grundwasserstandsverläufe der Messstellen entsprechend ihrer räumlichen Zuordnung zur Weser differenziert dargestellt. Insgesamt resultiert aus den vom Auftraggeber erfassten Messwerten des Grundwasserstandes ein sehr plausibler Verlauf.

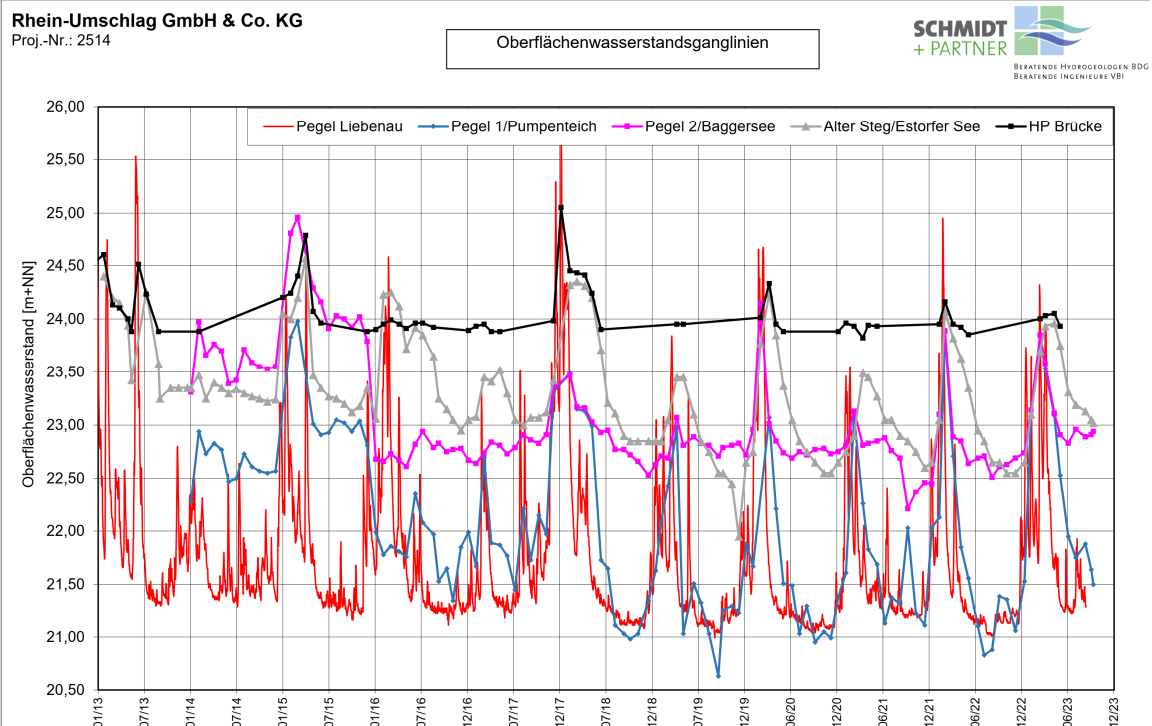


Abbildung 3-7: Ganglinienverläufe der Pegelmessungen sowie des Weserpegels (Liebenau), vgl. Anhang 2.2

Etwas anders verhält es sich bei den Messungen der Pegel 1/Pumpenteich und des Pegels 2/Baggersee. Hier konnten durch ein aktuell veranlassenes Nivellement des Messpunktes die Wasserstandsaufzeichnungen des Zeitraumes ab 2016 verifiziert werden, die aufgezeichneten Messwerte vor 2016 liefern für diese beiden Pegel jedoch keinen plausiblen rekonstruierbaren Verlauf, so dass dieser Zeitabschnitt für die Bewertung vernachlässigt wurde. Aus den Pegelmessungen ergibt sich, dass der Estorfer See deutlich zeitversetzt und mit gedämpfter Amplitude auf den Weserwasserstand reagiert, während der deutlich näher zur Weser gelegenen Pegel Pegel 1/Pumpenteich sowohl zeitlich unverzögert, als auch hinsichtlich seiner Amplitude deutlich den Weserwasserstand nachzeichnet. Der Pegel 2/Baggersee weicht hiervon ab, er zeichnet den Weserwasserstandsverlauf nur noch

mit einer sehr deutlich abgeschwächten Amplitude nach und fällt bei tiefen Weserwasserständen kaum ab, während der Pegel 1/Pumpenteich auf das Niveau des Weserwasserstandes absinkt. Bei niedrigen Weserwasserständen liegt demzufolge der Wasserstand des Baggersees teilweise mehr als 1 m über dem Wasserstand des Pumpenteiches. Dies kann nur damit erklärt werden, dass durch die bereits überwiegend fertiggestellte Abraumverfüllung entlang der östlichen Uferseite des Baggersees schon eine deutliche hydraulische Dämpfung gegenüber dem natürlichen Grundwasserstandsgang eingetreten ist. Im Modell ließ sich dies bedingt nachweisen, jedoch ergaben sich geringere Wasserstandsunterschiede zwischen den beiden Seen, als die vorliegenden Messwerte es zeigen. Dies kann nur damit erklärt werden, dass auch wesentliche Teile der südlichen und östlichen Ufergrenze des Baggersees durch die Abraumeinbringung bereits eine Verringerung ihrer Durchlässigkeit erfahren haben.

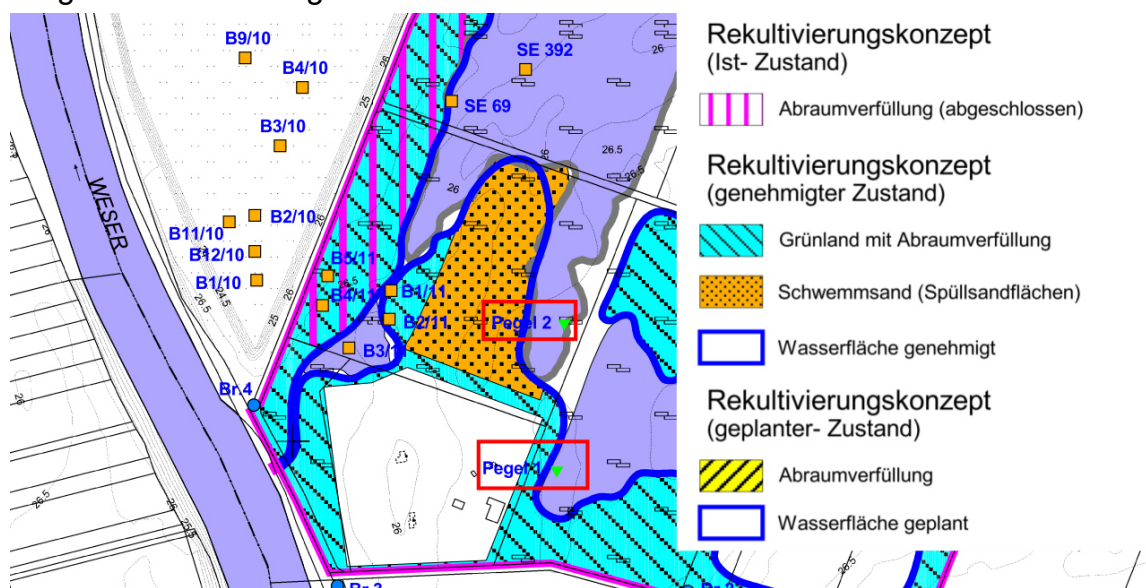


Abbildung 3-8: Standorte der Pegel und bestehende Abraumverfüllung

Zur Bewertung der Grundwasserströmungssituation wurde eine umfassende Stichtagsmessung im Mai 2022 ausgewertet, die die Grundlage für die Modellkalibrierung darstellt. Für die Bemessung der maximal und minimal zu erwartenden Seewasserstände sowie der Ermittlung des für die weitere Planung erforderlichen mittleren Seewasserstands ist die hydrostatistische Einordnung der Stichtagsmessung erforderlich (Anhang 2.3). Hierbei gilt es zu berücksichtigen, dass die Amplituden des Grundwasserstandsverlaufes sich mit zunehmendem Abstand zu Weser verringern. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass das Vorhabensgebiet im ausgewiesenen Überschwemmungsgebiet liegt und somit bei einzelnen

extremere Hochwasserereignissen überflutet wird. Der bisherige Werserhochwasserstand des Pegels Liebenau ist daher ebenso wenig für die Bemessung eines mittleren hohen Grundwasserstandsniveaus geeignet, als die Maximalwerte der wesernahen Messstellen. Für die Bemessung wurde ein hoher Weserwasserstand zugrundegelegt, der einem 90-er Perzentil entspricht und rd. 2,05 m über dem Stichtagsniveau liegt. Auch bei den Messstellen im Abbaubereich und im östlichen Anstrom sowie bei der Referenzmessstelle weicht der maximale Bemessungswasserstand rd. 2 m von der Stichtagsmessung als Bezugsniveau ab. Der Minimalwasserstand liegt hier rd. 1 m darunter und das mittlere Grundwasserstandsniveau liegt in etwa auf dem Niveau der Stichtagsmessung (Abweichung lediglich 0,20 m).

Tab. 1: Hydrostatistische Auswertung langjährig gemessener Wasserstände
(Auszug aus Anhang 2.3).

Abweichung				Ergebnis				
	Gesamt	wesernah	östlicher Anstrom	Abbaubereich	gewählter Ansatz für die Bemessung der Seewasserspiegel			
MIN zum Stichtag 05.05.2022	-0,95	-0,48	-1,28	-1,03	Bezug ist der Wasserstand des kalibrierten Ist-Zustandes			
MAX zum Stichtag 05.05.2022	2,73	3,98	1,91	2,00	m über Bezugswasserstand			
Mittel zum Stichtag 05.05.2022	0,12	0,29	-0,11	0,17	Min	-1		
					Mittel	0,2		
					Max	2		

Mittelwert ab 01/2016													
Oberflächengewässer	Pegel 1/Pumpenteich		Pegel 2/Baggersee		Alter Steg/Estorfer See		HP Brücke		Pegel Liebenau				
MP[m+NN], Einmass neu 10/2023	21,82	24,03	23,05	25,01	24,73	24,85	26,18		19,99		Klasse	Häufigkeit	Kumuliert %
Datum	Abstich (m)	Wasserstand (m)	Abstich (m)	Wasserstand (m)	Abstich (m)	Wasserstand (m)	Abstich (m)	Wasserstand (m)	Abstich (m)	Wasserstand (m)			
MIN	0,15	20,63	0,86	22,21	0,28	21,95	0,29	23,82	1,00	20,99	22,64	151	80,00%
MAX	3,40	23,88	2,80	24,15	2,90	24,57	2,36	25,89	6,94	26,93	23,42	78	90,00%
									90-er-Perz.	23,42	24,20	29	95,10%
											25,20	14	98,07%
Mittel	2,19	21,84	2,16	22,85	1,56	23,29	2,07	24,11	2,07	22,06	25,89	12	99,03%
STGWM 05/2022	2,18	21,85	2,16	22,85	1,22	23,63	2,26	23,92	1,38	21,37			
Mittel-STGM		-0,01		0,00		-0,34		0,19		0,69			
Min-STGM		-1,22		-0,64		-1,68		-0,10		-0,38			
Max-STGM		2,03		1,30		0,94		1,97	90-er-Perz.	2,05			
MIN zum Stichtag 05.05.2022	-0,80												
MAX zum Stichtag 05.05.2022	1,66												
Mittel zum Stichtag 05.05.2022	0,11												

Referenzmessstelle PH16	
Gesamtzeitraum ab 1974	WST [m+NN]
STGWM 05/2022	32,31
Min	31,57
Max	34,29
Mittel	32,20
MIN zum Stichtag 05.05.2022	-0,74
MAX zum Stichtag 05.05.2022	1,98
Mittel zum Stichtag 05.05.2022	-0,11

Für die Angabe der zu erwartenden Seewasserstandsschwankungen ergibt sich unter Einbeziehung aller Auswertung (Anhang 2.3) aus Sicht des Unterzeichners der gewählte Ansatz. Hiernach entspricht der dokumentierte Eichzustand aus Mai 2022 in etwa dem Mittelwasserstandsniveau. Der niedrigste Grundwasserstand liegt 1,0 m darunter, der höchste Grundwasserstand 2 m darüber. Die Amplitude beträgt 3,0 m.

3.4 Grundwasserströmung bei mittlerem Grundwasserstands-niveau

Das mittlere Grundwasserstands-niveau wird als bewertungsrelevant für die Ermittlung der vorhabensbedingten Auswirkungen sowie den sich einstellenden Seewasserspiegel herangezogen. Hierzu wurde auf Basis der Stichtagsmessung im Mai 2022 ein Grundwassergleichenplan erstellt, welcher eine Näherung an das mittlere Grundwasserstands-niveau darstellt (Plan 7, Abb. 3-9).

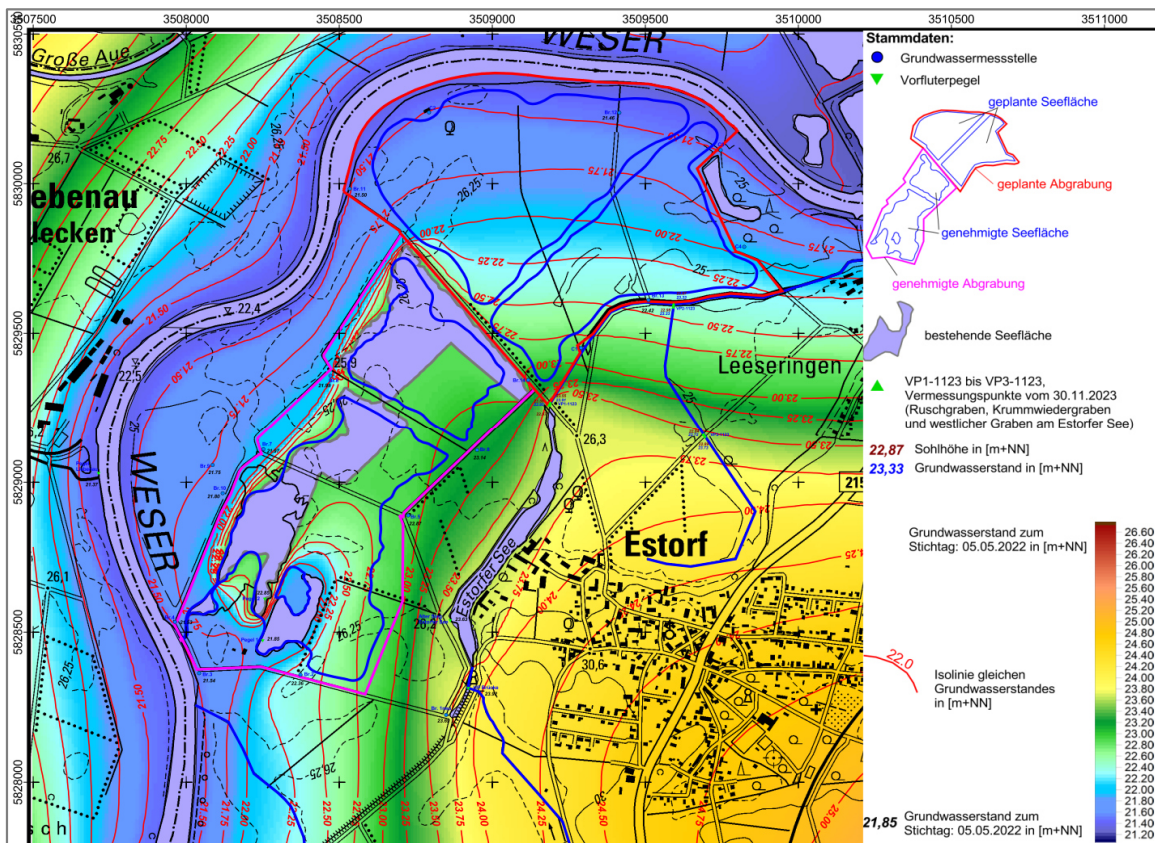


Abbildung 3-9: Ausschnitt aus Plan 7, Grundwassergleichen zum Stichtag 05/2022

Aus der Stichtagsmessung vom 05.05.2022 (vgl. Anhang 1) ergibt sich ein plausibles Bild mit einer zur Weser gerichteten Grundwasserströmung, die aufgrund des nördlichen Weserbogens in Höhe der Ortslage Estorf nach Norden umbiegt. Demzufolge werden die bestehenden Abbaugewässer von Osten nach Westen durchströmt, während der geplante Vorhabensbereich eine Grundwasserströmung von Süden nach Norden aufweist. Bei mittlerem Grundwasserstands-niveau beträgt der Grundwasserstand an der oberstromigen Ufergrenze des geplanten Sees rd. 23 mNHN und an der unterstromigen Ufergrenze ca. 21,45 mNHN.

Der bereits an der Westseite des bestehenden Abbaugewässers hergestellte Abraumriegel führt zu einem erkennbaren oberstromigen Aufstau, der sich in einer Verflachung des hydraulischen Gradienten zeigt und zu einem steileren hydraulischen Gradienten innerhalb des Abraumriegels in Richtung wesen-seitigem Abstrom.

Der Ruschgraben, dessen Sohlhöhe an der nördlichen Ausmündung des Estorfer Sees bei 23,55 mNHN und bei der Einmündung des Krummwiedegrabens bei 22,87 mNHN eingemessen wurde, liegt bei mittlerem Grundwasserstand deutlich oberhalb des Grundwasserstands-niveaus und zeigt daher keine effluente Anbin-dung an den Grundwasserleiter. Er verläuft außerdem im Bereich der geringer durchlässigen Auelehmüberdeckung und hat in diesem Falle eher die Funktion der Ableitung von Niederschlagswasser bzw. der Entwässerung des Gebietes bei sehr hohen Grundwasserständen bzw. Hochwasser. Dies gilt ebenso für den Verlauf des Krummwiedegrabens von seiner Einmündung in den Ruschgraben bis zur südlich kreuzenden Straße. Im südlich davon anschließenden Verlauf ist anzu-nehmen, dass die Sohle des Krummwiedegrabens im Grundwasser liegt. Eine Drainfunktion mit Ableitung in den Ruschgraben wird hier jedoch auch erst bei höheren Grundwasserständen eintreten können, da seine Sohlhöhe im Bereich der Einmündung in den Ruschgraben bei 22,98 mNHN liegt und damit etwa 0,50 m über dem mittleren Grundwasserstands-niveau.

3.5 Flurabstände zum mittleren Grundwasserstands-niveau (Plan 8)

Der Plan 8 zeigt die Flurabstände des Grundwassers in [m] zur Stichtagsmessung im Mai 2022, also bei mittleren Grundwasserstands-verhältnissen.

Die Flurabstände sind neben dem Auftreten und der Zusammensetzung von Deck-schichten maßgebend bei der Beurteilung des Geschütztheitsgrades des Grund-wasservorkommens, der vegetationsrelevanten Bereiche und der Ausweisung von Vernässungsbereichen.

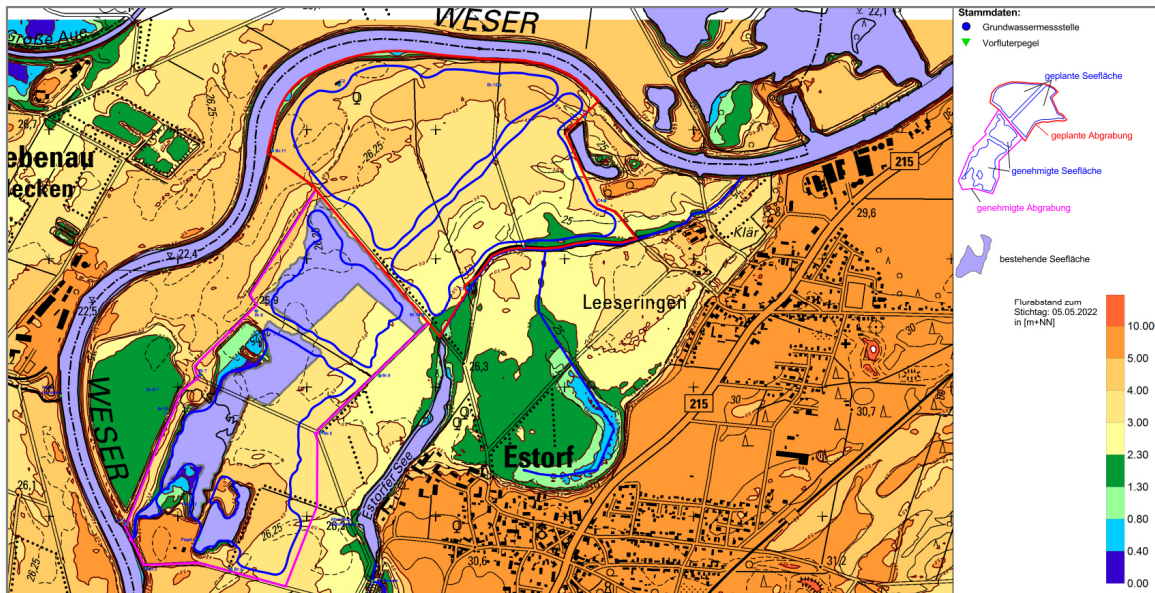


Abbildung 3-10: Ausschnitt aus Plan 8, Flurabstandsplan zum Stichtag 05/2022

Bei den hier dargestellten mittleren Wasserstandsverhältnissen beschränken sich grundwassernahe Standortverhältnisse ($<1,30$ m) auf den südlichen Bereich des Krummwiedegrabens und den südlich des Estorfers Sees gelegenen Zufluss des Ruschgrabens, der in diesem Bereich einen effluenten Kontakt zum Grundwasserleiter aufweisen könnte, der ihm ansonsten fehlt. Im Vorhabensbereich sowie im Bereich der Ortslage Estorf liegen hingegen weitflächig grundwasserferne Standortverhältnisse ($>3,0$ m) vor.

3.6 Grundwasserneubildung

Die Grundwasserneubildung wurde unter Zugrundelegung des GROWA-Ansatzes (NIBIS-Kartenserver, mGROWA22-1991-2020, Abrufdatum 28.04.2023) betrachtet. Die Grundwasserneubildungsverteilung ist in der nachfolgenden Abbildung 3-11 (Anhang 5) dargestellt und dient als Grundlage zur Ermittlung des Verdunstungsverlustes.

NIBIS®Kartenserver

Grundwasserneubildung mGROWA 22



Karteninhalt: 1991-2020

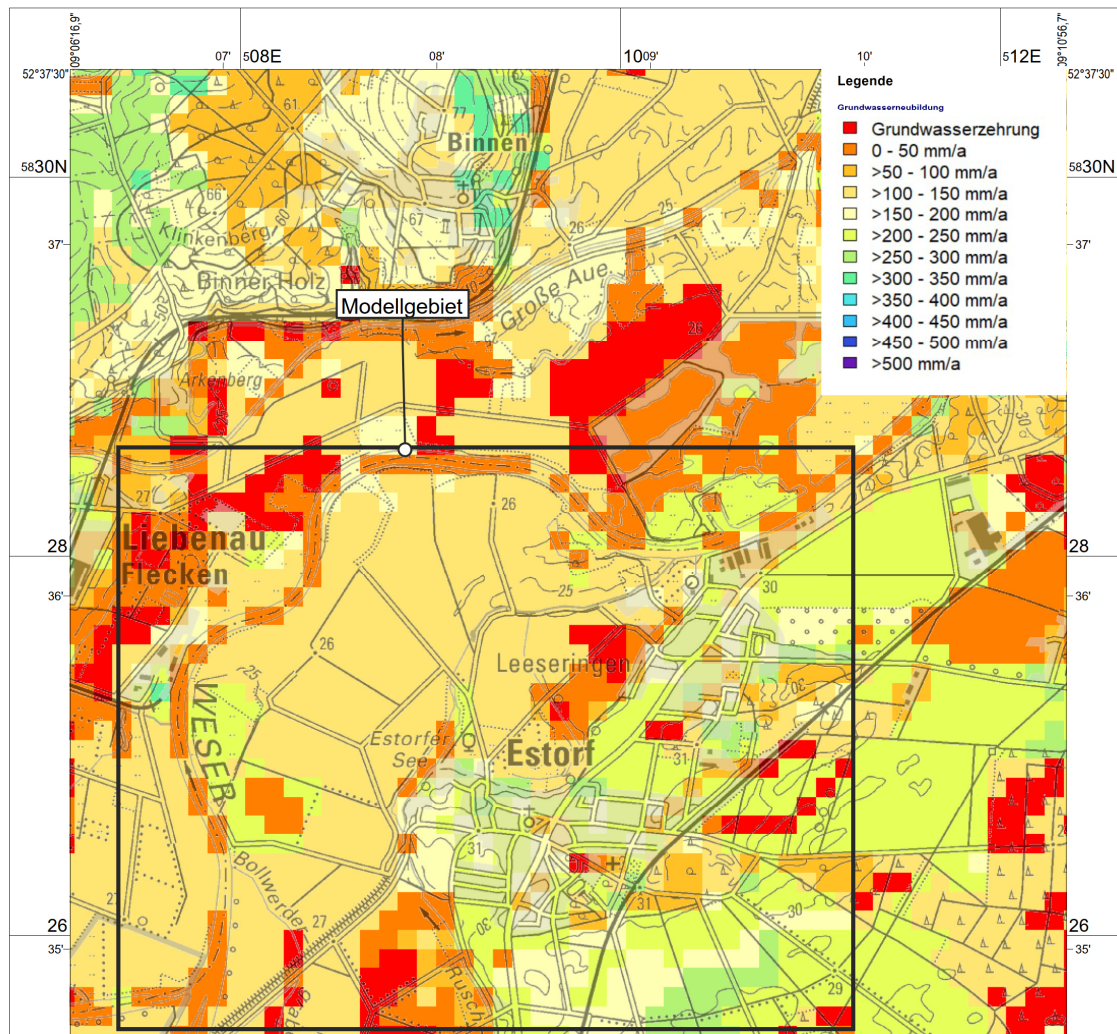


Abbildung 3-11: Grundwasserneubildungsverteilung im Vorhabensgebiet gem. mGROWA22; vgl. Anhang 5

Entlang der Weser sowie den Talungen der untergeordneten Vorfluter sind Grundwasserzehrgebiete ausgewiesen. Im Bereich der Vorhabensfläche werden mittlere Grundwasserneubildungsraten von 100 – 150 mm angegeben. Als überschlägige Annahme wurde für freie Wasserflächen im Untersuchungsgebiet neben einer fehlenden Grundwasserneubildung ein Verdunstungsverlust aus dem Grundwasser in Höhe von 25 mm/a angesetzt. Bei Ansatz einer mittleren Grundwasserneubildungsrate von 125 mm/a betrüge der Verdunstungsverlust somit zu 150 mm/a.

Bei einer zukünftigen Gesamtseefläche der beiden Teilseen von Seefläche von rd. 67 ha ergibt sich durch die geplante Aussandung der Flächen demnach ein Verdunstungsverlust in Höhe von 100.500 m³/a.

3.7 Grundwasserqualität

Die gem. Hydrogeologischer Karte 1: 500.000 (HÜK 500) im Information NIBIS des LBEG abgefragten Beschaffenheitsdaten von Gütemessstellen im Umfeld des Vorhabens sind in Anhang 4.1 zusammenstellt.

Hiernach ist in Bereich der westlichen Weser-Niederterrasse teilweise mit reduzierenden Bedingungen im Grundwasserleiter zu rechnen, der zu geogen bedingten erhöhten Eisen- und Mangangehalten führt.

Der Grenzwerte des hinsichtlich anthropogener Einflüsse relevanten Parameters Nitrat wird beim Vorliegen reduzierender Bedingungen deutlich unterschritten. Dort wo oxidierende Bedingungen vorliegen können die Nitratgehalte auf Werte über dem Grenzwert ansteigen. Ebenfalls auffällig sind erhöhte Kaliumgehalte in zwei Messstellen, die im weiteren westlichen Anstrom liegen. Die Chlorid- und Sulfatgehalte zeigen sich in den untersuchten Messstellen unauffällig. Wesernah ist mit höheren Chloridgehalten zu rechnen.

Die regionale Interpretation der Grundwassergüte wird durch die Ergebnisse des hydrochemischen Monitorings des Zeitraumes 2018 – 2022 präzisiert (/G4/ in Anhang 6.2):

Bei den meisten der hydrochemischen Daten ist über den Messzeitraum kein oder nur ein leichter Trend zu steigenden oder fallenden Konzentrationen feststellbar, teilweise schwanken die gemessenen Werte innerhalb der jeweiligen Konzentrationsspanne des Parameters, die jedoch keinen Rückschluss auf den Kies-/Sandabbau zulassen.

Mit Ausnahme der Parameter der Pflanzenschutzmittel werden die Schwellenwerte der Grundwasserverordnung und mit Ausnahme von Arsen werden die Geringfügigkeitsschwellenwerte für die untersuchten Parameter nicht überschritten.

Der Schwellenwert der Grundwasserverordnung für die Einzelwirkstoffe von 0,1 µg/l wurde für Metazachlor, Chloridazon-desphenyl und Chloridazon-methyl-desphenyl zeitweise überschritten. Da die Abbaufäche jedoch nicht mehr als Ackerfläche genutzt wird, müsste sich langfristig gesehen die Konzentrationen an Pflanzenschutzmittel im Grundwasser verringern.

Der Geringfügigkeitsschwellenwert von Arsen (3,2 µg/l) wird zeitweise im Br. 6 (Anstrom) überschritten. Ein Trend ist nicht zu beobachten.

Nitrat wurde im Teich in höheren Konzentrationen nachgewiesen als im Anstrom sowie im Abstrom in höheren Konzentrationen als im Teich. Vermutlich werden die zuvor als Ammonium vorliegenden Stickstoffverbindungen durch den Eintrag von Sauerstoff oxidiert (es liegen höhere Sauerstoffgehalte vor). Gleichzeitig ist ein Eintrag über den Einsatz von Düngemittel auf den umliegenden landwirtschaftlich genutzten Flächen nicht auszuschließen.

Mangan- und Eisengehalte von mehreren mg im Grundwasser sind unter reduzierenden Bedingungen, wie sie auch in diesem Fall im Bereich der Anstrommessstelle Br. 6 vorherrschen (geringe Redoxspannung) keine Seltenheit und somit als normal anzusehen. Im Abbauteich und im Abstrom sind nur geringe Eisen- und Mangangehalte nachweisbar, da diese durch den Eintrag von Sauerstoff oxidieren und in unlösliche Verbindungsformen übergehen. Gleiches gilt für Bor.

Insgesamt zeigen sich auf Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse keine signifikanten hydrochemischen Auswirkungen auf das umgebende Grundwasser.

Für die weitere Überwachung der hydrochemischen Verhältnisse schlägt der Gutachter in /G4/ vor, den Umfang auf folgende Parameter zu reduzieren:

- *Vor-Ort-Parameter: pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Sauerstoff, Redoxspannung, Wassertemperatur, Farbe, Geruch, Trübung.*
- *Laborparameter: Nitrat, Ammonium, Nitrit, Sulfat, Chlorid, Säurekapazität, DOC, Eisen, Mangan, Phosphor, Pflanzenschutzmittel.“*

4 Auswirkungenanalyse

4.1 Beschreibung des Grundwassermodells

Die Erstellung des Grundwasserströmungsmodells orientierte sich an:

- /M1/ FH-DGG (2000): Hydrogeologische Modelle. Ein Leitfaden für Auftraggeber, Ingenieurbüros und Fachbehörden. –FH-DGG, Hydrogeol. Beiträge, H. 10, 36S., 5Abb., 2Tab., Hannover.
- /M2/ DVWK, 2004: Arbeitsblatt W 107, (2004): Aufbau und Anwendung numerischer Grundwassermodelle in Wassergewinnungsgebieten: Bonn
- /M3/ Geofakten 8: Neuß, M. & Dörhöfer, G. (2000) Hinweise zur Anwendung numerischer Modelle bei der Beurteilung hydrogeologischer Sachverhalte und Prognosen in Niedersachsen. - 10 S., 4 Abb., 1 Tab: Hannover

Zunächst wurde für das weitere Untersuchungsgebiet auf Basis der vorliegenden Daten ein hydrogeologisches Modell generiert (Pläne 2-9, Kap. 3), das in einem zweiten Schritt in ein numerisches Grundwasserströmungsmodell umgesetzt wurde.

Da die Aussagekraft eines Grundwassermodells maßgeblich von der Wahl der Randbedingungen abhängt, wurde der vom vorliegenden Modell abzubildende Bereich der geplanten Abgrabung großräumig um den zu erwartenden Wirkungsbereich ausgebildet.

Zur Prognose der im Zuge der geplanten Abgrabungserweiterung zu erwartenden Auswirkungen (Reichweite und Maß der Aufhöhung und Absenkung des Grundwassers) wurden mit dem kalibrierten Modell Variantenrechnungen zum Ist-Zustand (Mai 2022), zum genehmigten Ist-Zustand und zum geplanten Endzustand der Abbauerweiterung durchgeführt.

Die Kennwerte des Grundwassermodells werden nachfolgend aufgeführt:

Modelltyp

FINITE-DIFFERENZEN-MODELL

Modular aufgebautes zwei-dimensionales (optional dreidimensional) Grundwassermodell:

- Strömungsmodell MODFLOW of the U. S. Geological Survey (McDonald et al., 1988)
- particle tracking Modell PMPATH for Windows (Chiang, 1994)
- MODPATH (Pollock, 1988, 1989, 1994)
- parameter estimation program PEST (Doherty et al., 1994)

Quelle hierzu:

- Chiang, W. H. and W. Kinzelbach. 1993. Processing Modflow (PM), Pre- and postprocessors for the simulation of flow and contaminants transport in groundwater system with MODFLOW, MODPATH and MT3D.
- Chiang, W. H., 1994, PMPATH for Windows. User's manual. Scientific Software Group. Washington, DC.
- Diskretisierung bei 10 m, äquidistant

Modelldimension

Zweidimensionales, horizontales, äquidistantes, gebietsweise verfeinerbares Differenzen-netz:

401 [x -Richtung] x 301 [y-Richtung] = 120.701 Elemente

Gesamtmodellgebiet = 4 km x 3 km = 12 km²

Randbedingungen

Weser	->	Festpotentialrand
Westen	->	Zustromrand
Osten	->	Zustromrand
Gräben	->	Drain-Elemente

Formationsparameter

Aquiferbasis, Grundwasserneubildung, Geländeoberfläche entsprechend der ermittelten Daten auf Elemente interpoliert.

kf-Wert-Verteilung durch Kalibrierung optimiert:

- Ausgangswert 5×10^{-4} m/s
- Optimierte Verteilung zwischen 5.0×10^{-4} und 1.0×10^{-3} m/s)
- Seen werden mit einem kf-Wert von 1 im Modell in Ansatz gebracht.
- Übereinstimmungsgüte ausgezeichnet

Die Modellstrukturen und Randbedingungen sind als Schemaübersicht in der nachfolgenden Abbildung 4-1 dargestellt.

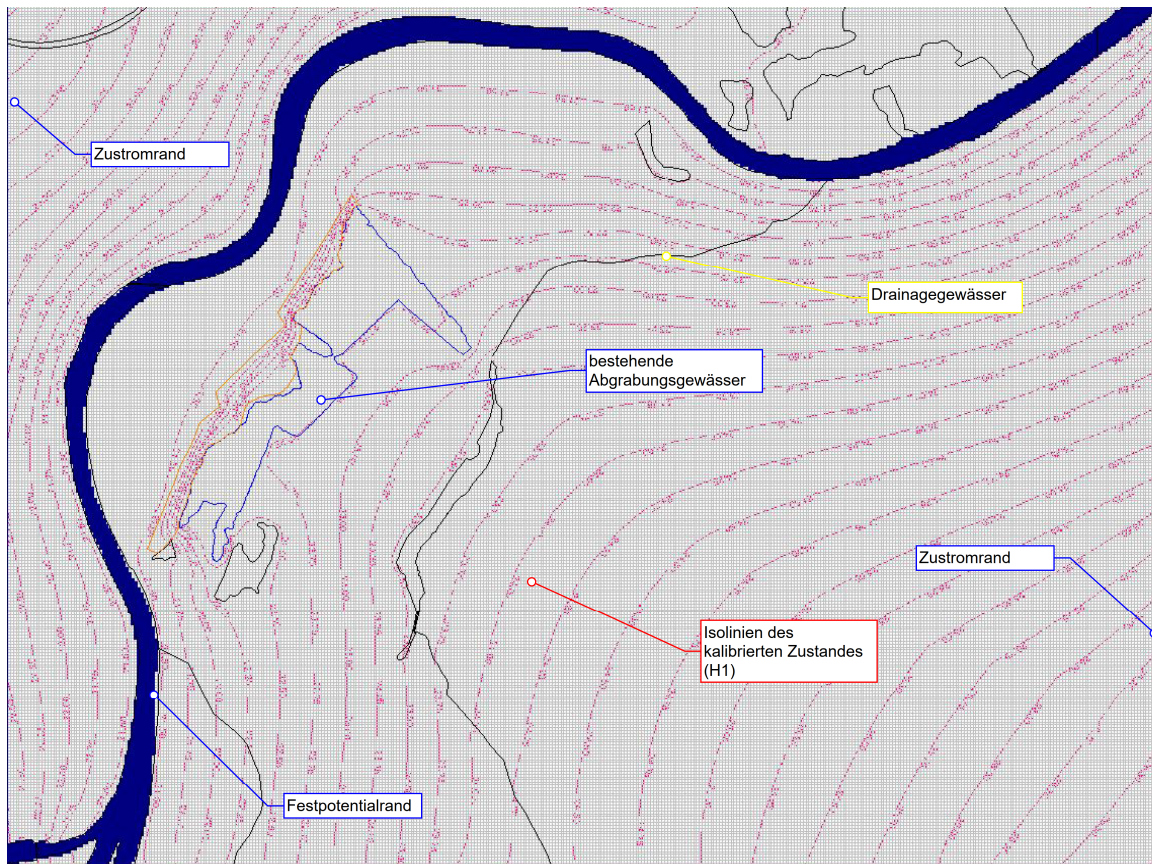


Abbildung 4-1: Modellstruktur

Der Verlauf der Weser bildet als hydraulisches Hauptelement die Zustromgrenze für das Grundwasser. West- und Ostrand sind ausreichend weit von zu erwartenden Auswirkungen entfernt. Beide stellen Zustromränder aus dem weiteren Modellgebiet dar.

Die nur zeitweise, bei höheren bis höchsten Grundwasserständen mit dem Grundwasser im hydraulischen Austausch stehenden Vorfluter wurden als Drainagegewässer eingebunden.

4.2 Grundlegende Auswirkungen auf die Grundwasserströmungsverhältnisse

Der freie Wasserspiegel eines Sees wird sich in der Höhe einstellen, in der der Schwerpunkt des Sees mit dem unbeeinflussten Grundwasserspiegel übereinstimmt. Diese als **Kippungslinie** bezeichnete, unbeeinflusste Grundwassergleiche teilt die Wasserfläche in einen oberstromigen und einen unterstromigen Teilbereich, wobei in den oberstromigen Teilbereich die gleiche Wassermenge einströmt, wie aus dem unterstromigen Bereich ausströmen kann. Der Wasserspiegel wird sich demzufolge immer höher einstellen als der unbeeinflusste Grundwasserstand im unterstromigen Teil und immer niedriger als der unbeeinflusste Grundwasserstand an der oberstromigen Uferlinie.

Dies hat zur Folge, dass im **oberstromigen Bereich** des Sees eine **Absenkung (ho)** eintritt und sich **unterstromig** ein **Aufstau (hu)** bildet, deren Größe und **Reichweiten (Ro, Ru)** abhängig von der Größe und der Form des Sees sowie vom hydraulischen Gefälle und der Durchlässigkeit des Grundwasserleiters und der Seesohle sind.

Durch die uferseitige Einbringung deutlich geringdurchlässiger Abraumschüttungen vermindern sich die o.g. unterstromigen und oberstromigen Auswirkungen umso mehr, je geringdurchlässiger die Abraumschüttungen sind und können sich auch bis hin zu oberstromigen Aufstauwirkungen umkehren.

Grundlegend sind die hydraulischen Auswirkungen durch die Anlage eines Baggersees umso geringer :

- je tiefer ein Baggersee im Verhältnis zu seiner Fläche ist,
- je geringer das primäre hydraulische Gefälle ist,
- je kleiner das Verhältnis zwischen der Ausdehnung des Sees in Grundwasserfließrichtung (LS) gegenüber seiner Ausdehnung quer zur Grundwasserfließrichtung (B) wird.

Die folgende Schemazeichnung verdeutlicht die geschilderte hydraulische Auswirkung:

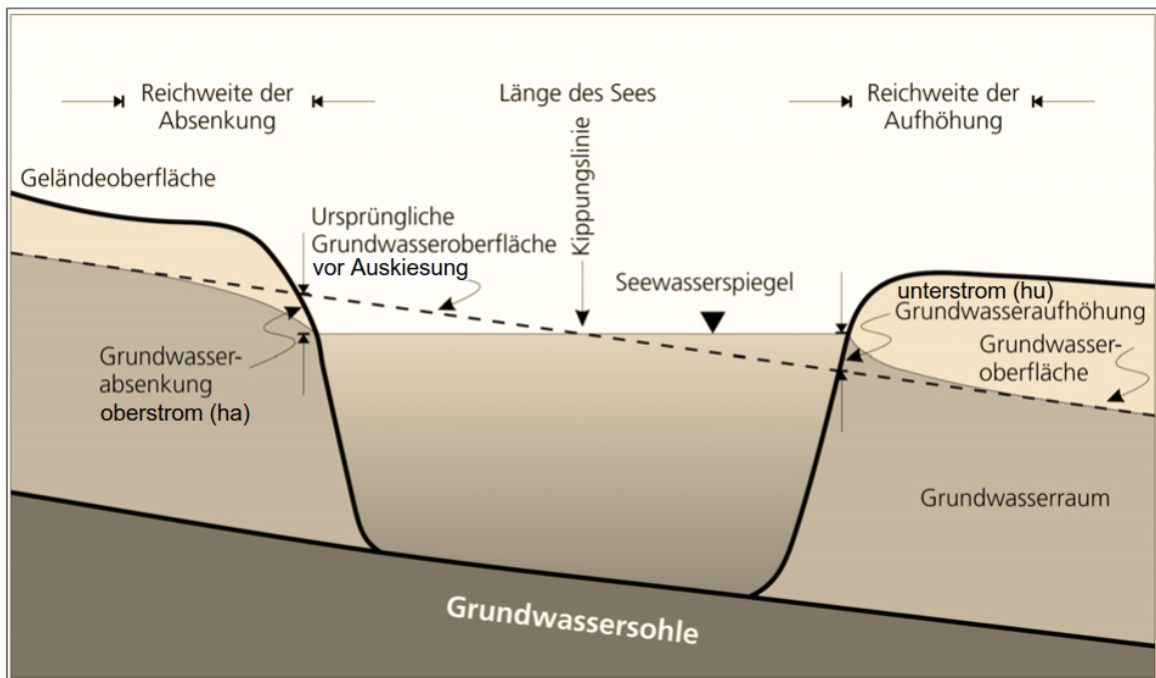


Abbildung 4-2: Schemazeichnung zur hydraulischen Auswirkung von Baggerseen (verändert nach Geofakten 10, LBEG /2/)

Eine bezüglich minimaler Auswirkungen **ideale Seeform** stellt demnach ein möglichst quadratischer bzw. quer zur Grundwasserfließrichtung gestreckter See mit einer Tiefe > 10 m dar, der in einem hydrogeologischen Bereich mit geringem hydraulischen Gradienten liegt.

Hinsichtlich der genannten Kriterien stellen die geplanten zwei Teilseen, die durch einen Damm getrennt sind aufgrund ihrer jeweils stärker quer zur Grundwasserfließrichtung ausgerichteten Längenausdehnung eine günstigere Abgrabungsform dar.

4.3 Hydraulisch relevante Planungsmerkmale

Es ist geplant den Abraum sowie den bei der Kieswäsche anfallenden Spülsand uferseitig und allseitig einzubauen. Durch die Verfüllung mit feinerem Material mit geringerer hydraulischer Durchlässigkeit gegenüber dem gewachsenen Sand-Kies-Ablagerungen der Niederterrasse kann es zu Auswirkungen auf die bestehenden Grundwasserströmungsverhältnisse kommen, die sich auch minimierend auf die Reichweite der oberstromigen Absenkung und des unterstromigen Aufstaus auswirken, die hier näher betrachtet werden sollen und sich bereits bei dem

bestehendem Abbau deutlich in einer Verringerung der hydraulischen Ankopplung des Baggersees an den Grundwasserleiter zeigen.

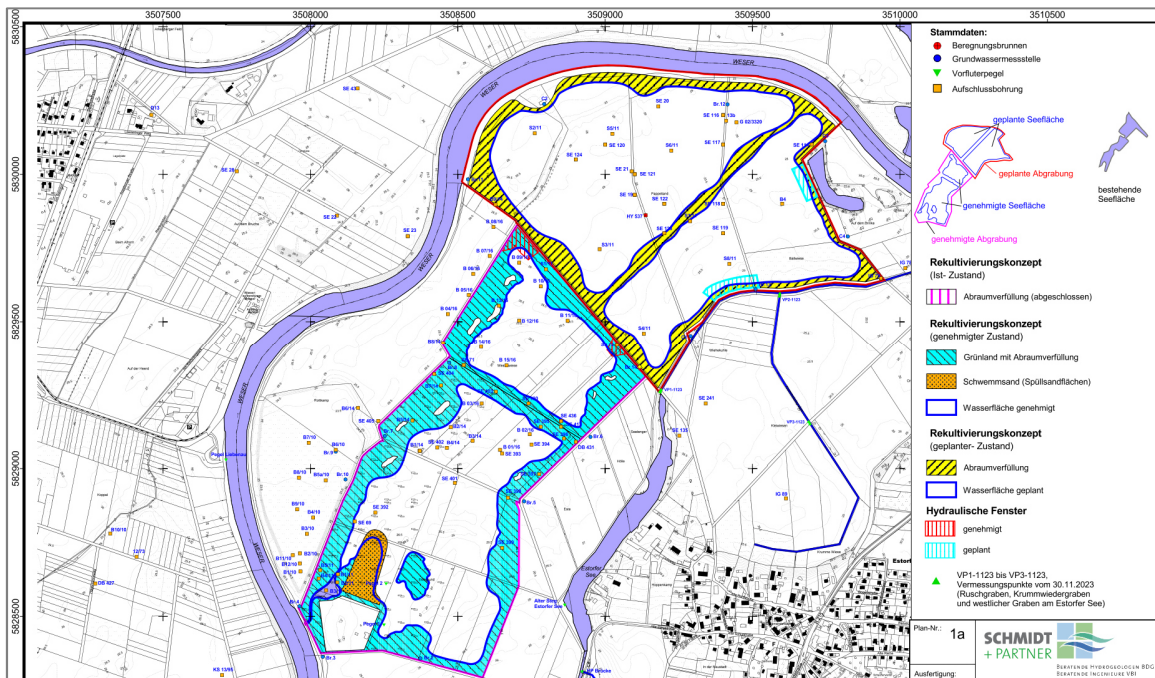


Abbildung 4-3: Relevante Planungsmerkmale Abraum- und Schwemmsandverfüllung, (Plan 1a)

In den bisherigen Untersuchungen im Wesertal ist eine Vielzahl von Auswertungen zur hydraulischen Durchlässigkeit von Abraumverfüllungen vorgenommen worden. Zusammenfassend kommen die bisherigen Untersuchungen zum Ergebnis, dass eine große Streubreite der Ergebnisse vorliegt, die letztlich auf die Inhomogenität des zur Verfügung stehenden Abraum zurückzuführen ist und daher als Ansatz für die Modellberechnung vorsorglich folgender Ansatz gewählt werden sollte:

Abraumverfüllung: kf-Wert von 1×10^{-5} m/s
Schwemmsandflächen: kf-Wert von 5×10^{-5} m/s

Die hydraulische Durchlässigkeit im Bereich der Abraumverfüllung ist damit mindestens um den Faktor 50 x geringer durchlässig, als die Ablagerungen der Weser-Niederterrasse, deren Durchlässigkeit mit 5×10^{-4} m/s ermittelt wurde. Die Spülsandflächen wurden aufgrund des geringeren Feinkornanteils durchlässiger als die Abraumverfüllung angesetzt.

Der Ansatz der Durchlässigkeit der Abraumverfüllung wurde in der Modellkalibrierung anhand der gemessenen Daten überprüft und führt zu einer guten Übereinstimmung.

Durch eine Variantenanalyse wurde die Wirkung von hydraulischen Fenstern für die geplante Abgrabungserweiterung überprüft und deren Lage so optimiert, dass die hydraulischen Auswirkung der Planung möglichst gering gehalten werden und im nördlich gelegenen Gewässer keine Absenkung auftritt.. Die Lage der hydraulischen Fenster ist im Plan 1a (Abb. 4-3) zu ersehen.

4.4 Varianten und Darstellung der Ergebnisse

Zur Bewertung der vorhabensbedingten Grundwasserstandsveränderungen, die aus der Anlage von zwei neuen Abgrabungsgewässern einhergehen war es notwendig insgesamt 3 Varianten zu berechnen (H1 bis H3v3). Die Grundwasserströmungsverhältnisse der nachfolgend aufgeführten Varianten gehen aus den genannten Plänen hervor:

Variante H1:	Eichzustand 05/2022 (Ist-Zustand)	Plan 10
Variante H2:	Genehmigter Ist-Zustand	Plan 11
Variante H3v3:	Geplanter Zustand	Plan 12

Die Darstellung der flächenhaften Auswirkungen der einzelnen Varianten erfolgte in Differenzenplänen:

Plan 13.1	Plan der Grundwasserstandsveränderungen zwischen dem Ist-Zustand und dem genehmigten Ist-Zustand Planung (H2 – H1)
Plan 13.2	Plan der Grundwasserstandsveränderungen zwischen dem Ist-Zustand und der Planung (H3v3 – H1)
Plan 13.3	Plan der Grundwasserstandsveränderungen zwischen dem genehmigten Ist-Zustand und der Planung (H3v3 – H2)

Die Berechnung erfolgte auf Basis des Kalibrierzustandsniveaus 05/2022 (H1), welcher einem mittleren Grundwasserstandsniveau entspricht. Die Abweichung zum Max- (+2,0 m) und Min-Wasserstand (-1,0 m) wurde bei der Ermittlung der anzunehmenden Seewasserspiegel berücksichtigt.

Für die vorhabensbezogene Bewertung ist die Veränderung zum genehmigten Ist-Zustand maßgebend (H3v3 zu H2, Pläne 12 und 13.3).

Welche Auswirkungen durch den genehmigten Abbau noch zum gegenwärtigen Ist-Zustand eintreten, wird durch den Vergleich der Varianten H2 zu H1 dargelegt (Pläne 11 und 13.1).

Die Bewertung der Auswirkungen, die die Umsetzung der Planung und der Genehmigung zum gegenwärtigen Ist-Zustand ausübt, wird durch den Vergleich der Varianten H3v3 zu H1 ermöglicht (Pläne 12 und 13.2)

4.5 Bewertung

4.5.1 Zukünftige Seewasserspiegel

Aus der Modellrechnung ergibt sich ein mittlerer Seewasserspiegel für den östlichen Teilsee (5) von 22,49 mNHN und für den westlichen Teilsee (6) von 21,86 mNHN.

	1	2	3	4	5	6	
Variante	Estorfer See	Pumpenteich	Baggersee-Süd	Baggersee-Nord	Planung Ost	Planung West	
STGM 05/2022	23,63	21,85	m+NN		kein See	kein See	
h1-Ist	23,55	22,44	22,75		kein See	kein See	
h2-neu-genehmigt	23,87	22,60		22,12	kein See	kein See	mit hyd. Fenstern
h3-V3-geplant	23,96	22,62		21,92	22,29	21,66	Hydrostatistische Abweichung zum Kalibrierniveau ohne extr. Hochwasserereignisse
							m
Min	22,96	21,62		20,92	21,29	20,66	-1
Mittel	24,16	22,82		22,12	22,49	21,86	0
Max	25,96	24,62		23,92	24,29	23,66	2

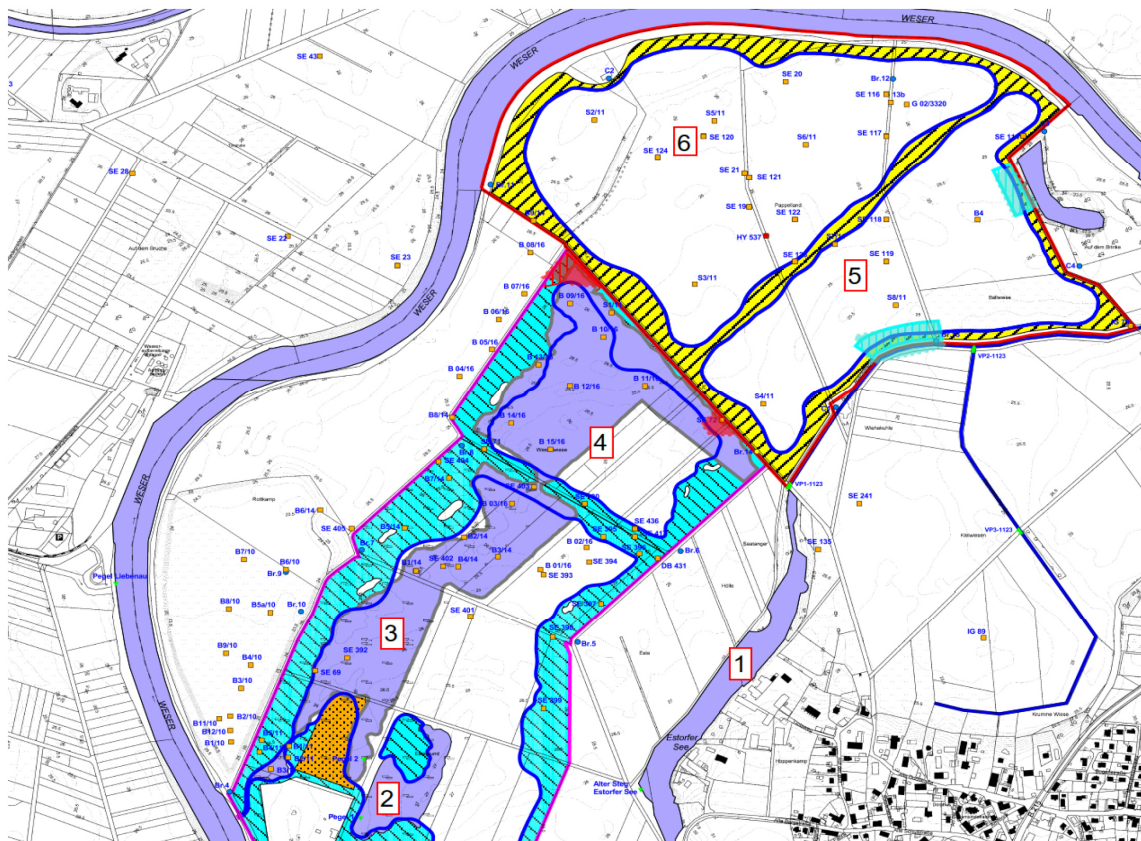


Abbildung 4-4: Hydrostatistische Betrachtung und Festlegung der Seewasserstände für einzelne Stadien und Grundwasserstands-niveaus, (Anhang 2.4)

Wie in Kap. 3.3 bereits ausgeführt, kann der Seewasserstand um 1 m hiervon abfallen oder maximal um 2 m hiervon ansteigen.

Die uferseitigen Geländehöhen betragen im Bereich der Abbaugewässer durchschnittlich zwischen 26-26,50 mNHN, so dass bei höchsten Seewasserständen der Abbaugewässer von 24,29 mNHN (Teilsee Ost) bzw. 24,62 mNHN (Baggersee Süd) noch ein ausreichender Abstand zur Geländeoberkante am zukünftigen Ufer verbleiben dürfte. Dies ist durch ein Nivellement zu überprüfen und gegebenenfalls durch eine Anhebung der uferseitigen Böschungsoberkante sicherzustellen. Diese sollte eine Höhe von 25 mNHN nicht unterschreiten. Nach den Daten des digitalen Geländemodells DGM 10 (Plan 2) könnten solche Maßnahmen für den geplanten östlichen Teilsee an seiner südlichen entlang des Ruschgrabens verlaufenden Uferseite und an seiner westlichen Uferseite nicht ausgeschlossen werden, da dort eine Geländehöhe von 25 mNHN stellenweise etwas unterschritten werden könnte.

Durch die Austauereffekte der Abraumeinbringung erfolgt eine oberstromige Anhebung des Grundwasserstands-niveaus, die rechnerisch dazu führt, dass der Wasserstand im Estorfer See gegenüber dem Bestand bereits zum genehmigten Ist-Zustand um 0,32 m und zum geplanten Zustand um 0,41 m angehoben wird, was aus landschaftsökologischer Sicht grundsätzlich positiv gewertet wird. Bei höchsten Wasserständen würde sich demnach der maximal hier zu erwartende Seewasserspiegel von 25,55 mNHN auf 25,96 mNHN anheben. Wie das Nivellement am 30.11.2023 gezeigt hat, liegt jedoch die Überlaufschwelle des bestehenden Wehres zum Ruschgraben mit 24,71 mNHN bereits deutlich tiefer, so dass sein Ablauf in den Ruschgraben die Wasserstands-anhebung bereits vorher kappt.

Die Geländehöhen entlang des am geplanten Abbaugewässer verlaufenden Ruschgrabens liegen im Bereich von 25,50 mNHN – 24,50 mNHN. Seine Sohle liegt an seiner Ausmündung am Estorfer See bei 23,55 mNHN und an der Einmündung des Krummwiedergrabens bei 22,87 mNHN.

Dem Ruschgraben fließt somit nördlich des Estorfer Sees erst bei hohen Grundwasserständen Grundwasser zu, ansonsten liegt seine Sohle über dem mittleren Grundwasserstands-niveau (vgl. Abb. 4.4a). Mit Erweiterung des geplanten an ihn grenzenden östlichen Teilsees und Einbringung der Abraumschüttung werden die hiermit einhergehenden und durch das hydraulische Fenster etwas verminderten Aufstauereffekte von 0,10 -0,25 m dazu führen, dass die grundwassergespeiste Wasserführung des Ruschgrabens etwas früher, etwa bei höheren mittleren Grundwasserständen einsetzen kann (vgl. Plan 12).

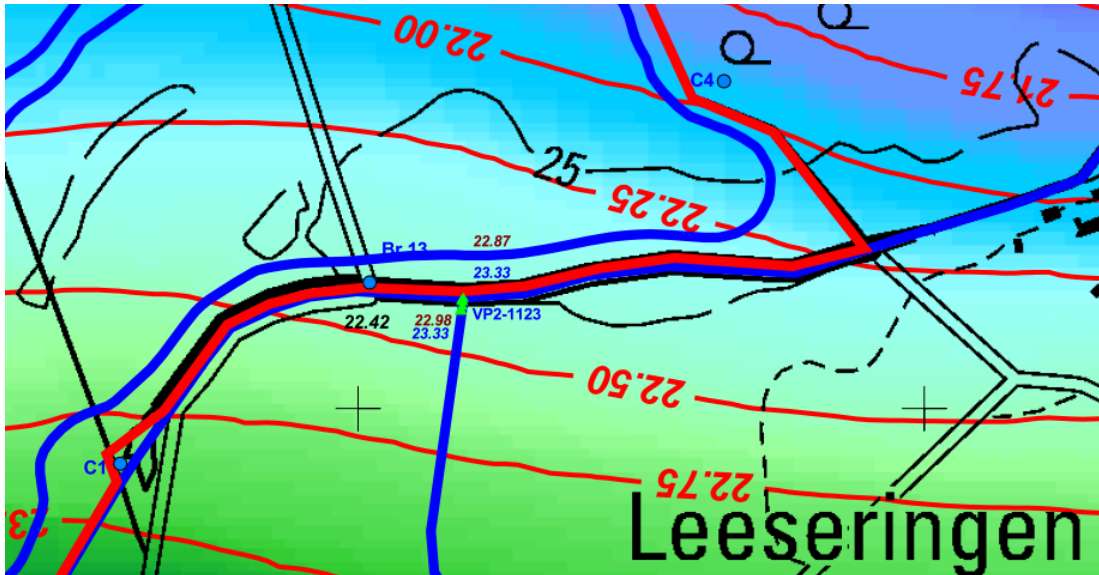


Abbildung 4-4a: Grundwasserisohypsen bei mittleren Grundwasserständen und Wasserstände und Sohlhöhen des Ruschgrabens und Krummwiedergrabens (Plan 7)

Das mittlere Grundwasserstandsniveau liegt im Bereich der Einmündung des Krummwiedergrabens bei rd. 22,40 mNHN (z.B. Messstelle B13). Die Sohle des Krummwiedergrabens liegt hier bei 22,98 mNHN, die des Ruschgrabens bei 22,87 mNHN und damit rd. 0,50 m über dem Grundwasserstandsniveau bei mittleren Grundwasserständen.

Da dem Ruschgraben aus dem Vorhabensbereich (außerhalb von Hochwasserereignissen) kein Oberflächenwasser zufließen wird, sind qualitative Veränderungen gegenüber dem Ist-Zustand nicht zu erwarten.

4.5.2 Flächenhafte Auswirkungen

4.5.2.1 Genehmigter Zustand zum Ist-Zustand

Im Plan 11 ist die berechnete Grundwasserströmung zum genehmigten Zustand (H2) dargestellt. Für den geplanten Vorhabensbereich ergeben sich somit hier noch keine Effekte. Während sich zum Ist-Zustand (H1, Plan 10) die Effekte der Abraumeinbringung lediglich an der bereits fertiggestellten westlichen Uferseite zeigten, führt der nun allseitig eingebrachte Abraumgürtel bereits im Oberstrom zu Aufstauwirkungen. Das Abbaugewässer ist nun in zwei Teilseen gegliedert, der sog. Pumpenteich ist in den südlichen Baggersee integriert.

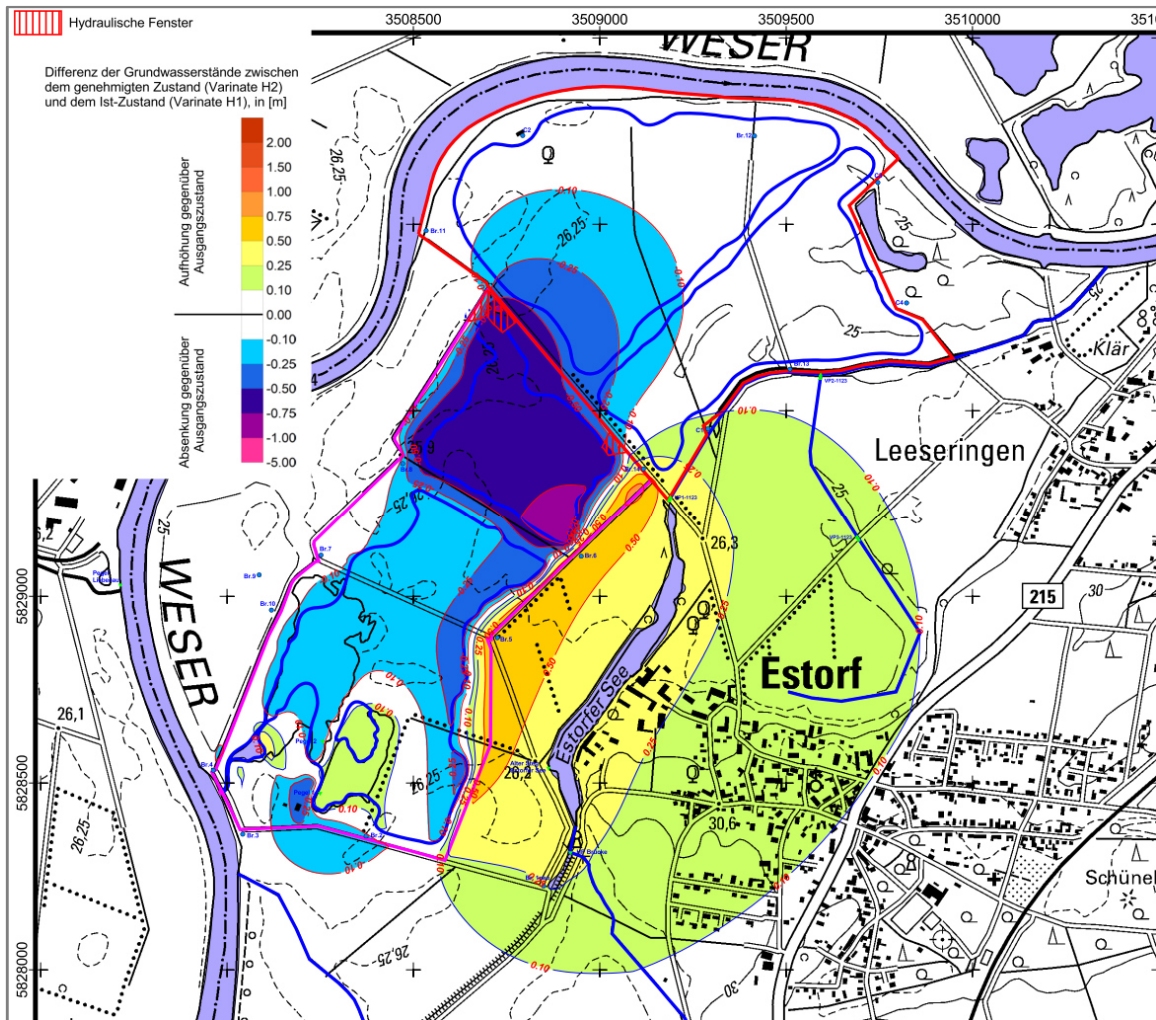


Abbildung 4-5: Grundwasserstandsveränderung durch die Genehmigung (H2) zum Ist-Zustand (H1) (vgl. Plan 13.1).

Da der Abraumriegel im Westen zum Ist-Zustand bereits besteht, ergeben sich dort kaum Änderungen, lediglich am nordwestlichen Bereich schafft die neue Einbringung des dortigen Abraumriegels eine Absenkung, die in den geplanten Vorhabensbereich hineinreicht und nicht bewertungsrelevant ist. Vorhabensbedingte Grundwasserabsenkungen treten durch die Umsetzung der Genehmigung somit weitestgehend nur innerhalb der Vorhabensflächen auf.

Durch die allseitige uferseitige Abraumschüttung kommt es jedoch zu deutlich ausgeprägten Grundwasserstandsanhhebung im östlichen Anstrombereich, die mit Beträgen von 0,25 - 0,10 m bis in die Ortslage Estorf auftreten. Der Wasserstand des Estorfer Sees wird um 0,32 m angehoben.

Die Grundwasserstandsanhörungen werden für die weitestgehend durch hohe Flurabstände gekennzeichneten Bereiche nicht als erheblich gewertet. Für den Bereich des Krummwiedergrabens und des Estorfer Sees, die geringere Flurabstände aufweisen, kann es in den Abschnitten mit Aufhöhungsbeträgen von $> 0,25$ m zu etwas feuchteren Bedingungen gegenüber dem Ist-Zustand kommen, die jedoch nicht als erheblich eingeschätzt werden (Abb. 4-6).

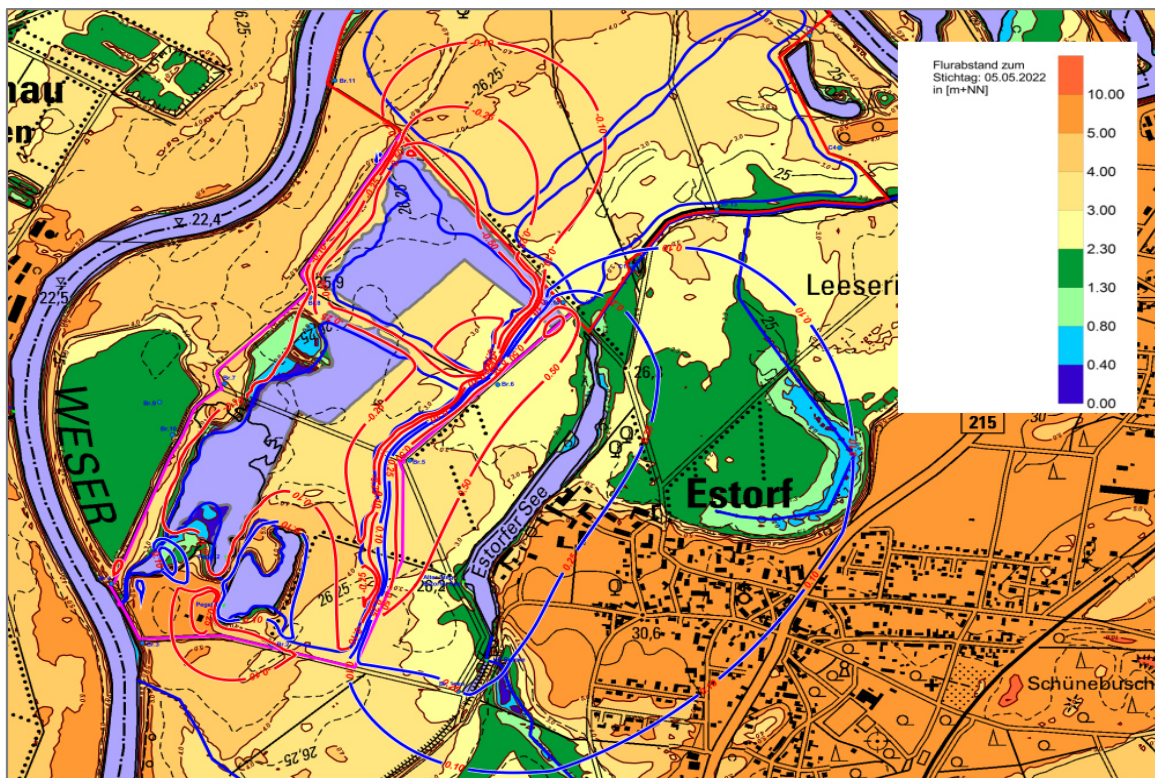


Abbildung 4-6: Grundwasserstandsveränderung durch die Genehmigung (H2) zum Ist-Zustand (H1) und Flurabstände bei mittleren Grundwasserstandsverhältnissen zum Ist-Zustand

Grundwasserstandsanhörungen $> 0,25$ m treten im westlichen Bereich von Estorf auf und beinhalten Bereiche mit Bebauung (vgl. Abbildung 4-6). Aufgrund der sehr grundwasserfernen Verhältnisse mit Flurabständen $> 3-5$ m sind diese Grundwasserstandsveränderungen als unerheblich für die Gebäude zu werten.

4.5.2.1 Geplanter Zustand zum Ist-Zustand

Im Plan 12 ist die berechnete Grundwasserströmung zum geplanten Zustand (H3v3) dargestellt. Infolge der allseitigen Uferabdichtung durch die Abraumeinbringung werden die Aufstaueffekte im Oberstrom, die bereits durch die Genehmigung eingetreten sind (H2) gegenüber dem Ist-Zustand (H1) verstärkt und deren

Reichweite vergrößert. Aus der Anlage hydraulischer Fenster resultiert gegenüber einem vollkommen geschlossenen Zustand eine Verminderung der Reichweite der und eine Anhebung des Seewasserstandes im nördlich angrenzenden Gewässer um rd. 0,10 m, was positiv zu beurteilen ist.

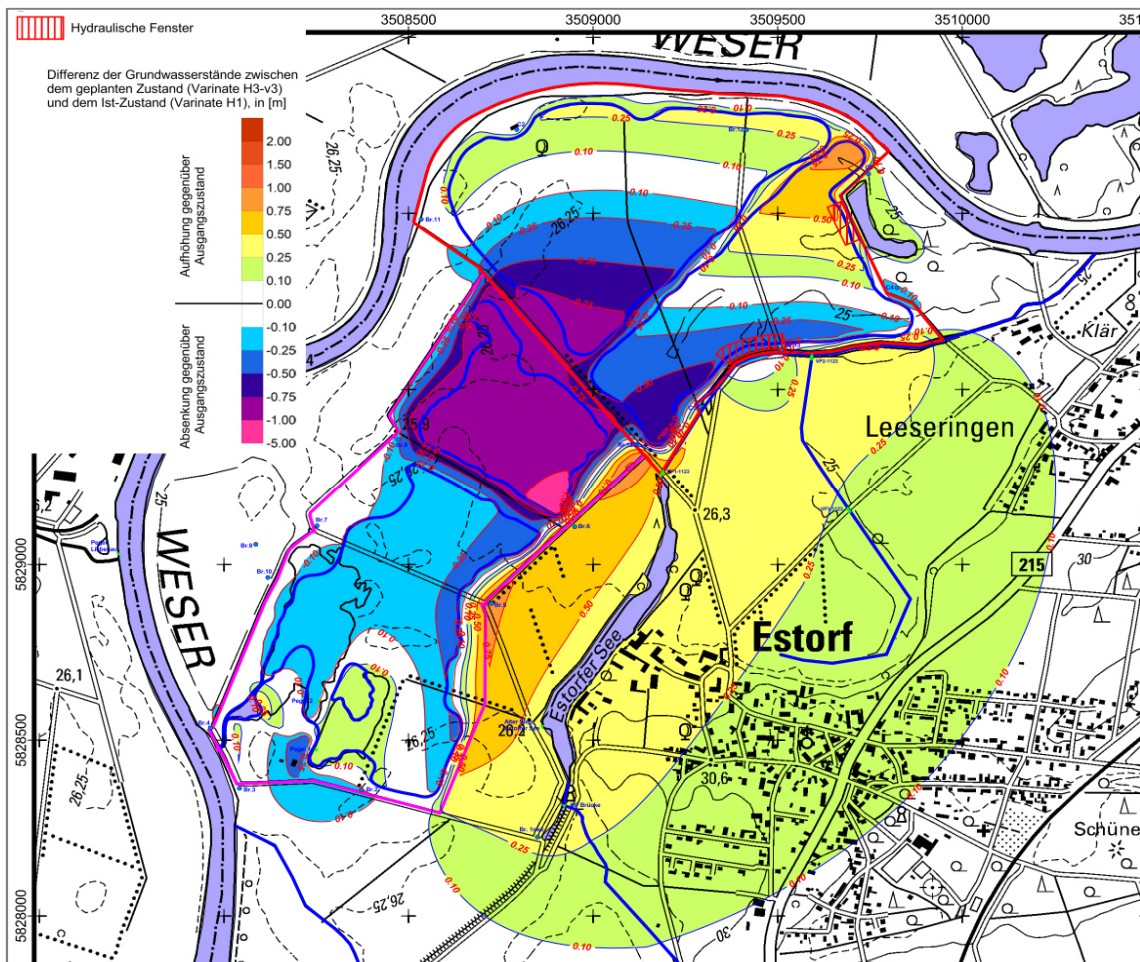


Abbildung 4-7: Grundwasserstandsveränderung durch die Planung (H3v3) zum Ist-Zustand (H1) (vgl. Plan 13.2).

Aufhöhungsbeträge von rd. 0,40 m reichen nun bis zum Estorfer See, so dass sein Wasserstand gegenüber dem Ist-Zustand rechnerisch um 0,41 m angehoben wird, was aus ökologischer Sicht zu begrüßen ist. Eine Vernässung des Geländes durch übertretendes Seewasser aus dem Estorfer See kann hier auch bei höchsten Wasserständen ausgeschlossen werden, da die Oberkante des Wehres zum Ruschgraben mit 24,71 mNHN deutlich tiefer als das umgebende Gelände liegt, so dass sein Ablauf in den Ruschgraben die Wasserstandsanhhebung bereits vorher kappt.

Durch die allseits geschütteten Abraumriegel mit Einbau hydraulischer Fenster

Die sich durch die Planung vergrößerten oberstromigen Grundwasserstandsanhörungen 0,10-0,25 m sind weiter ausgedehnt und umfassen größere Teile des Gründlandes im Bereich des Krummwiedergrabens.

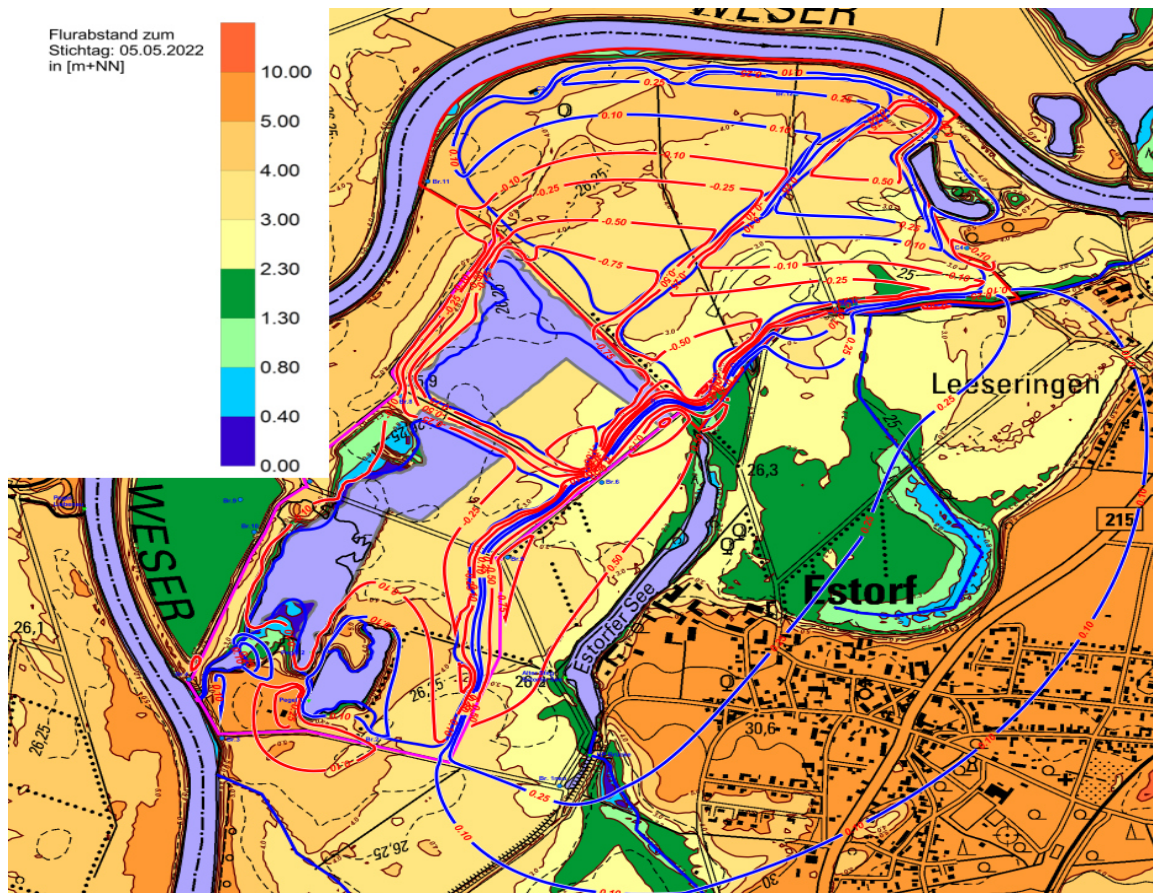


Abbildung 4-8: Grundwasserstandsveränderung durch die Planung (H3v3) zum Ist-Zustand (H1) und Flurabstände bei mittleren Grundwasserstandsverhältnissen zum Ist-Zustand

Die Grundwasserstandsanhörungen werden für die weitestgehend durch hohe Flurabstände gekennzeichneten Bereiche nicht als erheblich gewertet. Für den Bereich des Krummwiederggrabens und des Estorfer Sees, die geringere Flurabstände aufweisen, kann es in den Abschnitten mit Aufhöhungsbeträgen von $> 0,25$ m zu etwas feuchteren Bedingungen gegenüber dem Ist-Zustand kommen. Der Ruschgraben wird trotz der genannten Anhebungsbeträge bei niedrigeren-mittlerem Grundwasserstandsniveau im Bereich der Vorhabensfläche keine effluente Anbindung an den Grundwasserleiter aufweisen. Bei mittleren-hohen

Grundwasserständen kann sich die Zeitdauer und die Zuflussmenge an Grundwasser in den Ruschgraben jedoch etwas vergrößern (Abb. 4-8). Auf eine Kontrolle der Bestandshöhen entlang der geplanten Uferlinie und eine wenn nötige Profilierung auf 25 mNHN wurde in Kap. 4.5.1 hingewiesen.

4.5.2.1 Genehmigter Zustand zur Planung

Bewertungsrelevant für das hier beantragte Vorhaben (H3v3) sind die Grundwasserstandsveränderungen, die sich gegenüber dem genehmigten Zustand ergeben. Diese Auswirkungen sind erheblich geringer, da bei dieser Betrachtung die Veränderung zum Ist-Zustand nicht betrachtet werden, sondern lediglich die spezifischen Auswirkungen des beantragten Vorhabens.

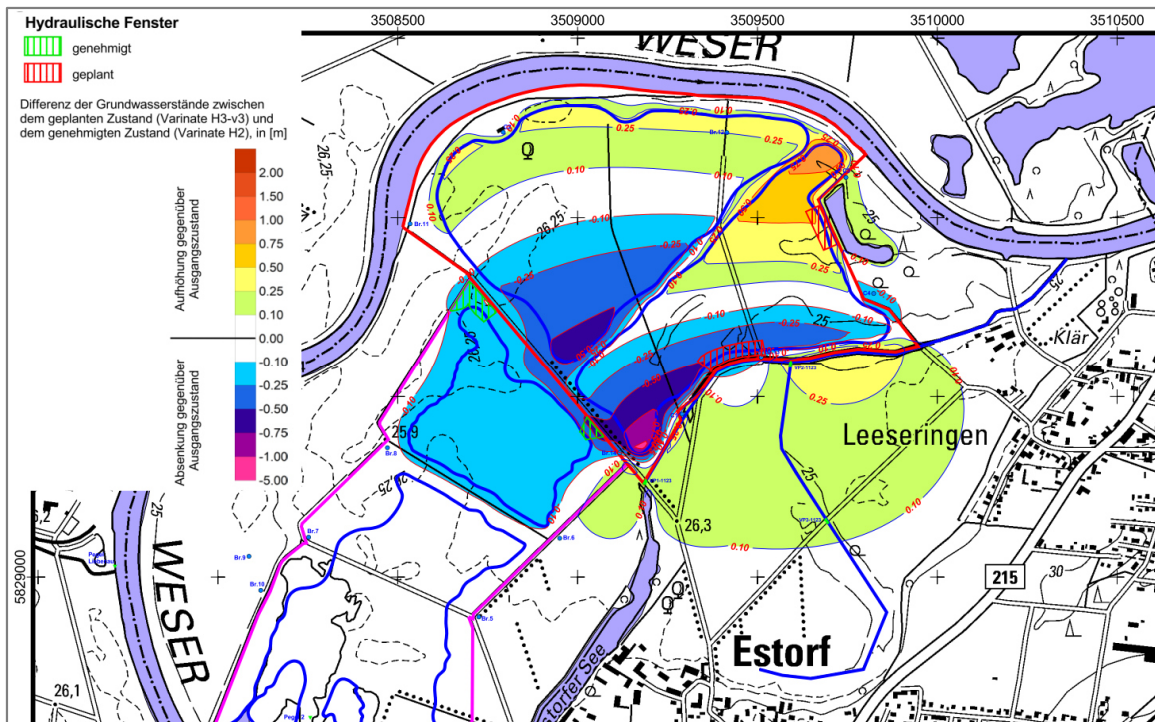


Abbildung 4-9: Grundwasserstandsveränderung durch die Planung (H3v3) zum genehmigten Zustand (H2) (vgl. Plan 13.3).

Vorhabensbedingte Grundwasserstandsabsenkungen beschränken sich ausschließlich auf die Vorhabensflächen. Die durch die Abraumriegel initiierten oberstromigen Aufstaueträge des geplanten Vorhabens reichen nicht bis zur Ortslage Estorf. Die Anhebung des Wasserstandes des Estorfer Sees ist mit 0,09 m gering. Vorhabensbedingte Grundwasserstandsanhörungen > 0,25 m betreffen keine Grünlandbereiche im Bereich dem Krummwiedergabens. Die Aufhöhungsbeiträge im Bereich des Ruschgrabens von 0,10 m - bis zu 0,25 m, führen ebenso nicht zu

einer verstärkten hydraulischen Anbindung bei mittlerem Grundwasserstandsni-
veau, das dieses rd. 0,50 m unter der Sohle des Ruschgrabens liegt. Im Bereich
des hydraulischen Fensters im südlichen Uferbereich verändern sich die Grund-
wasser gegenüber dem Ist –Zustand nicht merklich. Durch die Wirkung des nord-
östlichen hydraulischen Fensters wird der Wasserstand des daran anschließen-
den Bestandsgewässers um 0,10 m angehoben.

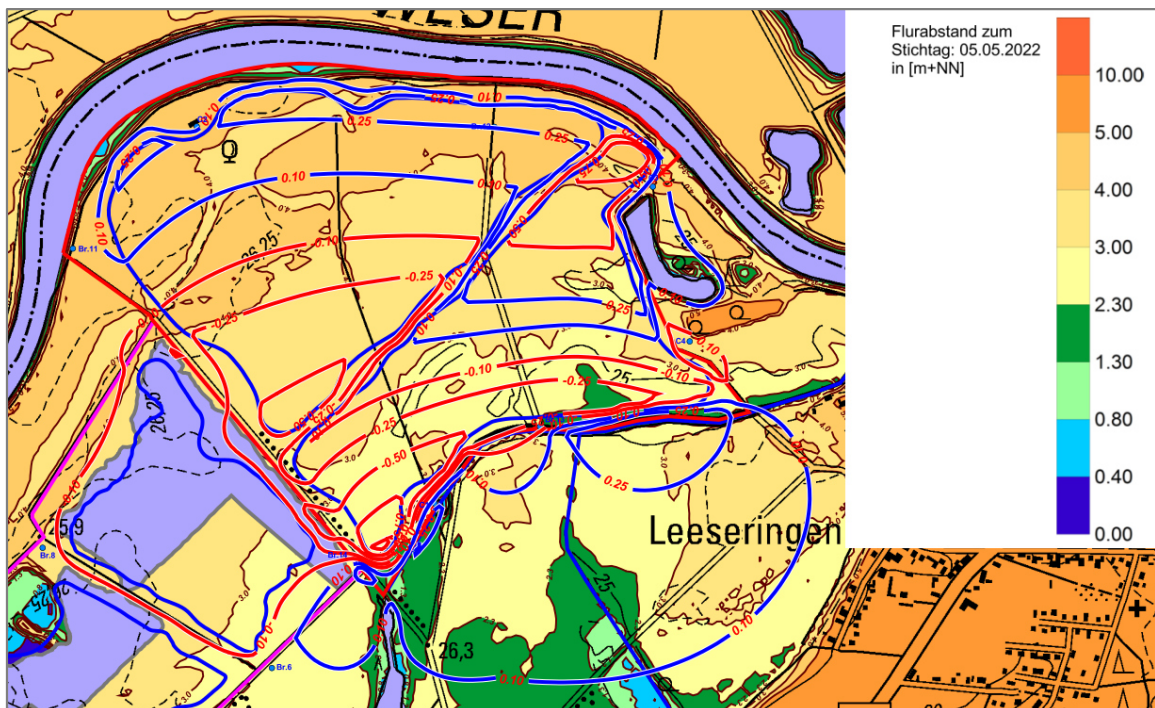


Abbildung 4-10: Grundwasserstandsveränderung durch die Planung (H3v3) zum genehmigten Zustand (H2) und Flurabstände bei mittleren Grundwasserstandsverhältnissen zum Ist-Zustand

4.6 Verdunstungsverlust

Durch die Freilegung der Grundwasseroberfläche im Bereich des entstehenden Baggersees ändert sich für diesen Teilbereich die Höhe der Verdunstung. Durch die Mehrverdunstung geht dem ober- und unterirdischen Abfluss eine bestimmte Wassermenge verloren; die Grundwasserneubildungsrate in dem besagten Bereich wird also reduziert. Dieser Vorgang wird als Verdunstungsverlust bezeichnet.

Maßgebend für die Höhe der auftretenden Verdunstung und damit für die Bestimmung des Verdunstungsverlustes sind eine überaus große Anzahl von Parametern topographischer, meteorologischer, vegetationskundlicher und hydrologischer Art (z.B. Temperatur, Strahlungsintensität, Jahreszeit, Vegetation, Windgeschwindigkeit, Wärmekapazität, Luftfeuchtigkeit, Flurabstand, spezifische Wärme,

Dampfdruck, Intensität der Wellenbewegung, Uferrandbewuchs etc.), so dass die Bestimmung der Verdunstung mit überschlägigen Formeln (z.B. nach PENMAN, THORNTHWAITE, HAUDE, u.s.w.) immer nur eine Annäherung darstellen kann.

Nach LÜTTIG unterliegen die Ergebnisse der einzelnen Verfahren einer überaus großen Schwankungsbreite. Der Vergleich der Feldstudien zeigt, dass es gegenwärtig keine allgemeingültige Verfahrensweise zur zufriedenstellenden Bestimmung des Verdunstungsverlustes offener Wasserflächen gibt.

Insgesamt kann von einem Verdunstungsverlust von rd. 100.500 m³/a ausgegangen werden (vgl. Kap. 3.6, Anhang 5).

Der Ergebnisplan (Pläne 12, 13.3) berücksichtigt die zusätzlichen Verdunstungsverluste. Von messbaren Auswirkung auf die Grundwasserstandsverhältnisse ist nicht auszugehen. Diese werden vor allem durch die Anlage des Gewässers und nicht durch die Verdunstungsverluste verursacht.

4.7 Auswirkungen auf die Grundwasserqualität

Mit der Rohstoffgewinnung können eine Reihe von Auswirkungen auf die Grundwasserqualität verbunden sein, von denen nachfolgend die wichtigsten aufgeführt sind:

- Reduzierung der Reinigungskraft des Untergrundes durch das Entfernen der belebten Bodenzone,
- Verkürzung der Eintragsdauer von grundwassergefährdenden Stoffen in das Grundwasser,
- Aerobe und anaerobe Denitrifizierung von nitrathaltigem Grundwasserzufluss,
- Erhöhung der Grundwassertemperatur,
- Erhöhter Stickstoffeintrag im Abgrabungsbereich bei vorangegangener landwirtschaftlicher Intensivnutzung.

Generelle Aussagen zu den potentiellen qualitativen Auswirkungen von Baggerseen auf das Grundwasser wurden unter anderem in einer Forschungsstudie des Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (/A1/) untersucht. Die Studie, bei der acht repräsentative Baggerseen isotopenhydrologischen und hydrochemische über einen Zeitraum von rund zwei Jahren untersucht wurden, kam zu dem Ergebnis, dass die generellen qualitativen Auswirkungen auf den direkten Grundwasserabstrom beschränkt bleiben und gering sind:

„In Bezug auf die untersuchten hydrochemischen Parameter zeigen die Ergebnisse, trotz der unterschiedlichen Trophiezustände der untersuchten Baggerseen, keine nachhaltigen negativen Auswirkungen der Seen auf das unterstromige Grundwasser. Auswirkungen auf die Temperatur und die Sauerstoff-Konzentrationen des Grundwassers sind auf den direkten Nahbereich beschränkt. Weiterreichende Auswirkungen auf die Grundwasserbeschaffenheit infolge der Baggerseepassage sind eine Teilenthärtung, bei oxidierenden Grundwasserverhältnissen die Verringerung der Nitrat-Konzentrationen, in geringerem Umfang der Sulfat-Konzentrationen, sowie bei reduzierenden Grundwasserverhältnissen ein Rückgang der Eisen- und Mangan-Konzentrationen. Unter bestimmten Randbedingungen kann ein Baggersee somit als effektive Stoffsenke wirken und zu einer Verbesserung der Grundwasserqualität führen. Diese Befunde stimmen überein mit den Ergebnissen anderer, bisher durchgeführter Studien zu diesem Thema. (...) Lediglich ein massiver Schadstoffeintrag durch belastete oberirdische oder oberflächennahe Randzuflüsse und oberirdische Fließgewässer kann zu einer nachhaltigen Verminderung der Seewasserqualität und damit auch der Qualität des unterstromigen Grundwassers führen.“ (aus /A1/)

Laut Planung wird keine Anbindung des Sees an andere Oberflächengewässer bestehen. Das Risiko eines oberirdischen Schadstoffeintrags ist damit auf oberirdische Randzuflüsse beschränkt.

Auf Grundlage der vorliegenden Planung und der vorhandenen Rahmenbedingungen ist daher nicht von einer signifikanten qualitativen Beeinträchtigung des Grundwassers auszugehen.

5 Hydrogeologische Bewertung und Maßnahmen

Eine Grundwasserstandsänderung wird dann als potenziell bewertungsrelevant eingestuft, wenn sie 0,25 m überschreitet und in diesem Bereich die Empfindlichkeit von Schutzgütern gegenüber Grundwasserstandsveränderungen hoch ist. Liegen z.B. hohe Flurabstände vor, so sind auch stärkere Grundwasserstandsveränderungen meist ohne Relevanz. Dies ist im Einzelfall aufgrund der Standortsituation zu begründen.

Somit sind vorhabensbedingte Grundwasserstandsänderungen $< 0,25$ m nicht als erheblich bzw. als relevant einzustufen. Dieser Änderungsbetrag lässt sich auch auf andere Schutzgüter (Gebäude, Hausbrunnen) übertragen, da der Änderungsbetrag im Vergleich zur natürlichen Grundwasserstandsschwankung von mehr als 2,0m sehr gering ist und somit nicht von einer Beeinträchtigung ausgegangen werden kann.

5.1 Auswirkungen auf die öffentliche Trinkwassergewinnung

Im Wirkungsbereich befinden sich keine Fassungsanlagen dieser Art.

5.2 Auswirkungen auf Hausbrunnen

Im Abstrom der bestehenden und geplanten Abgrabungsgewässer zur Weser befinden sich keine Hausbrunnenstandorte. Maßnahmen zur vorsorglichen qualitativen Beweissicherung werden daher nicht erforderlich.

Im Anstrom erfolgt keine vorhabensbedingte Grundwasserabsenkung, die sich auf die Leistungsfähigkeit etwaig dort vorhandener Hausbrunnen im Bereich Estorf auswirken könnte. Die vorhabensbedingt induzierten Anhebungen des Grundwasserstandes im Bereich der Ortslage Estorf sind mit 0,10-0,25 m gering und würden eher zum Erhalt bzw. Verbesserung der Leistungsfähigkeit von Hausbrunnenstandorten beitragen.

Eine Hausbrunnendokumentation zur vorsorglichen Beweissicherung wird daher nicht als notwendig betrachtet.

5.3 Auswirkungen auf die Standsicherheit von Gebäuden

Aufgrund der überwiegend hohen Flurabstände ($> 3,0 - 5,0$ m) und der geringen vorhabensbedingten Aufhöhungen im Vergleich zur hohen natürlichen Schwankung des Grundwasserstandes im Bereich bestehender Bebauung ist nicht mit Gebäudesetzungen oder Vernässungen zu rechnen, auch wenn in Teilbereichen die Grundwassertandsanhebung $> 0,25$ m betragen.

Maßnahmen einer vorsorglichen Gebäudedokumentation zu Beweissicherungszwecken sind aus fachlicher Sicht daher nicht erforderlich.

5.4 Auswirkungen auf landschaftsökologische Belange

Bei den vorhabensbedingte Grundwasserstandsveränderungen, die sich auf Bereiche außerhalb der Vorhabensfläche ausdehnen, handelt es sich ausnahmslos um Grundwasserstandsanhebungen. Bereiche, die grundwassernahe Standortverhältnisse $< 1,30$ m u. GOK aufweisen und innerhalb bewertungsrelevanter Grundwasserstandsanhebungen $> 0,25$ m liegen, sind die Grünlandflächen im Bereich des Krummwiedergrabens sowie der Einschnitt des Ruschgrabens vor seinem Einlauf in den Estorfer See und dessen Uferbereich. In den Abschnitten mit Aufhöhungsbeträgen von $> 0,25$ m kann es zu feuchteren Bedingungen gegenüber dem Ist-Zustand kommen. Der Ruschgraben wird trotz der genannten Anhebungsbeträge bei niedrigen-mittlerem Grundwasserstandsniveau im Bereich der Vorhabensfläche keine effluente Anbindung an den Grundwasserleiter aufweisen. Bei mittleren-hohen Grundwasserständen kann sich die Zeitdauer und die Zuflussmenge an Grundwasser in den Ruschgraben jedoch etwas vergrößern. Auf eine Kontrolle der Uferrandhöhe des geplanten Sees wurde in Kap. 4.5.1 hingewiesen. Die Grundwasserstandsanhebungen werden für die anderen weitestgehend durch hohe Flurabstände gekennzeichneten Bereiche nicht als erheblich gewertet.

5.5 Auswirkungen auf landwirtschaftliche Flächen

Die Bereiche, in denen eine vorhabensbedingte Absenkung zu erwarten ist, liegen allesamt im Bereich der Vorhabensflächen und weisen grundwasserferne Standortverhältnisse auf. Auswirkungen auf die Ertragserwartung landwirtschaftlicher Nutzpflanzen durch zusätzlichen Grundwasserentzug sind daher außerhalb der Abgrabungsgewässer auszuschließen.

Für das Grünland im Bereich des Krummwiedergrabens ist für den Abschnitt mit Aufhöhungsbeträgen von $> 0,25$ m damit zu rechnen, dass es zu deutlich feuchteren Bedingungen gegenüber dem Ist-Zustand kommt, so dass die Drainagewirkung des Krummwiedergrabens bzw. sein Abfluss sich erhöhen kann. Gegenüber dem genehmigten Zustand sind jedoch Aufhöhungen $> 0,25$ m auf feuchten Grünlandflächen vollständig auszuschließen, so dass dies nicht als erheblich bewertet wird.

Gleiches gilt für die landwirtschaftlichen Flächen beidseits des Ruschgrabens in seinem südlich des Estorfer Sees gelegenen Abschnitt. Zum Ist-Zustand werden sich durch die Planung aufgrund von Grundwasserstandsanhebungen von $0,10$ m

- 0,25 m etwas frischere Verhältnisse einstellen, die nicht als beeinträchtigend angesehen werden. Gegenüber dem genehmigten Zustand treten keine Grundwasserstandsveränderungen auf. Eine Grundwasserzehrung durch abbaubedingte Grundwasserstandsabsenkung findet –wie bereits beschrieben – nicht statt.

5.6 Auswirkungen auf Gewässer

Durch die Austauereffekte der Abraumeinbringung erfolgt eine oberstromige Anhebung des Grundwasserstands-niveaus, welche rechnerisch dazu führt, dass der Wasserstand im Estorfer See gegenüber dem Bestand bereits zum genehmigten Ist-Zustand um 0,32 m und zum geplanten Zustand um 0,41 m angehoben wird, was aus landschaftsökologischer Sicht grundsätzlich positiv gewertet wird. Eine Vernässung des Geländes durch übertretendes Seewasser aus dem Estorfer See kann hier auch bei höchsten Wasserständen ausgeschlossen werden, da die Oberkante des Wehres zum Ruschgraben mit 24,71 mNHN deutlich tiefer als das umgebende Gelände liegt, so dass sein Ablauf in den Ruschgraben die Wasserstands-anhebung bereits vorher kappt.

Die Geländehöhen entlang des am geplanten Abbaugewässers verlaufenden Ruschgrabens liegen im Bereich von 25,50 mNHN – 24,50 mNHN. Seine Sohle liegt an seiner Ausmündung am Estorfer See bei 23,55 mNHN und an der Einmündung des Krummwiedergrabens bei 22,87 mNHN. Dem Ruschgraben fließt somit nördlich des Estorfer Sees erst bei hohen Grundwasserständen Grundwasser zu, ansonsten liegt seine Sohle über dem mittleren Grundwasserstands-niveau. Mit Erweiterung des geplanten an ihn grenzenden östlichen Teilsees und Einbringung der Abraumschüttung werden die hiermit einhergehenden und durch das hydraulische Fenster etwas verminderten Aufstauereffekte von 0,10 -0,25 m dazu führen, dass die grundwassergespeiste Wasserführung des Ruschgrabens etwas früher, etwa bei mittleren Grundwasserständen einsetzen kann (vgl. Plan 12).

Da dem Ruschgraben aus dem Vorhabensbereich (außerhalb von Hochwasserereignissen) kein Oberflächenwasser zufließen wird, sind qualitative Veränderungen gegenüber dem Ist-Zustand nicht zu erwarten.

5.7 Grundwassermonitoring

Als Monitoringmaßnahme wird die Fortführung des bestehenden quantitativen und qualitativen Monitoring als ausreichend erachtet, wenn die hydrochemische Be-

trachtung auf die geplanten Abbaugewässer ausgedehnt wird und die Wasserstände der geplanten beiden Teilseen durch noch einzurichtende Lattenpegel erfasst und in das bestehende Monitoring und Berichtswesen integriert werden.



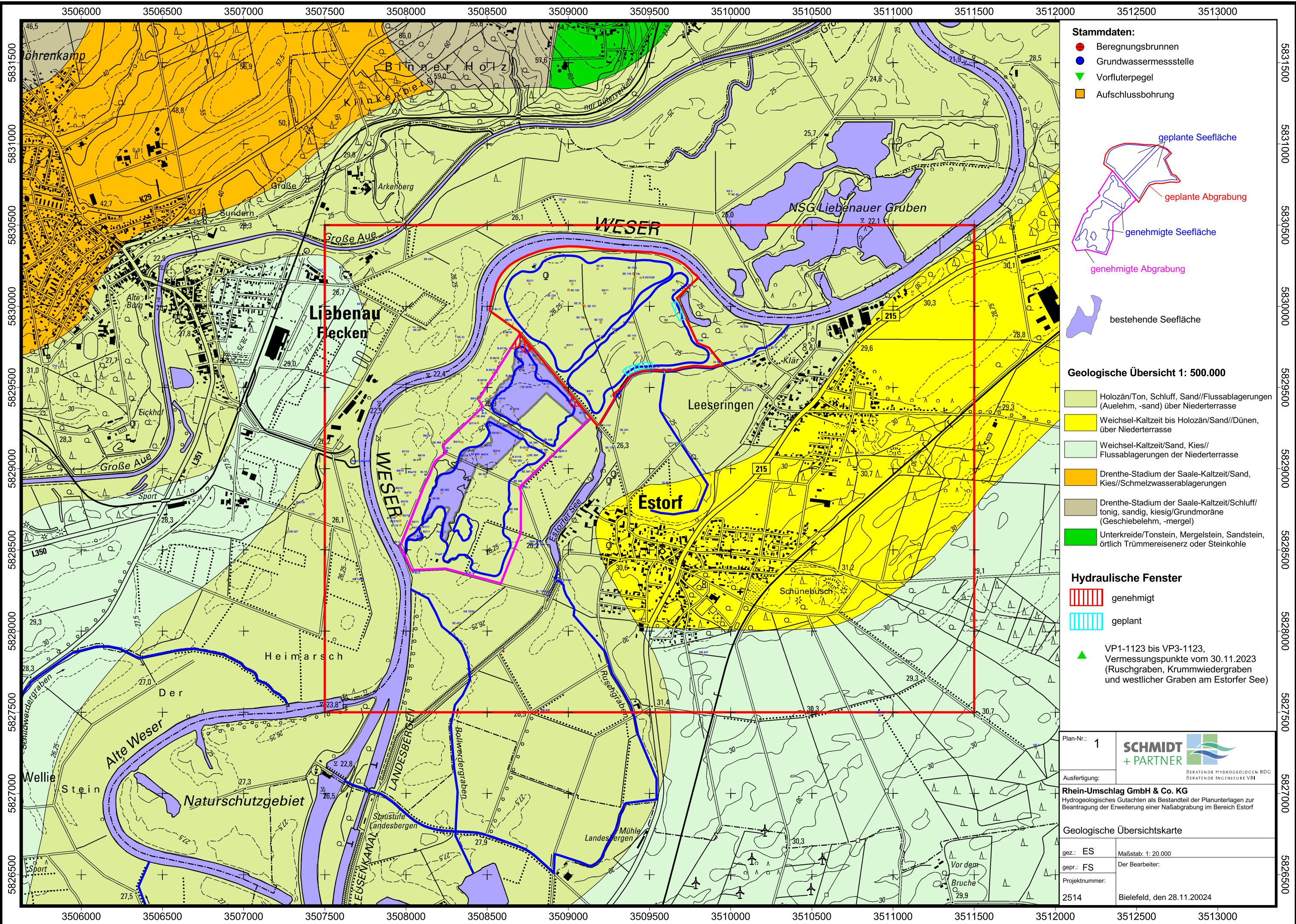
Bielefeld, den 05.12.2024

Dipl.-Geol. Frank Schmidt

Dipl.-Ing. Erna Semke

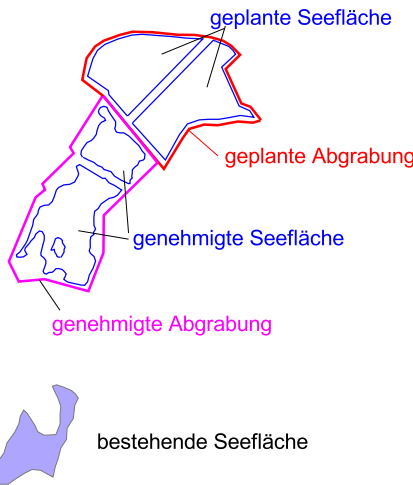
Pläne		
Plan-Nr.	Titel	Maßstab
<u>Hydrogeologische Detailkartierung</u>		
1	Übersichtslageplan auf Basis der Geologischen Karte mit geplanter/genehmigter Abgrabungsflächen	1: 20.000
1a	Detaillageplan mit Ist-Zustand sowie genehmigter und geplanter Rekultivierung (Seegeometrie, Abraum- und Schwemmsandflächen)	1: 10.000
2	Geländehöhenplan	1: 12.500
3	Aquiferbasisplan (im Abbaubereich: Kiessandbasis)	1: 12.500
4	Mächtigkeit der quartären Lockergesteine (im Abbaubereich: Mächtigkeit der durchlässigen, abbauwürdigen quartären Lockergesteine)	1: 12.500
5	Basis des Trennhorizontes (Auelehm)	1: 12.500
6	Mächtigkeit des Trennhorizontes (Auelehm)	1: 12.500
7	Grundwassergleichenplan 05/2022	1: 12.500
8	Flurabstandsplan 05/2022	1: 12.500
9	Mächtigkeit der abbauwürdigen Lockergesteinsschichten (ohne Abraum)	1: 12.500
<u>Modellgestützte Variantenrechnungen der Grundwasserströmung zu den Varianten</u>		
10	Kalibrierzustand: Zustand 05/2022 (Variante H1)	1: 12.500
11	Genehmigter Ist-Zustand 2023 (Variante H2 (H2neu))	1: 12.500
12	Geplanter Zustand (Variante H3 (H3v3))	1: 12.500
<u>Auswirkungsanalyse</u>		
13.1	Plan der Grundwasserstandsveränderungen zwischen dem Ist-Zustand und dem genehmigten Ist-Zustand Planung (H2 – H1)	1: 12.500
13.2	Plan der Grundwasserstandsveränderungen zwischen dem Ist-Zustand und der Planung (H3v3 – H1)	1: 12.500
13.3	Plan der Grundwasserstandsveränderungen zwischen dem genehmigten Ist-Zustand und der Planung (H3v3 – H2)	1: 12.500

Anhang	
Anhang-Nr.	Titel
1	Stammdaten der Grundwasser- und Vorflutermessstellen im Untersuchungsbereich
2	Auswertung der Grundwasserstandsbewegung im beantragten Abgrabungsbereich
2.1	Referenzmessstellen
2.2	Messstellen im unmittelbaren Abbaubereich
2.3	Hydrostatistische Auswertung zur Ermittlung des zu erwartenden Seewasserstandes
2.4	Tabellarische Zusammenstellung der prognostizierten Seewasserstände
3	Geophysikalische Erkundung zur Bestimmung der maximalen Abbautiefe auf den Erweiterungsflächen des Kieswerkes Estorf der Firma Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG , Auszüge aus dem Sachverständigengutachten Schwenke Consult, Bremen, 28.04.2023
4.1	Zusammenstellung von Informationen zur Grundwasserbeschaffenheit im weiteren Untersuchungsbereich gem. HÜK 500
4.2	Bericht zur Grundwasserbeschaffenheit im Abbaubereich Estorf, Zeitraum 2018-2022, IB Wessling, 02.05.2022
5	Grundwasserneubildungsverteilung gem. mGROWA22, Verdunstungsermittlung
6	Schnittverlauf und geologische Profilschnitte im Bereich des Abbauvorhabens (Quelle LBEG, Nibis-Kartenserver)



Stammdaten:

- Beregnungsbrunnen
- Grundwassermessstelle
- Vorfluterpegel
- Aufschlussbohrung



Geologische Übersicht 1: 500.000

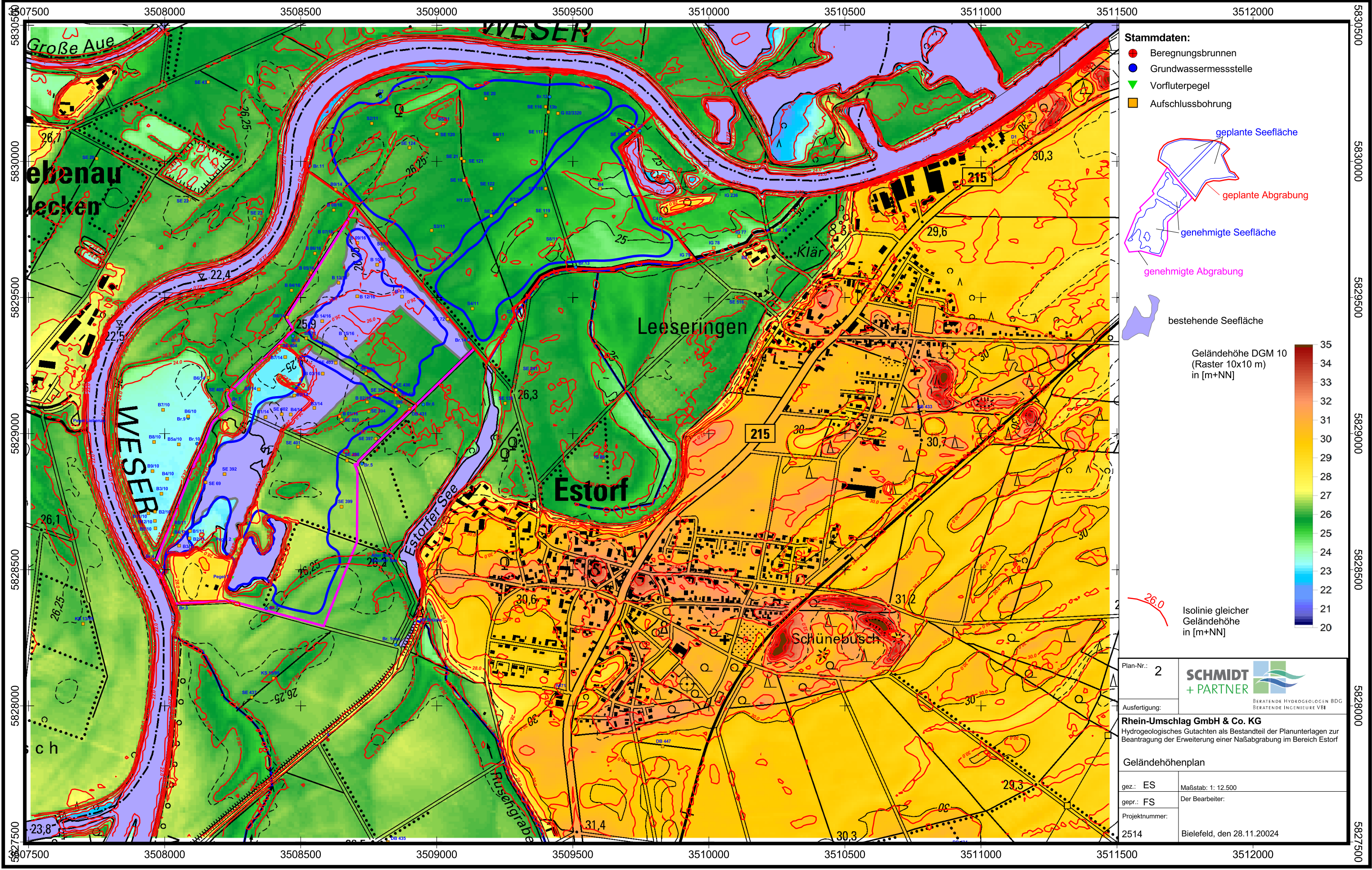
- Holozän/Ton, Schluff, Sand//Flussablagerungen (Auelehm, -sand) über Niederterrasse
- Weichsel-Kaltzeit bis Holozän/Sand//Dünen, über Niederterrasse
- Weichsel-Kaltzeit/Sand, Kies//Flussablagerungen der Niederterrasse
- Drenthe-Stadium der Saale-Kaltzeit/Sand, Kies//Schmelzwasserablagerungen
- Drenthe-Stadium der Saale-Kaltzeit/Schluff/tonig, sandig, kiesig/Grundmoräne (Geschiebelehm, -mergel)
- Unterkreide/Tonstein, Mergelstein, Sandstein, örtlich Trümmereisenerz oder Steinkohle

Hydraulische Fenster

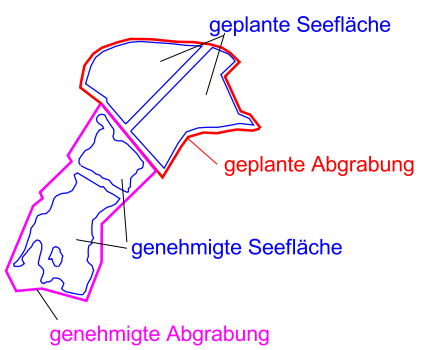
- genehmigt
- geplant

VP1-1123 bis VP3-1123, Vermessungspunkte vom 30.11.2023 (Ruschgraben, Krummwiedergraben und westlicher Graben am Estorfer See)

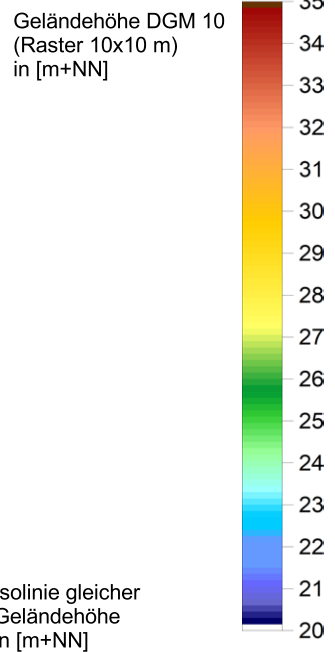
Plan-Nr.: 1	SCHMIDT + PARTNER BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VBI
Ausfertigung:	
Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Estorf	
Geologische Übersichtskarte	
gez.: ES	Maßstab: 1: 20.000
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer:	
2514	Bielefeld, den 28.11.20024



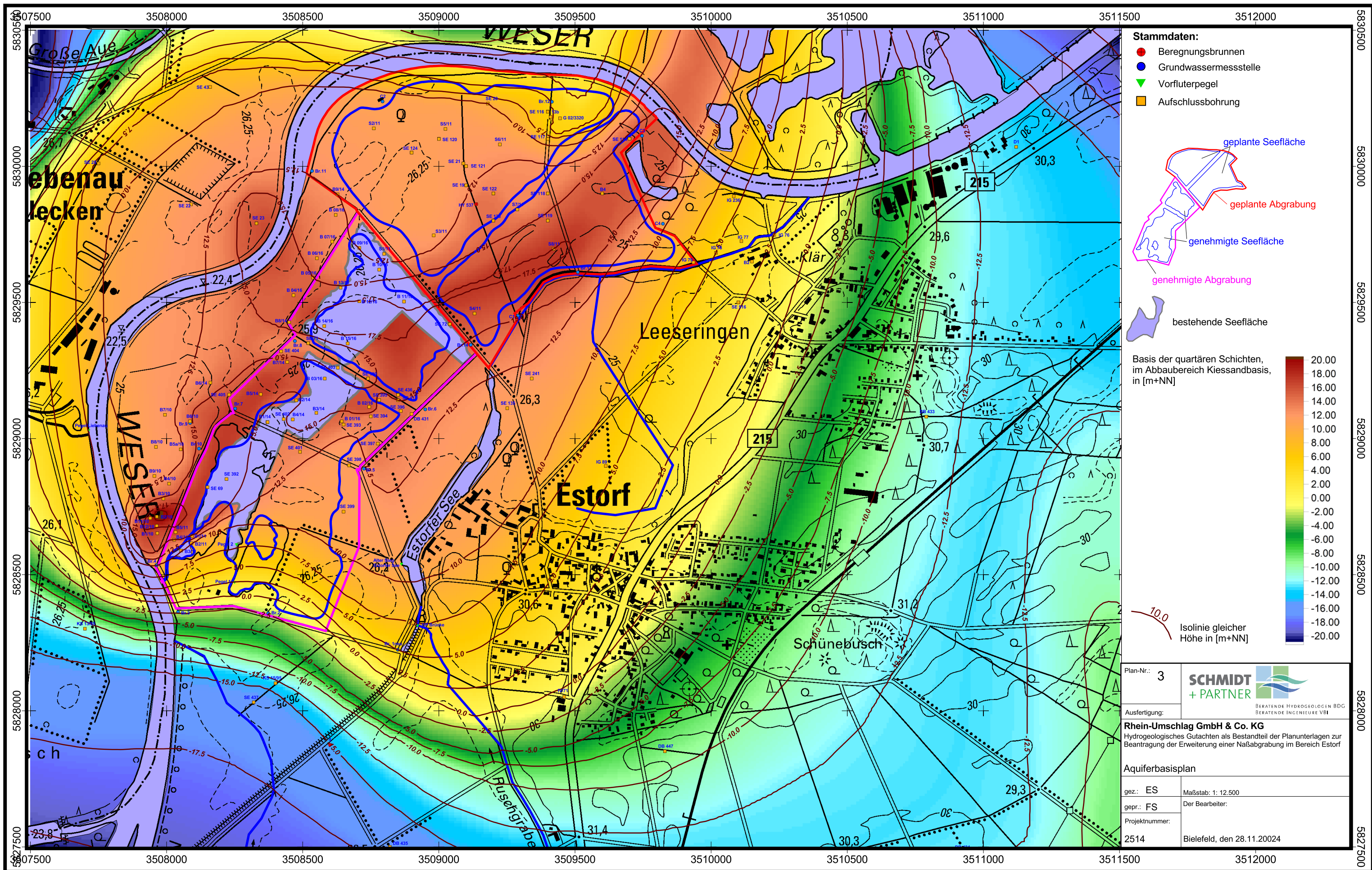
- Stammdaten:**
- Beregnungsbrunnen
 - Grundwassermessstelle
 - ▼ Vorfluterpegel
 - Aufschlussbohrung

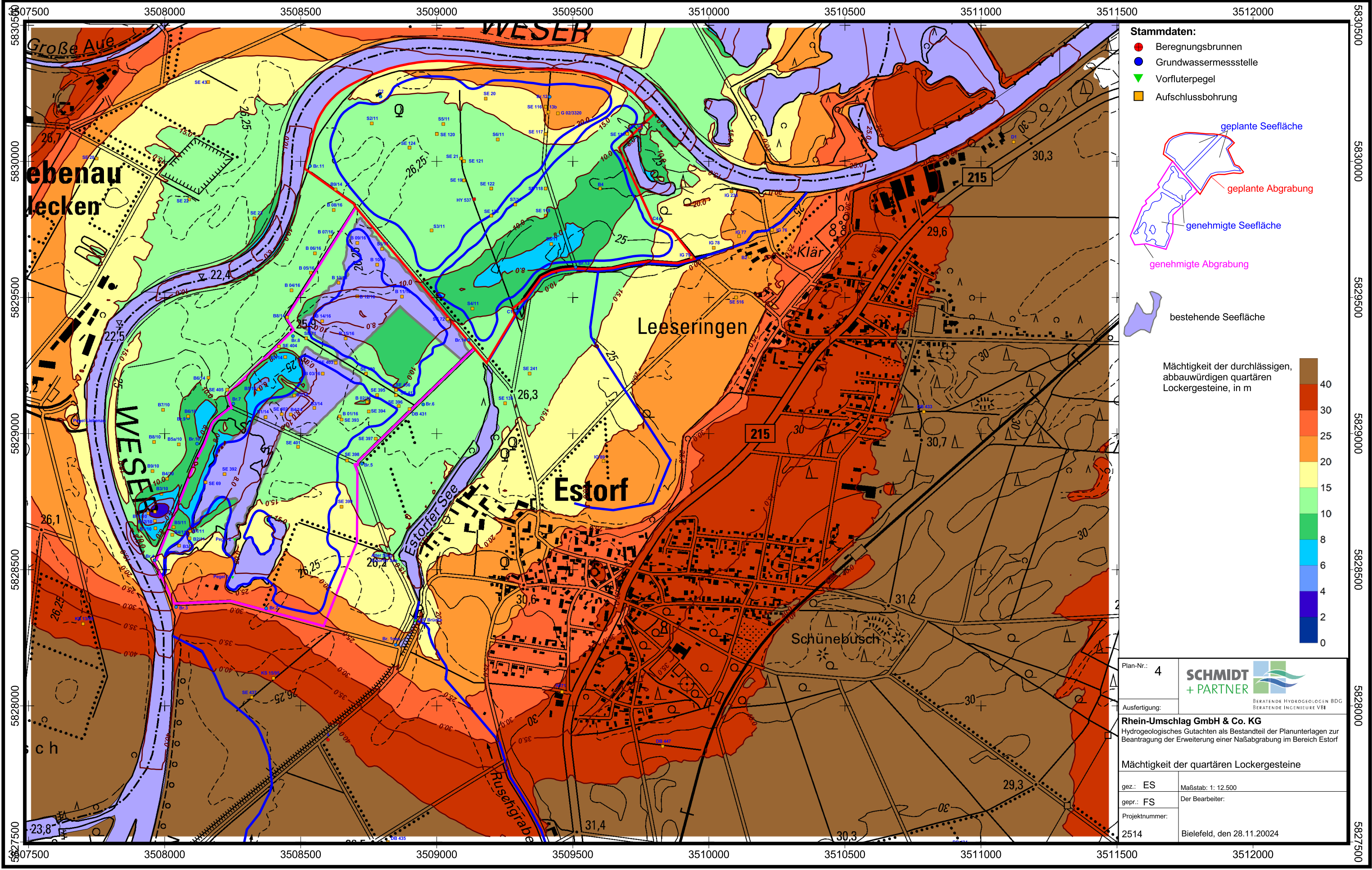


bestehende Seefläche



Plan-Nr.: 2	SCHMIDT + PARTNER BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VBI
Ausfertigung:	Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Estorf
Geländehöhenplan	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer:	Bielefeld, den 28.11.20024
2514	

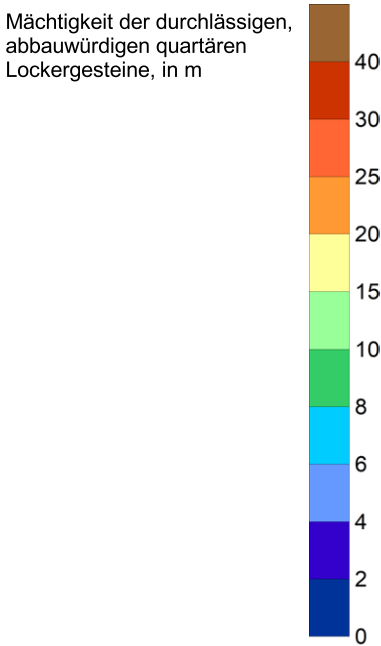




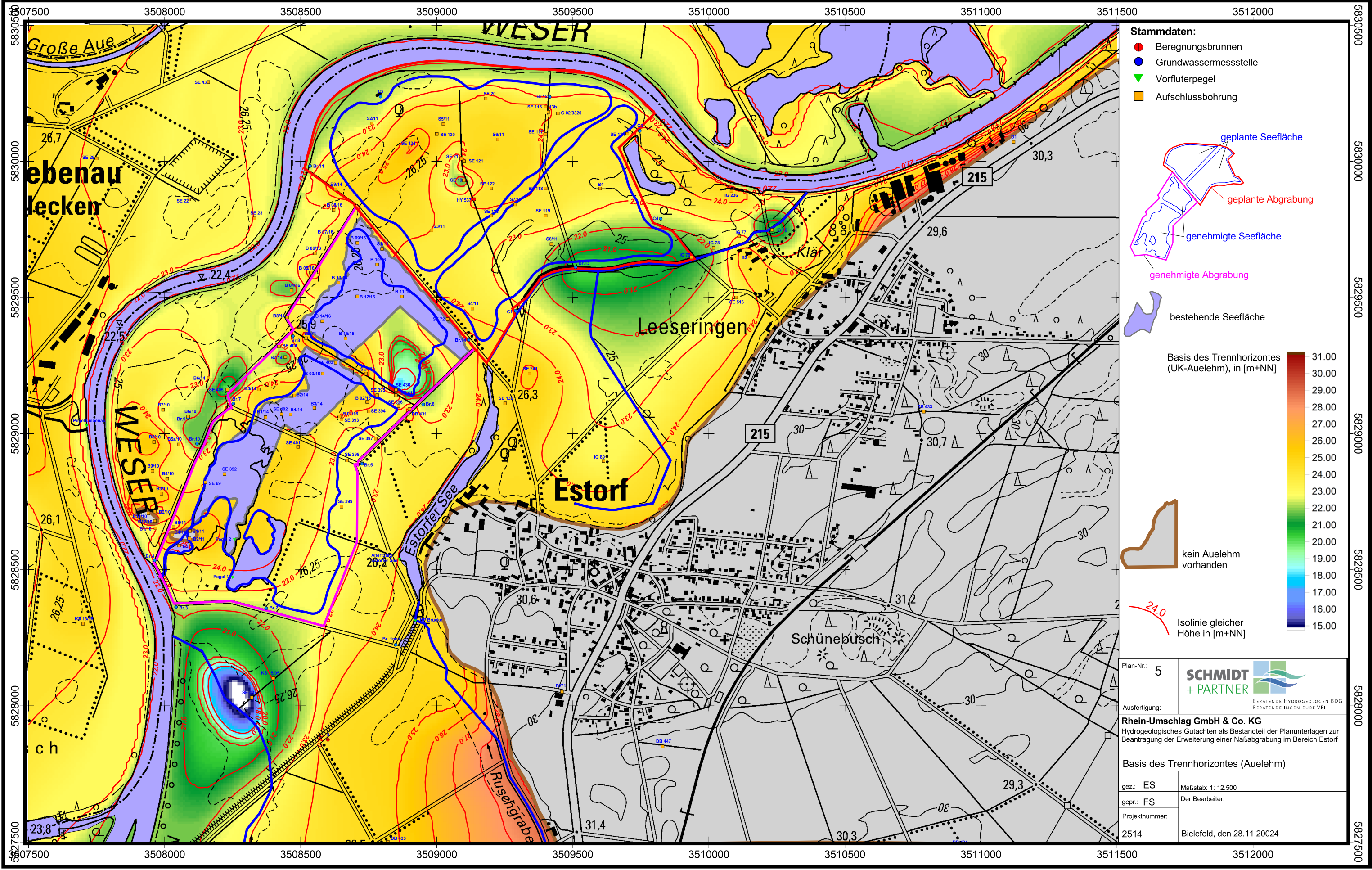
Stammdaten:

- Beregnungsbrunnen
- Grundwassermessstelle
- ▼ Vorfluterpegel
- Aufschlussbohrung

geplante Seefläche
geplante Abgrabung
genehmigte Seefläche
genehmigte Abgrabung
bestehende Seefläche



Plan-Nr.: 4	SCHMIDT + PARTNER BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VBI
Ausfertigung:	Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Estorf
Mächtigkeit der quartären Lockergesteine	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer:	Bielefeld, den 28.11.20024
2514	



Stammdaten:

- Beregnungsbrunnen
- Grundwassermessstelle
- ▼ Vorfluterpegel
- Aufschlussbohrung

geplante Seefläche
geplante Abgrabung
genehmigte Seefläche
genehmigte Abgrabung

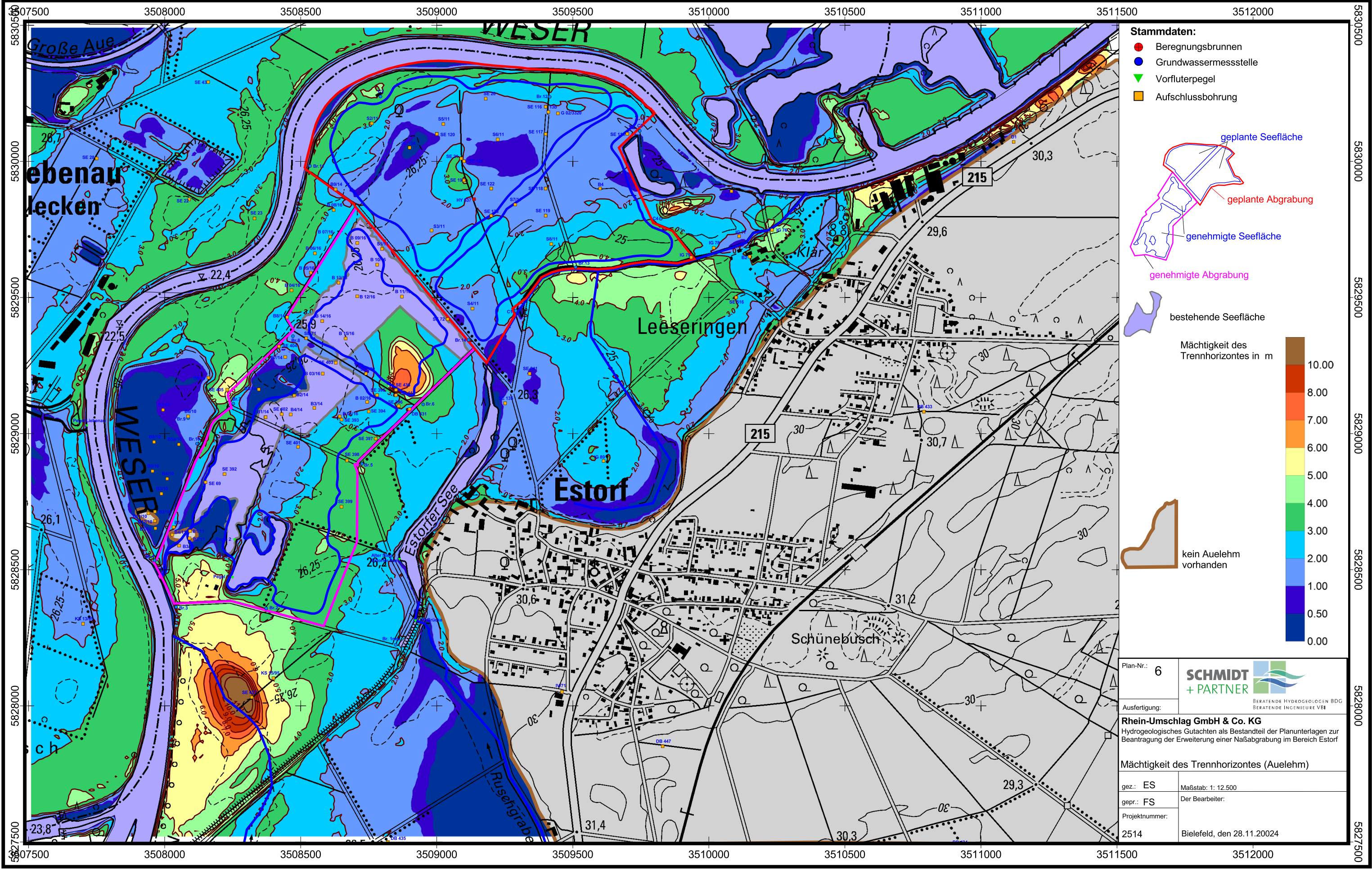
bestehende Seefläche

Basis des Trennhorizontes (UK-Auehm), in [m+NN]

kein Auehm vorhanden

Isolinie gleicher Höhe in [m+NN]

Plan-Nr.: 5	SCHMIDT + PARTNER BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VBI
Ausfertigung:	
Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Estorf	
Basis des Trennhorizontes (Auehm)	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer:	Bielefeld, den 28.11.20024
2514	



Stammdaten:

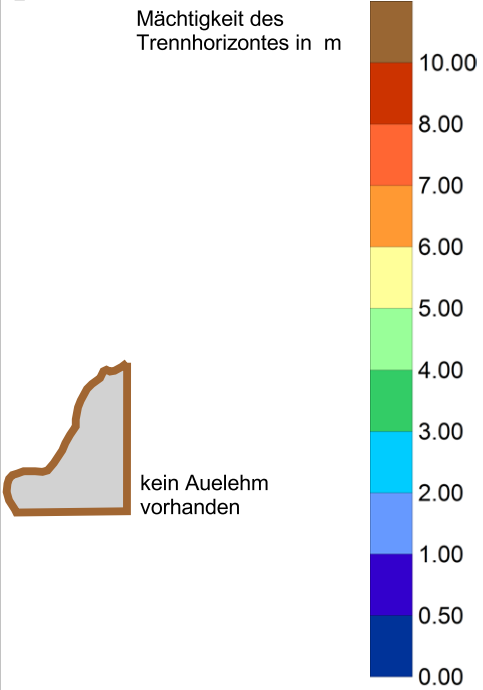
- Beregnungsbrunnen
- Grundwassermessstelle
- ▼ Vorfluterpegel
- Aufschlussbohrung

geplante Seefläche
geplante Abgrabung
genehmigte Seefläche
genehmigte Abgrabung

bestehende Seefläche

Mächtigkeit des Trennhorizontes in m

kein Auelehm vorhanden



Plan-Nr.: 6

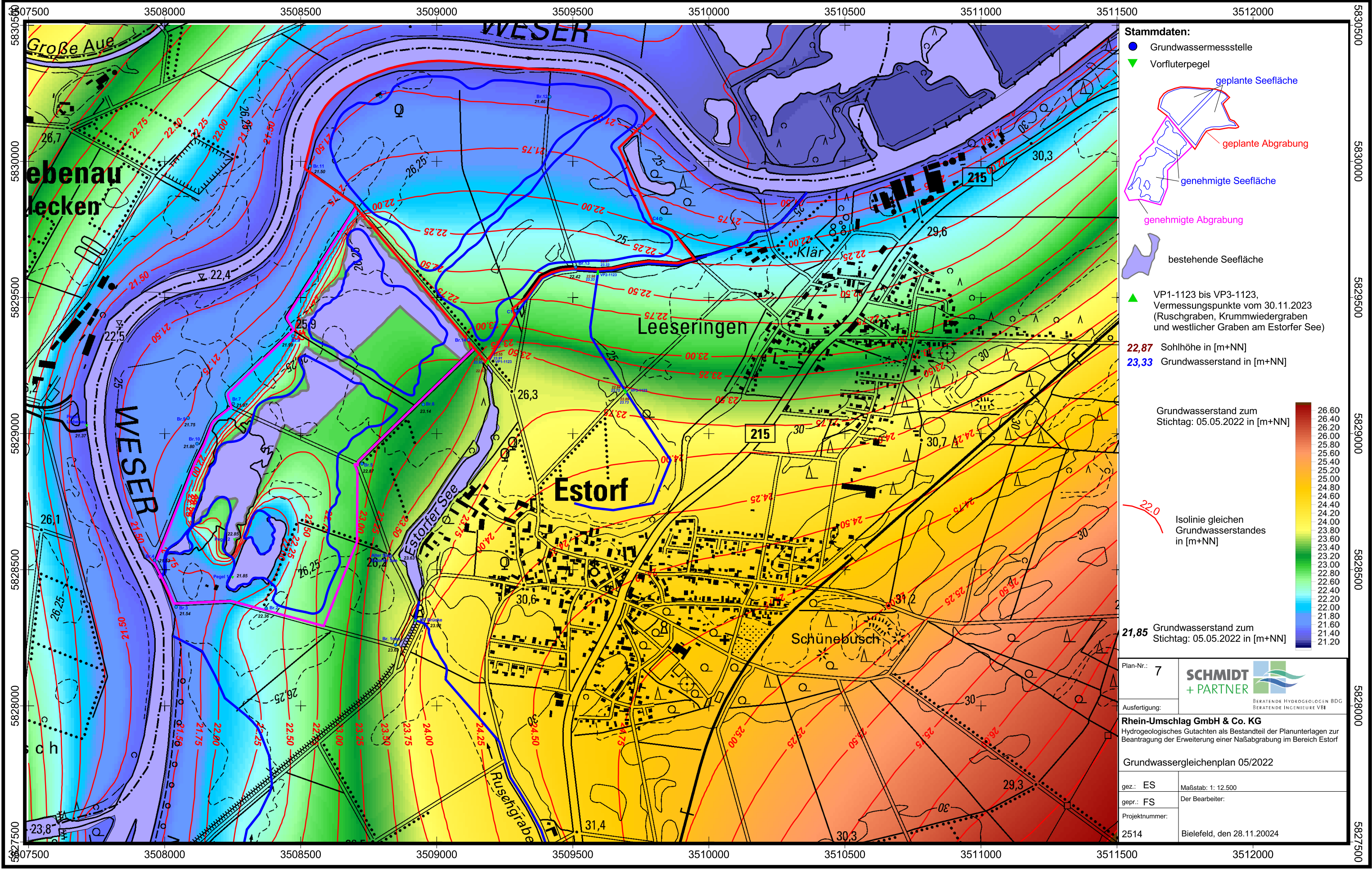
SCHMIDT + PARTNER
BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG
BERATENDE INGENIEURE VBI

Ausfertigung:

Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG
Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur
Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Estorf

Mächtigkeit des Trennhorizontes (Auelehm)

gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer:	
2514	Bielefeld, den 28.11.20024



Stammdaten:

- Grundwassermessstelle
- Vorfluterpegel
- geplante Seefläche
- geplante Abgrabung
- genehmigte Seefläche
- genehmigte Abgrabung
- bestehende Seefläche

VP1-1123 bis VP3-1123,
Vermessungspunkte vom 30.11.2023
(Ruschgraben, Krummwiedergraben
und westlicher Graben am Estorfer See)

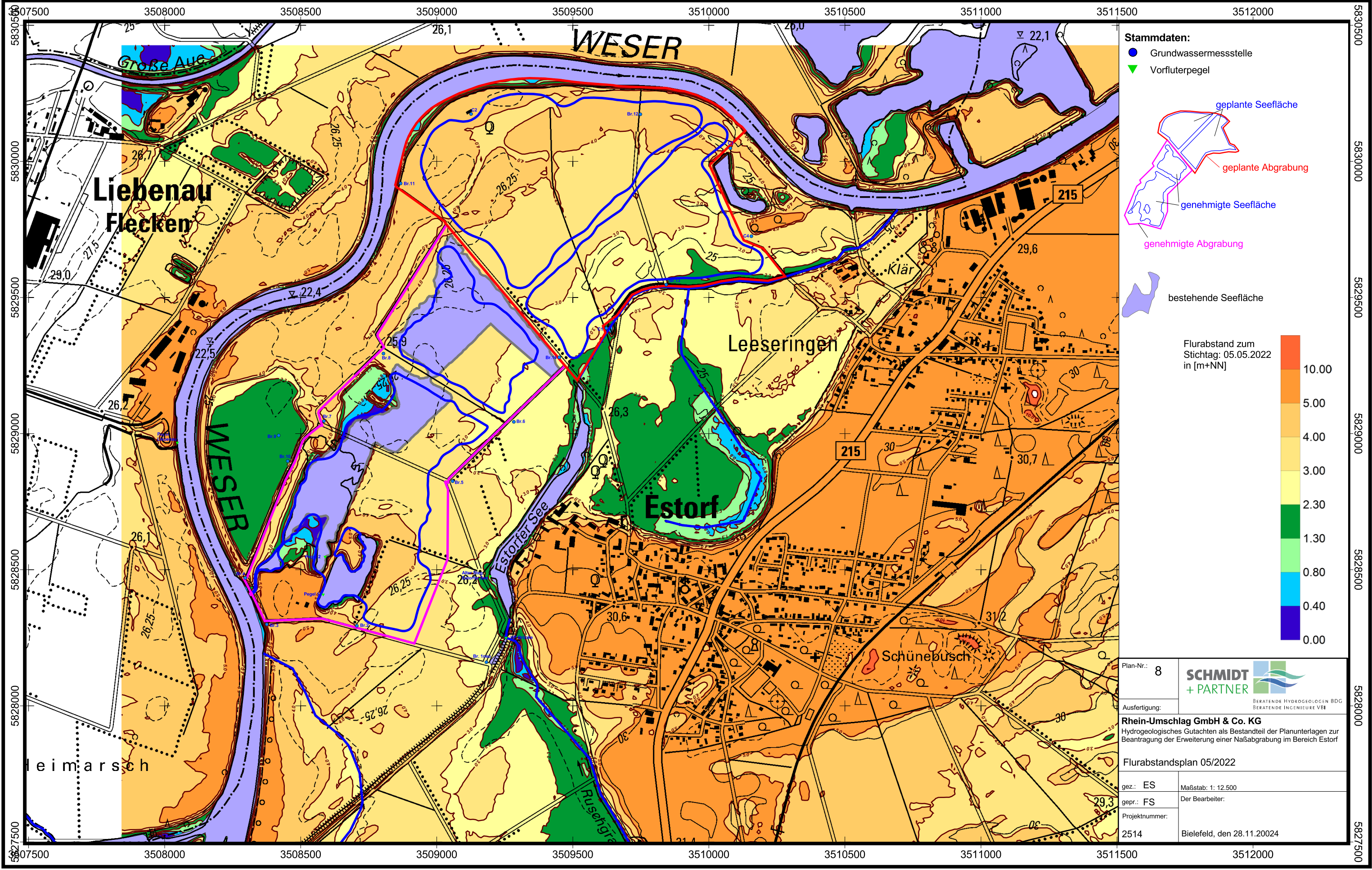
22,87 Sohlhöhe in [m+NN]
23,33 Grundwasserstand in [m+NN]

Grundwasserstand zum
Stichtag: 05.05.2022 in [m+NN]

Isolinie gleichen
Grundwasserstandes
in [m+NN]

21,85 Grundwasserstand zum
Stichtag: 05.05.2022 in [m+NN]

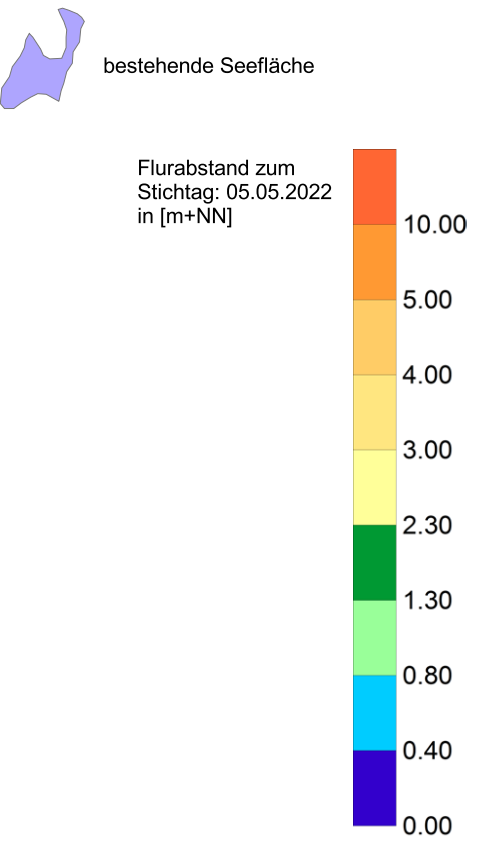
Plan-Nr.: 7	SCHMIDT + PARTNER BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VBI
Ausfertigung:	
Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Estorf	
Grundwassergleichenplan 05/2022	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer:	
2514	Bielefeld, den 28.11.20024



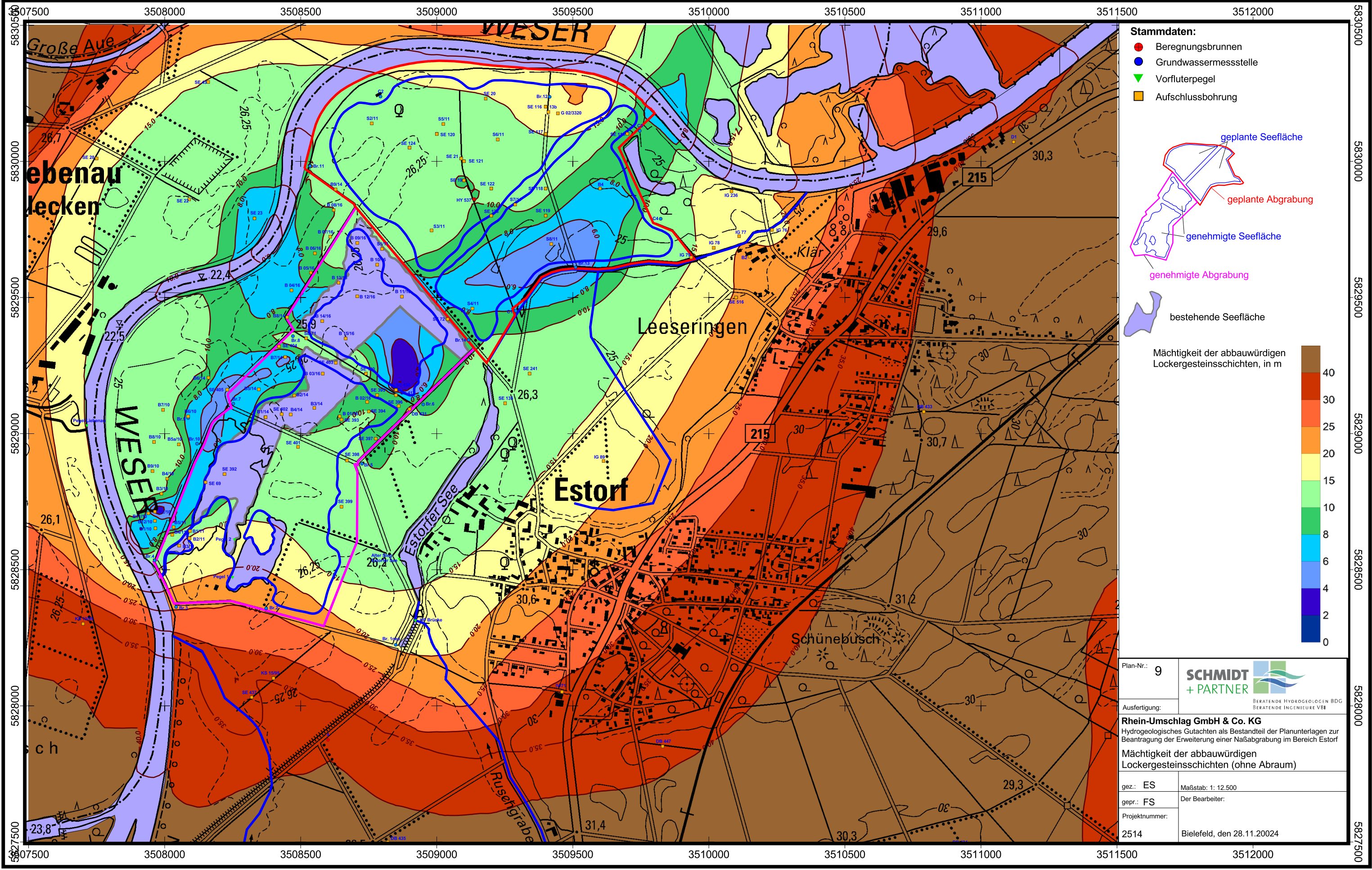
Stammdaten:

- Grundwassermessstelle
- Vorfluterpegel

geplante Seefläche
geplante Abgrabung
genehmigte Seefläche
genehmigte Abgrabung



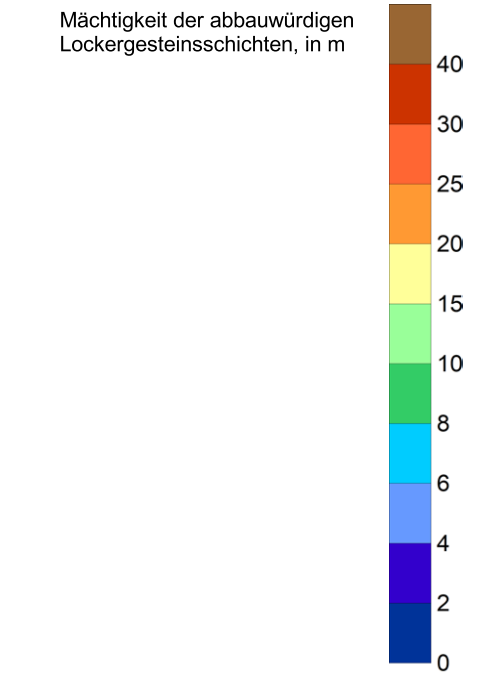
Plan-Nr.: 8	 BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VBI
Ausfertigung:	
Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Estorf	
Flurabstandsplan 05/2022	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer:	
2514	Bielefeld, den 28.11.20024



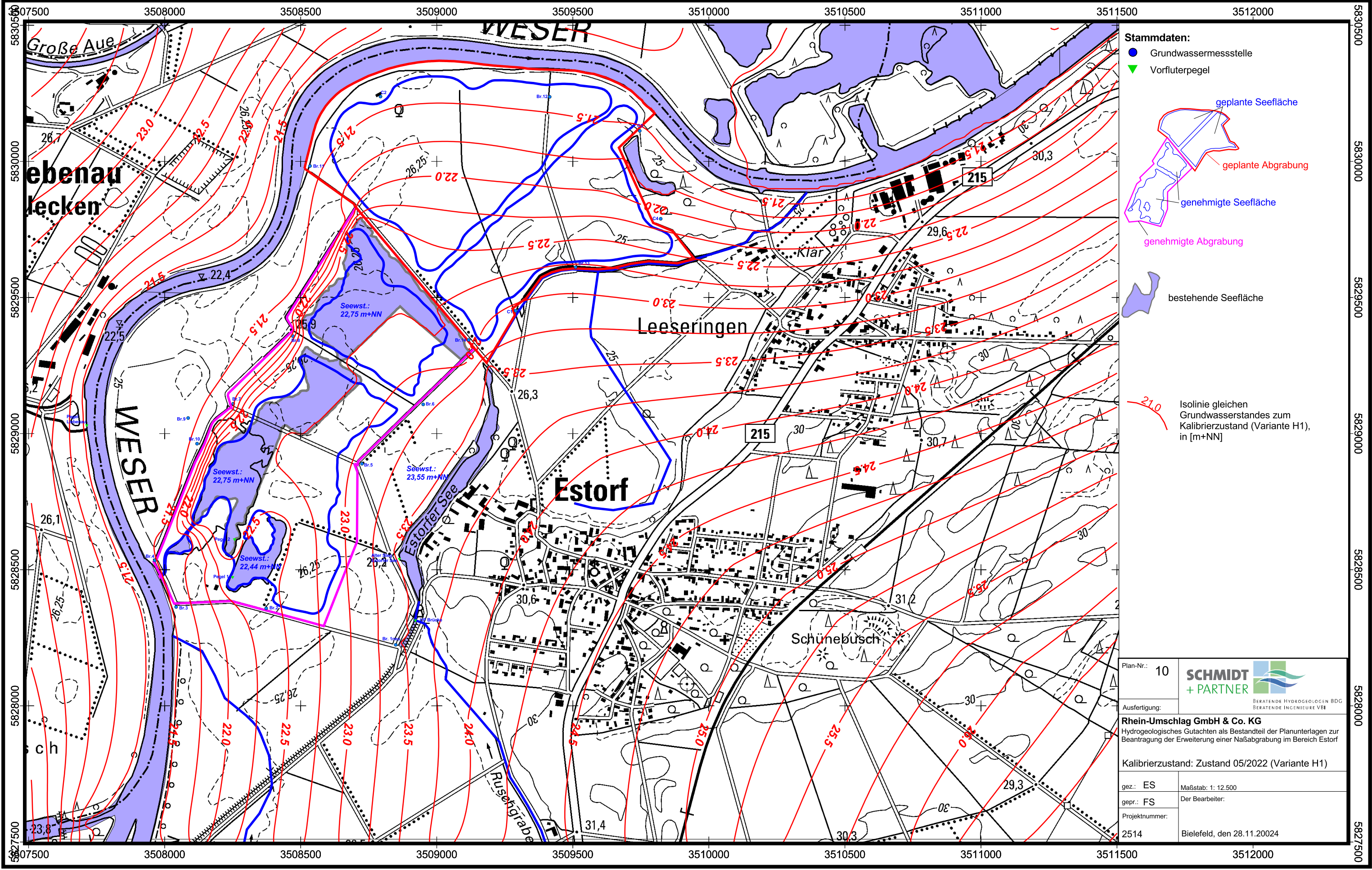
Stammdaten:

- Beregnungsbrunnen
- Grundwassermessstelle
- Vorfluterpegel
- Aufschlussbohrung

geplante Seefläche
geplante Abgrabung
genehmigte Seefläche
genehmigte Abgrabung
bestehende Seefläche



Plan-Nr.: 9	SCHMIDT + PARTNER BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VBI
Ausfertigung:	Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Estorf
Mächtigkeit der abbauwürdigen Lockergesteinsschichten (ohne Abraum)	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer:	Bielefeld, den 28.11.20024
2514	



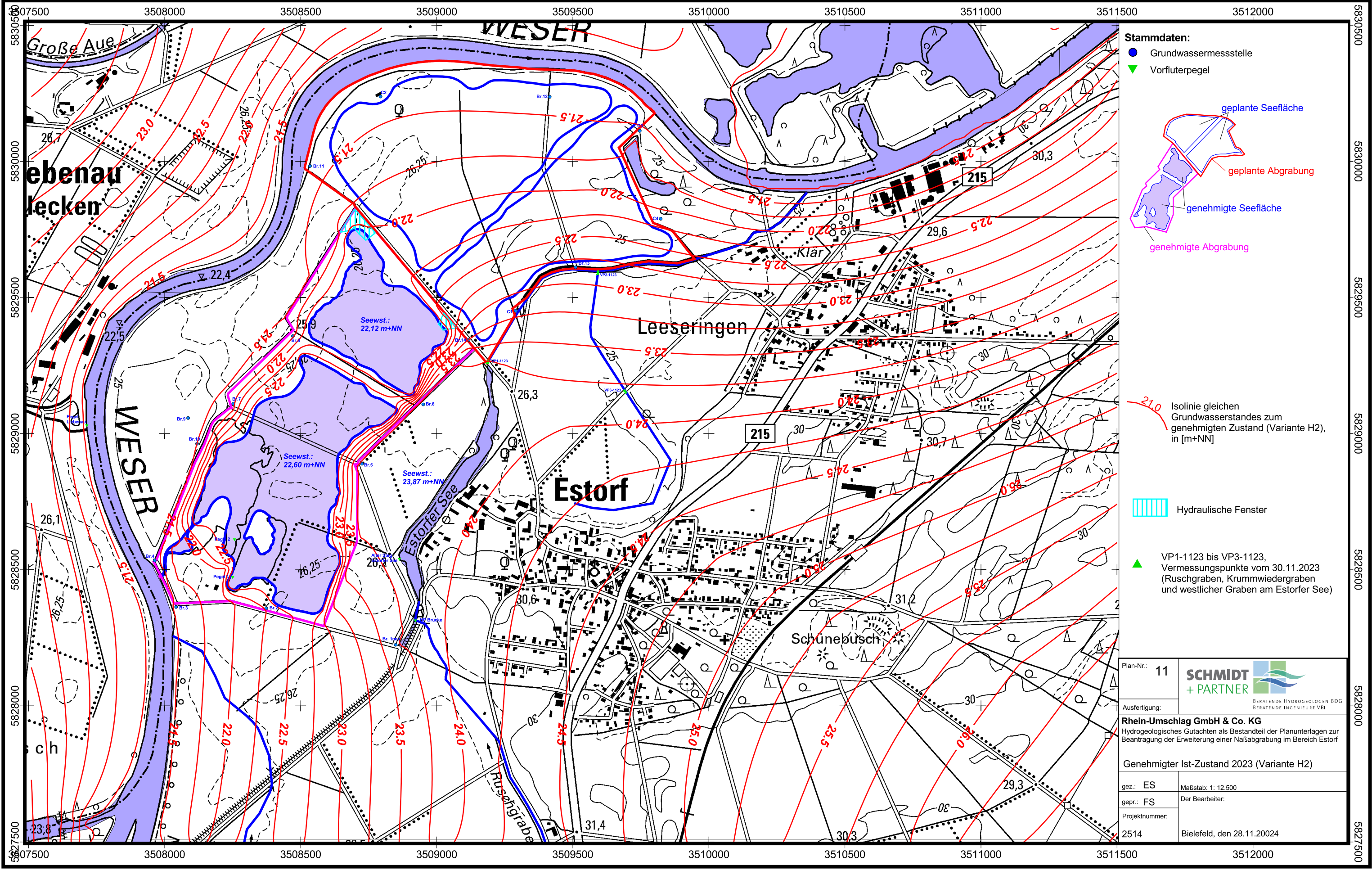
Stammdaten:

- Grundwassermessstelle
- ▼ Vorfluterpegel

geplante Seefläche
geplante Abgrabung
genehmigte Seefläche
genehmigte Abgrabung
bestehende Seefläche

Isolinie gleichen Grundwasserstandes zum Kalibrierzustand (Variante H1), in [m+NN]

Plan-Nr.: 10	 BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VBI
Ausfertigung:	
Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Estorf	
Kalibrierzustand: Zustand 05/2022 (Variante H1)	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 2514	Bielefeld, den 28.11.20024



Stammdaten:

- Grundwassermessstelle
- Vorfluterpegel

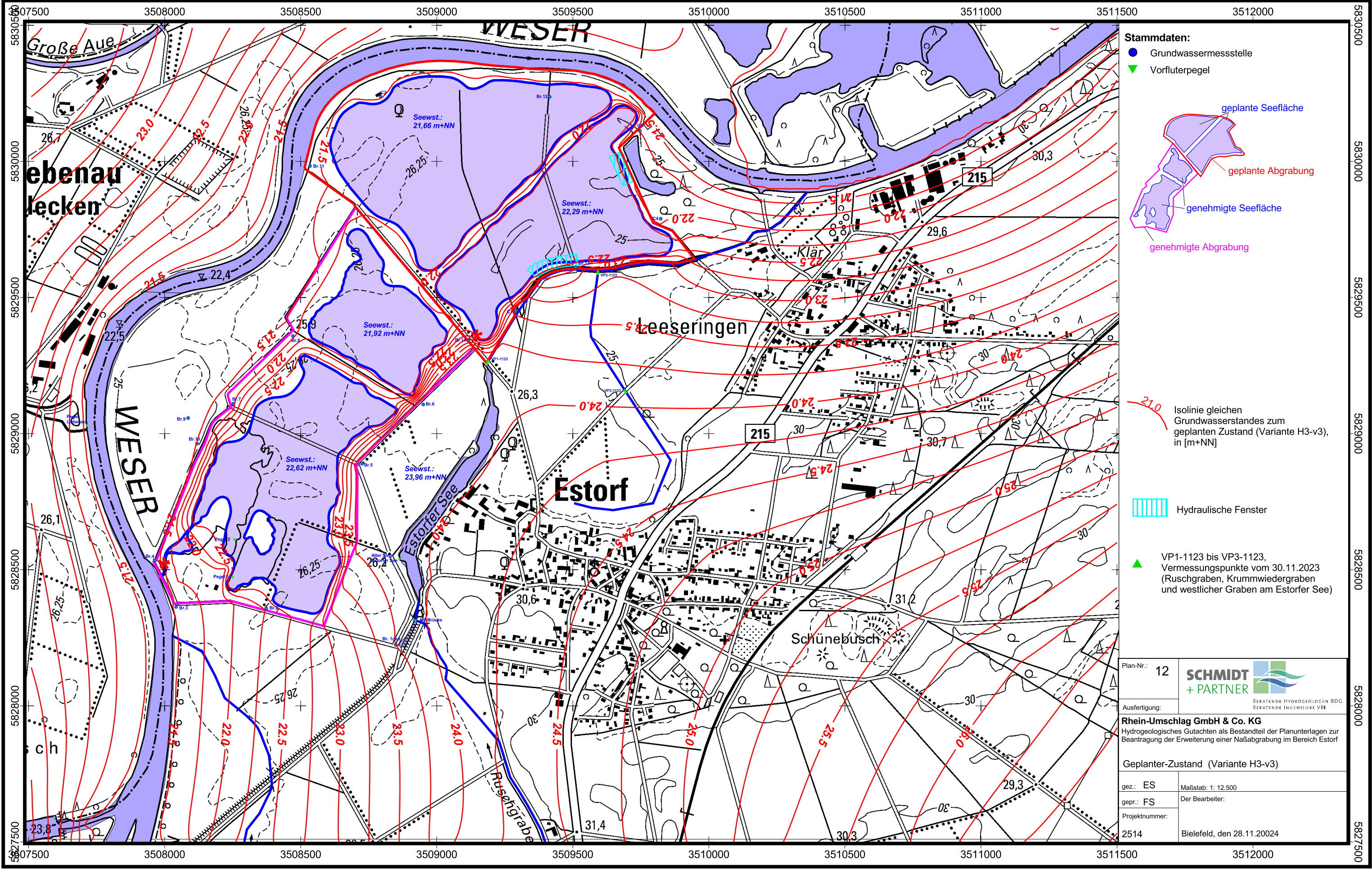
geplante Seefläche
geplante Abgrabung
genehmigte Seefläche
genehmigte Abgrabung

Isolinie gleichen Grundwasserstandes zum genehmigten Zustand (Variante H2), in [m+NN]

Hydraulische Fenster

VP1-1123 bis VP3-1123, Vermessungspunkte vom 30.11.2023 (Ruschgraben, Krummwiedergaben und westlicher Graben am Estorfer See)

Plan-Nr.: 11	SCHMIDT + PARTNER BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VBI
Ausfertigung:	Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Estorf
Genehmigter Ist-Zustand 2023 (Variante H2)	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 2514	Bielefeld, den 28.11.20024



Stammdaten:

- Grundwassermessstelle
- Vorfluterpegel

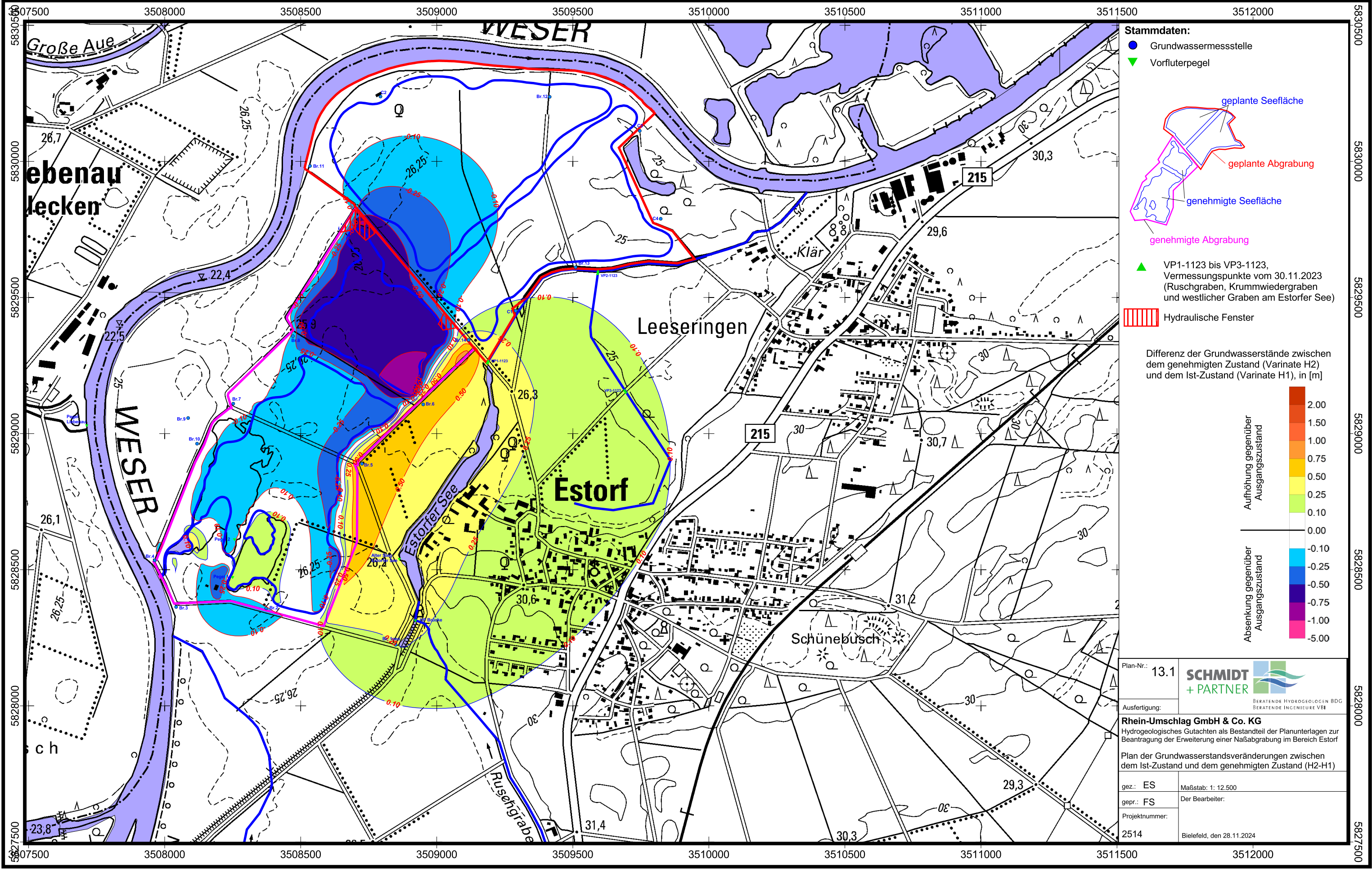
geplante Seefläche
geplante Abgrabung
genehmigte Seefläche
genehmigte Abgrabung

Isolinie gleichen Grundwasserstandes zum geplanten Zustand (Variante H3-v3), in [m+NN]

Hydraulische Fenster

VP1-1123 bis VP3-1123, Vermessungspunkte vom 30.11.2023 (Ruschgraben, Krummwiedergaben und westlicher Graben am Estorfer See)

Plan-Nr.: 12	SCHMIDT + PARTNER BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VBI
Ausfertigung:	Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Estorf
Geplanter-Zustand (Variante H3-v3)	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 2514	Bielefeld, den 28.11.20024



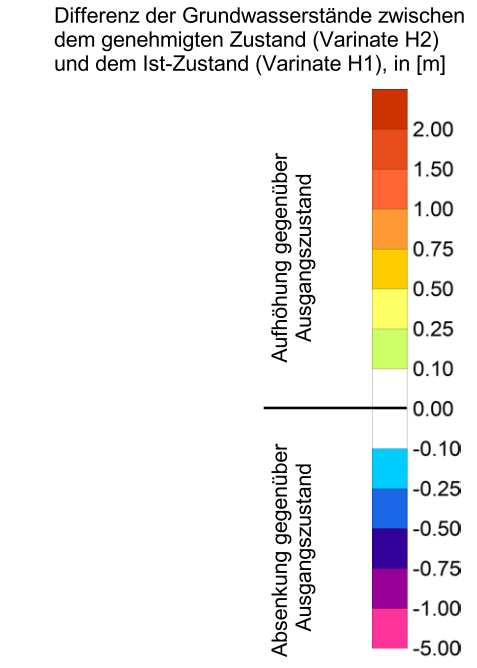
Stammdaten:

- Grundwassermessstelle
- Vorfluterpegel

geplante Seefläche
geplante Abgrabung
genehmigte Seefläche
genehmigte Abgrabung

VP1-1123 bis VP3-1123, Vermessungspunkte vom 30.11.2023 (Ruschgraben, Krummwiedergraben und westlicher Graben am Estorfer See)

Hydraulische Fenster



Plan-Nr.: 13.1

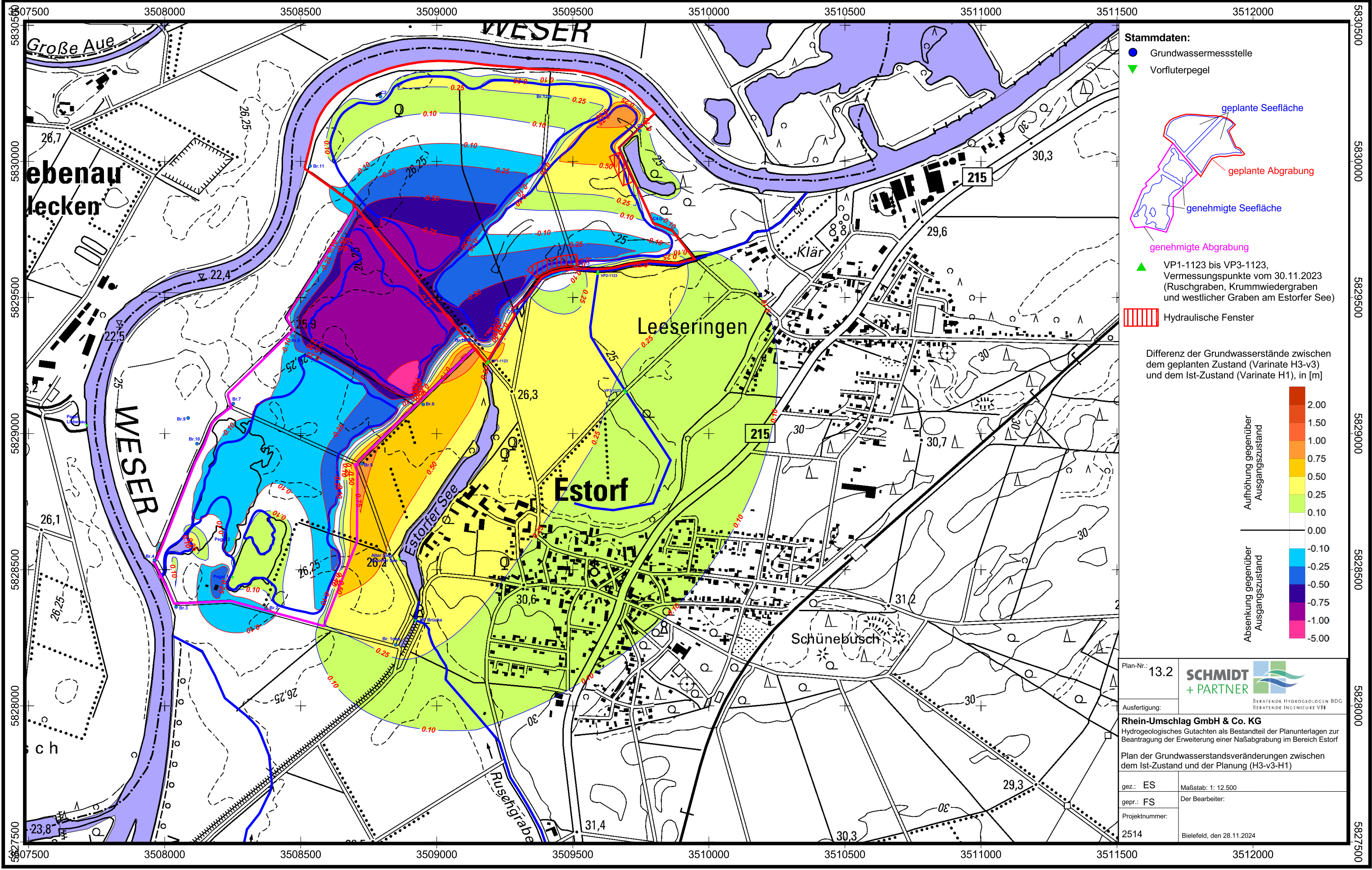
SCHMIDT + PARTNER
BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG
BERATENDE INGENIEURE VBI

Ausfertigung:

Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG
Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Estorf

Plan der Grundwasserstandsveränderungen zwischen dem Ist-Zustand und dem genehmigten Zustand (H2-H1)

gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 2514	Bielefeld, den 28.11.2024



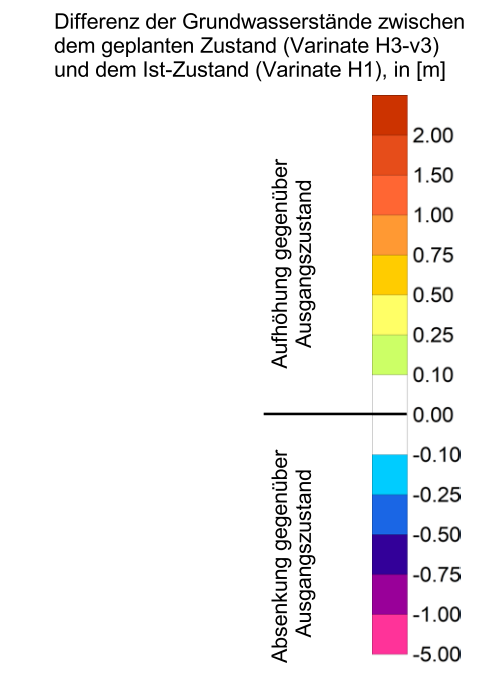
Stammdaten:

- Grundwassermessstelle
- Vorfluterpegel

geplante Seefläche
geplante Abgrabung
genehmigte Seefläche
genehmigte Abgrabung

VP1-1123 bis VP3-1123,
Vermessungspunkte vom 30.11.2023
(Ruschgraben, Krummwiedergraben
und westlicher Graben am Estorfer See)

Hydraulische Fenster



Plan-Nr.: 13.2

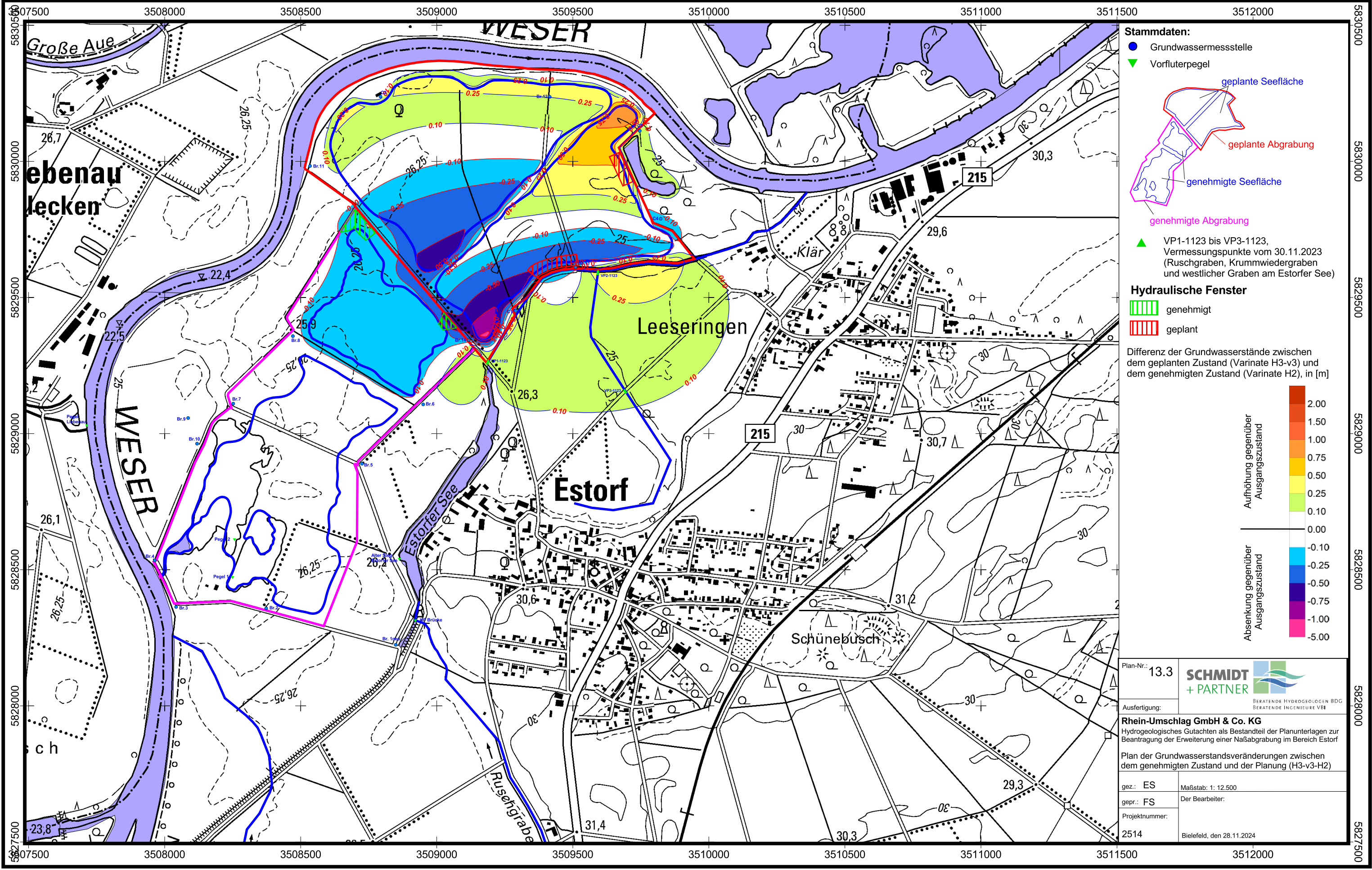
SCHMIDT + PARTNER
BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG
BERATENDE INGENIEURE VBI

Ausfertigung:

Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG
Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Estorf

Plan der Grundwasserstandsveränderungen zwischen dem Ist-Zustand und der Planung (H3-v3-H1)

gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 2514	Bielefeld, den 28.11.2024



Stammdaten:

- Grundwassermessstelle
- Vorfluterpegel

geplante Seefläche
geplante Abgrabung
genehmigte Seefläche
genehmigte Abgrabung

VP1-1123 bis VP3-1123,
Vermessungspunkte vom 30.11.2023
(Ruschgraben, Krumm wiedergraben
und westlicher Graben am Estorfer See)

Hydraulische Fenster

genehmigt
geplant

Differenz der Grundwasserstände zwischen
dem geplanten Zustand (Varinate H3-v3) und
dem genehmigten Zustand (Varinate H2), in [m]

Aufhöhung gegenüber
Ausgangszustand
Absenkung gegenüber
Ausgangszustand

2.00
1.50
1.00
0.75
0.50
0.25
0.10
0.00
-0.10
-0.25
-0.50
-0.75
-1.00
-5.00

Plan-Nr.: 13.3

SCHMIDT + PARTNER
BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG
BERATENDE INGENIEURE VBI

Ausfertigung:

Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG
Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur
Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Estorf

Plan der Grundwasserstandsveränderungen zwischen
dem genehmigten Zustand und der Planung (H3-v3-H2)

gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 2514	Bielefeld, den 28.11.2024

Anhang

Anhang-Nr.	Titel
------------	-------

- | | |
|-----|--|
| 1 | Stammdaten der Grundwasser- und Vorflutermessstellen im Untersuchungsbereich |
| 2 | Auswertung der Grundwasserstandsbewegung im beantragten Abgrabungsbereich |
| 2.1 | Referenzmessstellen |
| 2.2 | Messstellen im unmittelbaren Abbaubereich |
| 2.3 | Hydrostatistische Auswertung zur Ermittlung des zu erwartenden Seewasserstandes |
| 2.4 | Tabellarische Zusammenstellung der prognostizierten Seewasserstände |
| 3 | Geophysikalische Erkundung zur Bestimmung der maximalen Abbautiefe auf den Erweiterungsflächen des Kieswerkes Estorf der Firma Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG , Auszüge aus dem Sachverständigengutachten Schwenke Consult, Bremen, 28.04.2023 |
| 4.1 | Zusammenstellung von Informationen zur Grundwasserbeschaffenheit im weiteren Untersuchungsbereich gem. HÜK 500 |
| 4.2 | Bericht zur Grundwasserbeschaffenheit im Abbaubereich Estorf, Zeitraum 2018-2022, IB Wessling, 02.05.2022 |
| 5 | Grundwasserneubildungsverteilung gem. mGROWA22, Verdunstungsermittlung |
| 6 | Schnittverlauf und geologische Profilschnitte im Bereich des Abbauvorhabens (Quelle LBEG, Nibis-Kartenserver) |

Anhang

Anhang-Nr.	Titel
------------	-------

1	Stammdaten der Grundwasser- und Vorflutermessstellen im Untersuchungsbereich
---	--

Bezeichnung aktuell	Bezeichnung alt	Art	R-Wert	H-Wert	R-Wert	H-Wert	GOK	MP-Höhe	MP-Höhe neu	Tiefe	Sohle/Wehr/ Brücke	AQB	AQB	UK Auelehm	UK Auelehm	WST angebohrt	Grundwasserstand Stichtag: 05.05.2022		WST 30.11.2023	Bemerkung
			Gauß-Krüger		(UTM ETRS)		[m+NN]	[m+NN]	[m+NN]	[m u. GOK]	[m+NN]	[m u. GOK]	[m+NN]	[m u. GOK]	[m+NN]	[m u. GOK]	Abstich [m]	Wst [m+NN]	[m+NN]	
Br.1	BP 1	GWM	3508844	5828232	32508768	5826340		26,71												
Brunnen 1 neu	Brunnen 1 neu	GWM	3508849	5828224	32508773	5826332	ca.26,25	27,04		6,40		>6,40	<19,85	1,90	24,35	3,50	3,35	23,69		Bohrungen Klenke, 06/2015, GWM 1/15
Br.2	BP 2	GWM	3508373	5828358	32508298	5826466		26,89									4,53	22,36		
Br.3	BP 3	GWM	3508042	5828363	32507967	5826471		27,15									5,61	21,54		
Br.4	BP 4	GWM	3507963	5828534	32507888	5826642		26,83									5,30	21,53		
Br.5	BP 5	GWM	3508725	5828889	32508650	5826997		26,97									4,10	22,87		
Br.6	BP 6	GWM	3508950	5829107	32508874	5827215		26,27									3,13	23,14		
Br.7	BP 7	GWM	3508252	5829110	32508177	5827218	ca.26,25	27,07		8,70		>8,70	<17,55	2,50	23,75	4,52	5,10	21,97		Bohrungen Klenke, 06/2002, GWM 7
Br.8	BP 8	GWM	3508471	5829358	32508396	5827466		26,42									4,43	21,99		
Br.9	BP 9	GWM	3508086	5829057	32508011	5827165	ca.23,25	23,83		7,20		>7,20	<16,05	3,40	19,85	1,64	2,08	21,75		Bohrungen Klenke, 06/2002, GWM 9
Br.10	BP 10	GWM	3508119	5828963	32508044	5827071	ca.24,00	24,25		7,20		>7,20	<16,80	2,30	21,70	1,96	2,45	21,80		Bohrungen Klenke, 06/2002, GWM 10
Br.11	Brunnen 2 neu	GWM	3508534	5829983	32508459	5828091	ca.26,25	26,92		6,70		>6,70	<19,55	3,70	22,55	5,50	5,42	21,50		Bohrungen Klenke, 06/2015, GWM 2/15
Br.12	Brunnen 4 neu	GWM	3509415	5830237	32509339	5828344	ca.25,75	26,64		6,40		>6,40	<19,35	2,80	22,95	5,40	5,18	21,46		Bohrungen Klenke, 06/2015, GWM 4/15
Br.13	Brunnen 5 neu	GWM	3509510	5829611	32509434	5827719	ca.25,00	25,94		6,90		>6,90	<18,10	4,80	20,20	3,90	3,52	22,42		Bohrungen Klenke, 06/2015, GWM 5/15
Br.14	Brunnen 3 neu	GWM	3509117	5829344	32509041	5827452	ca.26,00	26,32		6,30		>6,30	<19,70	2,20	23,80	3,10	3,26	23,06		Bohrungen Klenke, 06/2015, GWM 3/15
HP Brücke	HP Brücke	LP	3508922	5828312	32508846	5826420		26,18									2,26	23,92		
Pegel 1	Pumpenteich	LP	3508250	5828471	32508174	5826580		21,82	24,03								2,18	21,85		MP-Höhe , Einmass 10.10.2023
Pegel 2	Baggerteich	LP	3508257	5828610	32508181	5826719		23,05	25,01								2,16	22,85		MP-Höhe , Einmass 16.10.2023
Alter Steg Estorfer See	Steg	LP	3508863	5828537	32508787	5826646		24,73	24,85								1,22	23,63		MP-Höhe , Einmass 10.10.2023
Pegel Liebenau	Weserpegel Liebenau	LP	3507714	5829029	32507639	5827137		19,99									1,38	21,37		
VP3-1123	Krummwiedergaben		3509690	5829160	32509615	5827268					22,84									Sohle
VP3-1123	Krummwiedergaben		3509695	5829152	32509619	5827260					22,89									Sohle
VP3-1123	Krummwiedergaben		3509694	5829151	32509618	5827259													23,73	Wasserpegel
VP3-1123	Krummwiedergaben		3509689	5829159	32509613	5827267													23,72	Wasserpegel
VP3-1123	Krummwiedergaben		3509690	5829159	32509614	5827267					24,89									OK Wehr
VP3-1123	Krummwiedergaben		3509691	5829159	32509615	5827267					25,94									OK Brücke
VP3-1123	Krummwiedergaben		3509695	5829153	32509619	5827260					25,90									OK Brücke
VP2-1123	Ruschgraben		3509590	5829587	32509515	5827694													23,33	Wasserpegel
VP2-1123	Ruschgraben		3509591	5829587	32509515	5827695					22,98									Sohle
VP2-1123	Ruschgraben		3509591	5829596	32509516	5827704													23,33	Wasserpegel
VP2-1123	Ruschgraben		3509592	5829596	32509516	5827703					22,96									Sohle
VP2-1123	Ruschgraben		3509592	5829595	32509516	5827703					24,00									OK Durchlass
VP2-1123	Ruschgraben		3509591	5829587	32509515	5827695					24,07									OK Durchlass
VP2-1123	Ruschgraben		3509593	5829598	32509517	5827706					22,87									Sohle
VP1-1123	westlicher Graben		3509189	5829267	32509114	5827375					25,49									OK Brücke
VP1-1123	westlicher Graben		3509187	5829261	32509111	5827368					25,52									OK Brücke
VP1-1123	westlicher Graben		3509187	5829260	32509111	5827368					24,71									OK Wehr
VP1-1123	westlicher Graben		3509189	5829269	32509114	5827377													23,91	Wasserpegel
VP1-1123	westlicher Graben		3509184	5829261	32509109	5827369													23,95	Wasserpegel
VP1-1123	westlicher Graben		3509187	5829260	32509111	5827368					23,56									Sohle
VP1-1123	westlicher Graben		3509186	5829259	32509110	5827367					22,97									Sohle
VP1-1123	westlicher Graben		3509190	5829267	32509114	5827375					23,55									Sohle
C1		GWM	3509290	5829451	32509214	5827559		25,26												GW-Brunnen, Cemex
C2		GWM	3508793	5830238	32508717	5828345		26,91												GW-Brunnen, Cemex
C3		GWM	3509746	5830112	32509670	5828219		26,06												GW-Brunnen, Cemex
C4		GWM	3509823	5829789	32509747	5827897		25,54												GW-Brunnen, Cemex
B1/10		AB	3507966	5828652	32507891	5826760	26,00			12,00		9,30	16,70	3,00	23,00	1,80				Bohrungen Klenke, 2010
B2/10		AB	3507964	5828713	32507889	5826821	26,00			18,00		>18,00	<8,00	2,30	23,70	1,90				Bohrungen Klenke, 2010
B3/10		AB	3507988	5828779	32507913	5826887	26,00			10,00		>10,00	<16,00	0,90	25,10	2,10				Bohrungen Klenke, 2010
B4/10		AB	3508009	5828834	32507934	5826942	26,00			12,00		>12,00	<14,00	2,60	23,40	2,20				Bohrungen Klenke, 2010
B5a/10		AB	3508052	5828960	32507977	5827068	26,00			14,00		>14,00	<12,00	2,70	23,30	2,20				Bohrungen Klenke, 2010
B6/10		AB	3508086	5829063	32508011	5827171	26,00			10,00		>10,00	<16,00	3,70	22,30	1,40				Bohrungen Klenke, 2010
B7/10		AB	3507994	5829087	32507919	5827195	26,00			10,00		>10,00	<16,00	3,20	22,80	3,00				Bohrungen Klenke, 2010
B8/10		AB	3507961	5828969	32507886	5827077	26,00			10,00		>10,00	<16,00	0,60	25,40	2,00				Bohrungen Klenke, 2010
B9/10		AB	3507955	5828862	32507880	5826970	26,00			10,00		>10,00	<16,00	1,70	24,30	1,90				Bohrungen Klenke, 2010
B10/10		AB	3507321	5828780	32507246	5826888	26,00			10,00		>10,00	<16,00	0,00	26,00	1,90				Bohrungen Klenke, 2010
B11/10		AB	3507940	5828707	32507865	5826815	26,00			10,00		5,30	20,70	0,00	26,00	1,60				Bohrungen Klenke, 2010
B12/10		AB	3507964	5828679	32507889	5826787	26,00			10,00		7,60	18,40	0,00	26,00	1,90				Bohrungen Klenke, 2010
B1/11		AB	3508093	5828642	32508018	5826750	26,00			14,00		>14,00	<12,00	0,00	26,00	3,30				Bohrungen Klenke, 09/2011
B2/11		AB	3508091	5828615	32508016	5826723	26,00			16,00		>16,00	<10,00	0,00	26,00	3,40				Bohrungen Klenke, 09/2011
B3/11		AB	3508053	5828588	32507978	5826696	26,00			14,00		>14,00	<12,00	1,90	24,10	4,70				Bohrungen Klenke, 09/2011
B4/11		AB	3508028	5828628	32507953	5826736	26,00			14,00		>14,00	<12,00	0,00	26,00	4,50				Bohrungen Klenke, 09/2011
B5/11		AB	3508033	5828656	32507958	5826764	26,00			11,00		8,80	17,20	2,50	23,50	3,00				Bohrungen Klenke, 09/2011
B1/14	I/14	AB	3508370	5829060	32508295	5827168	26,40			14,00		12,30	14,10	2,50	23,90	3,60				Bohrungen Klenke, 11/2014

Bezeichnung aktuell	Bezeichnung alt	Art	R-Wert	H-Wert	R-Wert	H-Wert	GOK	MP-Höhe	MP-Höhe neu	Tiefe	Sohle/Wehr/ Brücke	AQB	AQB	UK Auelehm	UK Auelehm	WST angebohrt	Grundwasserstand Stichtag: 05.05.2022		WST 30.11.2023	Bemerkung
			Gauß-Krüger		(UTM ETRS)		[m+NN]	[m+NN]	[m+NN]	[m u. GOK]	[m+NN]	[m u. GOK]	[m+NN]	[m u. GOK]	[m+NN]	[m u. GOK]	Abstich [m]	Wst [m+NN]	[m+NN]	
B2/14		AB	3508476	5829140	32508401	5827248	26,70			13,00		11,80	14,90	2,20	24,50	4,10				Bohrungen Klenke, 11/2014
B3/14		AB	3508550	5829094	32508475	5827202	26,60			12,00		10,30	16,30	3,40	23,20	3,90				Bohrungen Klenke, 11/2014
B4/14		AB	3508463	5829070	32508388	5827178	26,60			11,00		9,20	17,40	2,90	23,70	3,80				Bohrungen Klenke, 11/2014
B5/14		AB	3508346	5829162	32508271	5827270	26,30			11,00		9,00	17,30	1,70	24,60	3,60				Bohrungen Klenke, 11/2014
B6/14		AB	3508161	5829205	32508086	5827313	26,50			12,00		>12,00	<14,50	3,40	23,10	1,80				Bohrungen Klenke, 11/2014
B7/14		AB	3508443	5829281	32508368	5827389	26,00			12,00		10,30	15,70	4,40	21,60					Bohrungen Klenke, 11/2014
B8/14		AB	3508450	5829427	32508375	5827535	26,50			13,00		11,30	15,20	2,90	23,60	2,90				Bohrungen Klenke, 11/2014
B9/14		AB	3508628	5829897	32508553	5828005	26,60			14,00		>14,00	<12,60	1,90	24,70	4,50				Bohrungen Klenke, 11/2014
B 01/16		AB	3508643	5829063	32508568	5827171	24,30			12,00		9,80	14,50	0,00	24,30	1,90				
B 02/16		AB	3508744	5829116	32508669	5827224	24,50			12,00		8,30	16,20	0,00	24,50	1,70				
B 03/16		AB	3508581	5829220	32508506	5827328	24,50			12,00		8,30	16,20	0,00	24,50	1,60				
B 04/16		AB	3508466	5829526	32508391	5827634	25,70			12,00		10,60	15,10	4,00	21,70	4,10				
B 05/16		AB	3508537	5829591	32508462	5827699	26,00			14,00		>9,00	<17,00	1,70	24,30	4,40				
B 06/16		AB	3508552	5829662	32508477	5827770	25,40			12,00		>11,20	<14,20	2,40	23,00	3,50				
B 07/16		AB	3508608	5829723	32508533	5827831	26,30			12,00		>12,00	<14,30	2,70	23,60	4,00				
B 08/16		AB	3508621	5829821	32508546	5827929	26,00			12,00		>9,80	<16,20	3,30	22,70	4,00				
B 09/16		AB	3508708	5829700	32508633	5827808	26,00			10,00		>9,30	<16,70	1,80	24,20	3,40				
B 10/16		AB	3508781	5829620	32508705	5827728	26,40			11,00		>9,50	<16,90	2,10	24,30	3,70				
B 11/16		AB	3508872	5829503	32508796	5827611	25,50			11,00		8,50	17,00	3,10	22,40	3,50				
B 12/16		AB	3508708	5829504	32508633	5827612	25,60			10,00		7,60	18,00	2,80	22,80	3,70				
B 13/16		AB	3508639	5829554	32508564	5827662	26,40			12,00		>9,80	<16,60	2,70	23,70	4,00				
B 14/16		AB	3508579	5829413	32508504	5827521	26,00			10,00		7,80	18,20	3,30	22,70	3,80				
B 15/16		AB	3508665	5829349	32508590	5827457	26,50			12,00		>9,80	<16,70	2,20	24,30	3,30				
S1/11		AB	3508799	5829678	32508723	5827786	26,00			14,00		>14,00	<12,00	1,90	24,10	3,70				Bohrungen Klenke, 11/2011
S2/11		AB	3508761	5830139	32508686	5828246	26,10			12,00		>12,00	<14,10	3,60	22,50	3,30				Bohrungen Klenke, 11/2011
S3/11		AB	3508981	5829746	32508905	5827854	25,80			14,00		>14,00	<11,80	1,80	24,00	4,50				Bohrungen Klenke, 11/2011
S4/11		AB	3509131	5829459	32509055	5827567	25,50			11,00		9,80	15,70	1,90	23,60	3,30				Bohrungen Klenke, 11/2011
S5/11		AB	3509024	5830137	32508948	5828244	26,20			14,00		>14,00	<12,20	1,80	24,40	4,10				Bohrungen Klenke, 11/2011
S6/11		AB	3509224	5830080	32509148	5828187	25,80			10,00		>10,00	<15,80	1,20	24,60	4,30				Bohrungen Klenke, 11/2011
S7/11		AB	3509288	5829841	32509212	5827949	25,60			12,00		>12,00	<13,60	1,70	23,90	3,80				Bohrungen Klenke, 11/2011
S8/11		AB	3509421	5829696	32509345	5827804	25,00			10,00		7,50	17,50	2,60	22,40	3,30				Bohrungen Klenke, 11/2011
HY 537		AB	3509137	5829861	32509061	5827969	26,20			15,00		12,00	14,20	2,00	24,20	4,00				
IG 76		AB	3510232	5829748	32510156	5827856	23,30			8,00				3,10	20,20					
IG 77		AB	3510111	5829725	32510035	5827833	24,60			8,00				1,60	23,00					
IG 78		AB	3510018	5829682	32509942	5827790	24,20			7,00				2,20	22,00					
IG 79		AB	3509935	5829647	32509859	5827755	24,70			8,70				3,50	21,20					
IG 236		AB	3510083	5829890	32510007	5827998	25,60			9,60				1,10	24,50					
SE 19		AB	3509100	5829930	32509024	5828038	26,00			20,50				4,20	21,80					
SE 21		AB	3509090	5830010	32509014	5828118	26,00			12,00				3,00	23,00					
SE 23		AB	3508330	5829790	32508255	5827898	26,00			11,00		10,00	16,00	3,00	23,00					
SE 28		AB	3507750	5830010	32507675	5828118	25,90			17,90		16,80	9,10	2,10	23,80					
SE 43		AB	3508160	5830291	32508085	5828398	26,00			18,00		17,00	9,00	2,80	23,20					
SE 44		AB	3508970	5830641	32508894	5828748	26,00			40,00				6,00	20,00					
SE 45		AB	3509990	5830691	32509914	5828798	26,00			14,00		12,20	13,80	4,20	21,80					
SE 114		AB	3509700	5830101	32509624	5828208	25,40			3,40				1,50	23,90					
SE 116		AB	3509400	5830201	32509324	5828308	25,70			3,20				1,70	24,00					
SE 117		AB	3509400	5830101	32509324	5828208	25,70			3,30				1,90	23,80					
SE 118		AB	3509400	5829900	32509324	5828008	25,50			3,20				1,70	23,80					
SE 119		AB	3509400	5829800	32509324	5827908	25,40			3,00				1,60	23,80					
SE 120		AB	3509000	5830101	32508924	5828208	26,00			3,00				1,20	24,80					
SE 121		AB	3509100	5830000	32509024	5828108	26,00			3,00				1,15	24,85					
SE 122		AB	3509200	5829900	32509124	5828008	25,60			2,80				1,30	24,30					
SE 123		AB	3509200	5829800	32509124	5827908	25,50			3,20				2,20	23,30					
SE 124		AB	3508900	5830050	32508824	5828158	26,50			2,50				0,50	26,00					
IG 89		AB	3509613	5828899	32509537	5827007	26,00			10,50				2,90	23,10					
SE 69		AB	3508150	5828821	32508075	5826929	26,50			23,50				2,80	23,70					
SE 71		AB	3508520	5829350	32508445	5827458	26,10			14,50		13,00	13,10	1,00	25,10					
SE 72		AB	3509040	5829420	32508964	5827528	26,00			11,50		10,00	16,00	1,30	24,70					
SE 130		AB	3508740	5829220	32508665	5827328	26,20			13,00		>11,00	<15,20	1,00	25,20					
SE 135		AB	3509251	5829111	32509175	5827219	26,50			15,00		>15,00	<11,50	2,00	24,50					
SE 241		AB	3509341	5829220	32509265	5827328	26,10			13,00		>11,00	<15,10	1,00	25,10					
SE 392		AB	3508220	5828851	32508145	5826959	26,50			12,00		10,30	16,20	2,20	24,30					
SE 393		AB	3508650	5829051	32508575	5827159	26,00			14,00		12,50	13,50	2,80	23,20					
SE 394		AB	3508750	5829081	32508675	5827189	26,10			14,00		12,60	13,50	2,30	23,80					

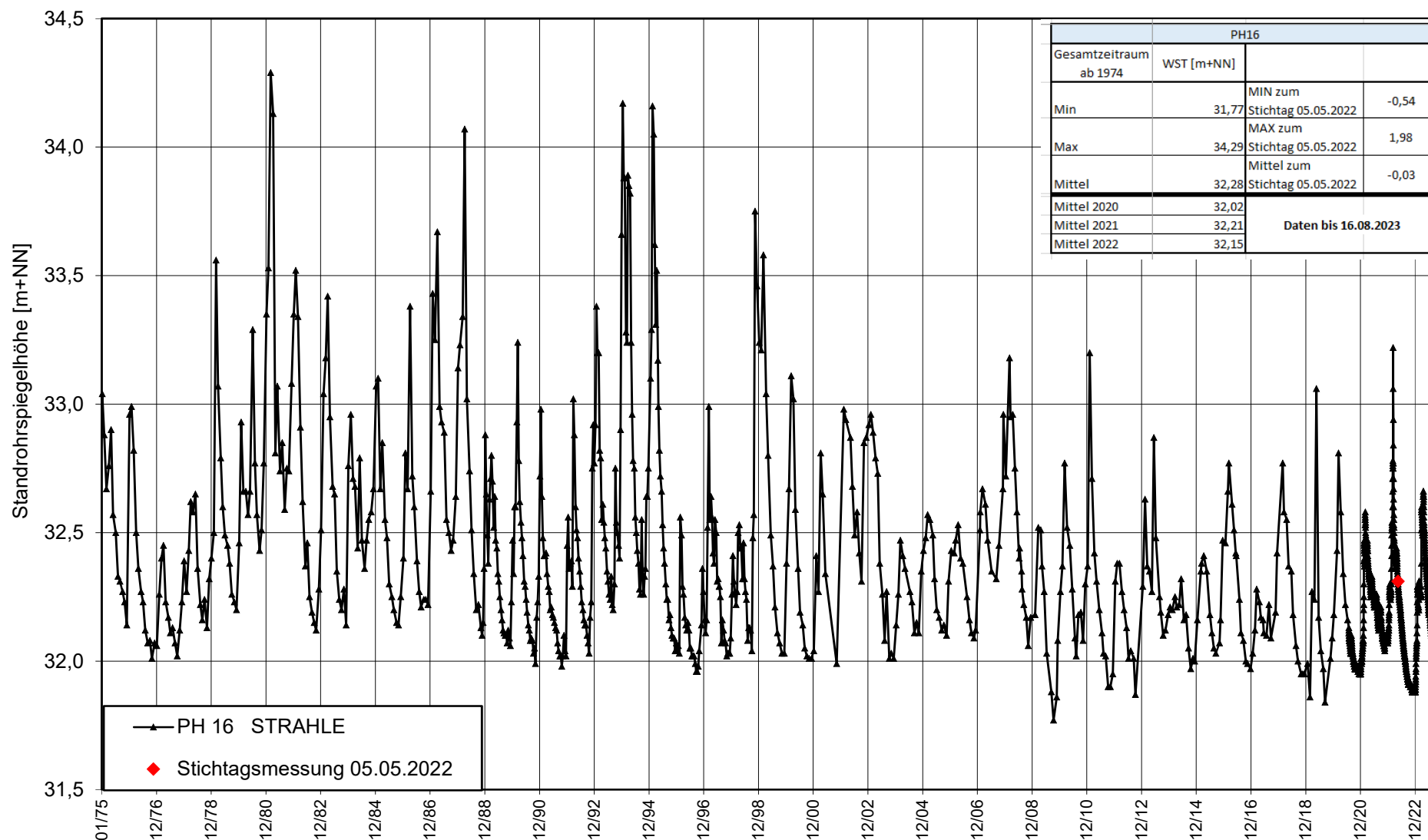
Bezeichnung aktuell	Bezeichnung alt	Art	R-Wert	H-Wert	R-Wert	H-Wert	GOK	MP-Höhe	MP-Höhe neu	Tiefe	Sohle/wehr/ Brücke	AQB	AQB	UK Auelehm	UK Auelehm	WST angebohrt	Grundwasserstand Stichtag: 05.05.2022		WST 30.11.2023	Bemerkung
			Gauß-Krüger		(UTM ETRS)		[m+NN]	[m+NN]	[m+NN]	[m u. GOK]	[m+NN]	[m u. GOK]	[m+NN]	[m u. GOK]	[m+NN]	[m u. GOK]	Abstich [m]	Wst [m+NN]	[m+NN]	
SE 395		AB	3508781	5829141	32508705	5827249	26,10			13,00		11,80	14,30	2,60	23,50					
SE 396		AB	3508860	5829101	32508784	5827209	26,00			13,00		11,80	14,20	3,60	22,40					
SE 397		AB	3508776	5828981	32508700	5827089	26,40			14,00		12,70	13,70	3,40	23,00					
SE 398		AB	3508670	5828901	32508595	5827009	26,50			16,00		14,80	11,70	3,80	22,70					
SE 399		AB	3508650	5828731	32508575	5826839	26,50			16,00		14,30	12,20	3,80	22,70					
SE 401		AB	3508490	5828951	32508415	5827059	26,50			17,00				1,60	24,90					
SE 402		AB	3508430	5829071	32508355	5827179	26,20			13,00		11,50	14,70	3,10	23,10					
SE 403		AB	3508629	5829260	32508554	5827368	26,50			14,00		12,40	14,10	1,60	24,90					
SE 404		AB	3508420	5829320	32508345	5827428	26,00			14,00		12,60	13,40	3,20	22,80					
SE 405		AB	3508230	5829161	32508155	5827269	26,20			10,00				10,00	16,20					
SE 417		AB	3508850	5829141	32508774	5827249	26,00			12,00		10,00	16,00	2,80	23,20					
SE 436		AB	3508850	5829161	32508774	5827269	26,00			11,00				7,50	18,50					
SE 437		AB	3508320	5828031	32508245	5826139	26,00			11,00				11,00	15,00					
SE 516		AB	3510100	5829500	32510024	5827608	26,30			3,80				3,30	23,00					
G 02/3320		AB	3509445	5830176	32509369	5828283	25,70			32,00		21,00	4,70	2,00	23,70					
12	SE 20	AB	3509180	5830230	32509104	5828337	25,64			14,50		>14,50	<11,14	1,50	24,14					LBEG, Leeseringen 12/72
13b		AB	3509410	5830181	32509334	5828288	25,72			41,00		20,00	5,72	1,70	24,02					LBEG, Leeseringen D 2
4		BR	3508600	5827875	32508525	5825983	26,52			20,00		>20,00	<6,52	2,00	24,52	3,43				LBEG, Estorf 4, Beregnungsbrunnen
B4		AB	3509600	5829900	32509524	5828008	24,99			3,20		>3,20	<21,79	1,50	23,49					LBEG, Leeseringen Estorf B 4
B2		AB	3510150	5829650	32510074	5827758	26,95			3,30		>3,30	<23,65	2,70	24,25					LBEG, Leeseringen Estorf B 2
IV/71		AB	3509460	5828051	32509384	5826159	30,11			11,50		>11,50	<18,61	0,00	30,11					LBEG, Estorf IV/71
KS 15/95		AB	3508400	5828101	32508325	5826209	26,00			20,00		>20,00	<6,00	4,80	21,20	1,30				LBEG, Landesbergen KS 3420/15/95
KS 2		AB	3509070	5830641	32508994	5828748	26,00			40,00		>40,00	<-14,00	6,00	20,00	4,00				LBEG, Binnen KS 2/85
KS 3		AB	3509990	5830691	32509914	5828798	26,04			14,00		12,20	13,84	4,20	21,84	4,50				LBEG, Binnen KS 3/85
B 31		AB	3508090	5829860	32508015	5827968	26,38			13,00		>13,00	<13,38	3,00	23,38					LBEG, Mittelweser Los II/8/73
12/73		AB	3507410	5828701	32507335	5826809	26,56			14,00		>14,00	<12,56	3,00	23,56					LBEG, Eickhof 3420/12/73KS
KS 13/95		AB	3507700	5828301	32507625	5826409	26,18			20,00		>20,00	<6,18	1,50	24,68					LBEG, Landesbergen KS 3420/13/95
WP7a-BP4		AB	3513176	5825911	32513099	5824020	29,72			40,50		34,00	-4,28	0,00	29,72					LBEG, WP7a-BP4
WP7a-BP5		AB	3512239	5826252	32512162	5824361	29,58			41,00		31,00	-1,42	0,00	29,58					LBEG, WP7a-BP5
DB 435		AB	3508820	5827500	32508744	5825609	26,75			51,00		43,50	-16,75	2,00	24,75					LBEG, Landesberger Mühle DB 435
GE 36		AB	3514400	5829890	32514322	5827998	27,58			41,00		35,00	-7,42	0,00	27,58					LBEG, Drillbohrung GE 36/3321/81
GE 2		AB	3511880	5827280	32511803	5825389	28,91			69,00		40,00	-11,09	0,70	28,21					LBEG, Vor dem Bruche 2
DB 433		AB	3510790	5829080	32510714	5827188	31,46			51,00		43,00	-11,54	0,00	31,46					LBEG, Leeseringen DB 433
DB 434		AB	3510920	5827480	32510844	5825589	30,45			47,00		43,50	-13,05	0,00	30,45					LBEG, Vor dem Bruche DB 434
DB 447		AB	3509830	5827851	32509754	5825959	29,50			45,00		38,00	-8,50	0,00	29,50					LBEG, Estorf DB 447
DB 427		AB	3507270	5828611	32507195	5826719	26,16			39,00		36,00	-9,84	1,30	24,86					LBEG, Eickof DB427
DB 431		AB	3508900	5829090	32508824	5827198	26,00			44,00		13,00	13,00	2,00	24,00					LBEG, Estorf DB 431 (GE 14)
Kattriède 6		AB	3512840	5830840	32512763	5828947	27,85			18,00		15,10	12,75	0,00	27,85					LBEG, Vor dem Bruche 2
GE 1		AB	3511660	5829360	32511583	5827468	28,66			51,00		43,00	-14,34	0,00	28,66					LBEG, Nienburgerbruch Voss1
D1		AB	3511120	5830071	32511044	5828178	29,93			50,00		43,00	-13,07	0,00	29,93					LBEG, Leeseringen D1
GE 4		AB	3513420	5832491	32513343	5830597	28,96			40,00		14,50	14,46	0,00	28,96					LBEG, Drillbohrung GE 4/3321/79
D12		AB	3508160	5830931	32508085	5829038	25,10			42,00		36,00	-10,90	1,00	24,10					LBEG, Arkenberg D12
D13		AB	3507460	5830201	32507385	5828308	25,50			52,00		46,00	-20,50	0,50	25,00					LBEG, Arkenberg D13
D14		AB	3505840	5829620	32505766	5827728	28,90			51,00		45,00	-16,10	0,00	28,90					LBEG, Eickof D 14
D 3		AB	3510940	5832070	32510864	5830177	25,86			62,00		55,80	-29,94	1,50	24,36					LBEG, Binnen D 3

Anhang

Anhang-Nr.	Titel
------------	-------

2	Auswertung der Grundwasserstandsbewegung im beantragten Abgrabungsbereich
2.1	Referenzmessstellen

Grundwasserganglinie
der Referenzmessstelle PH 16

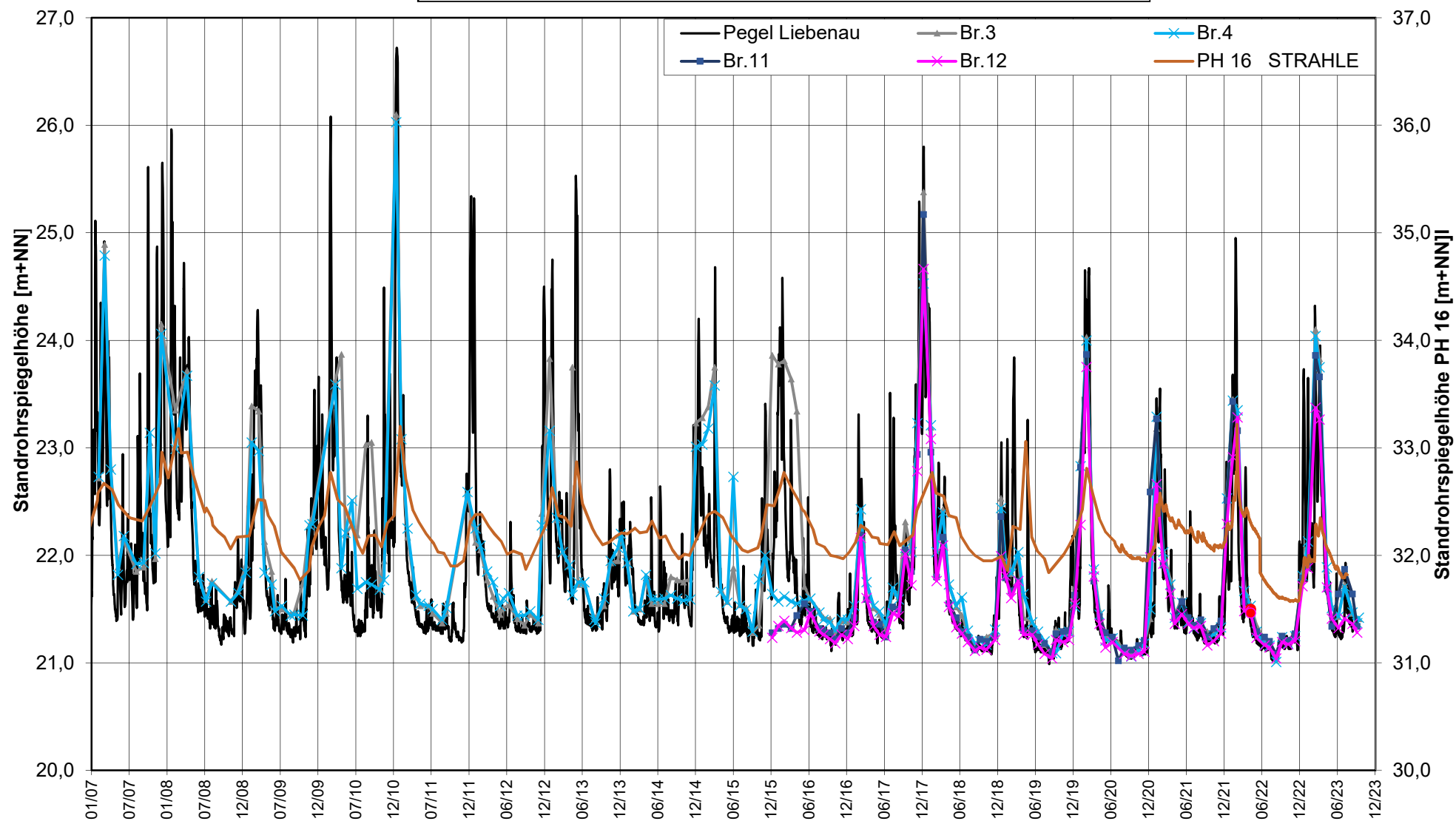


Anhang

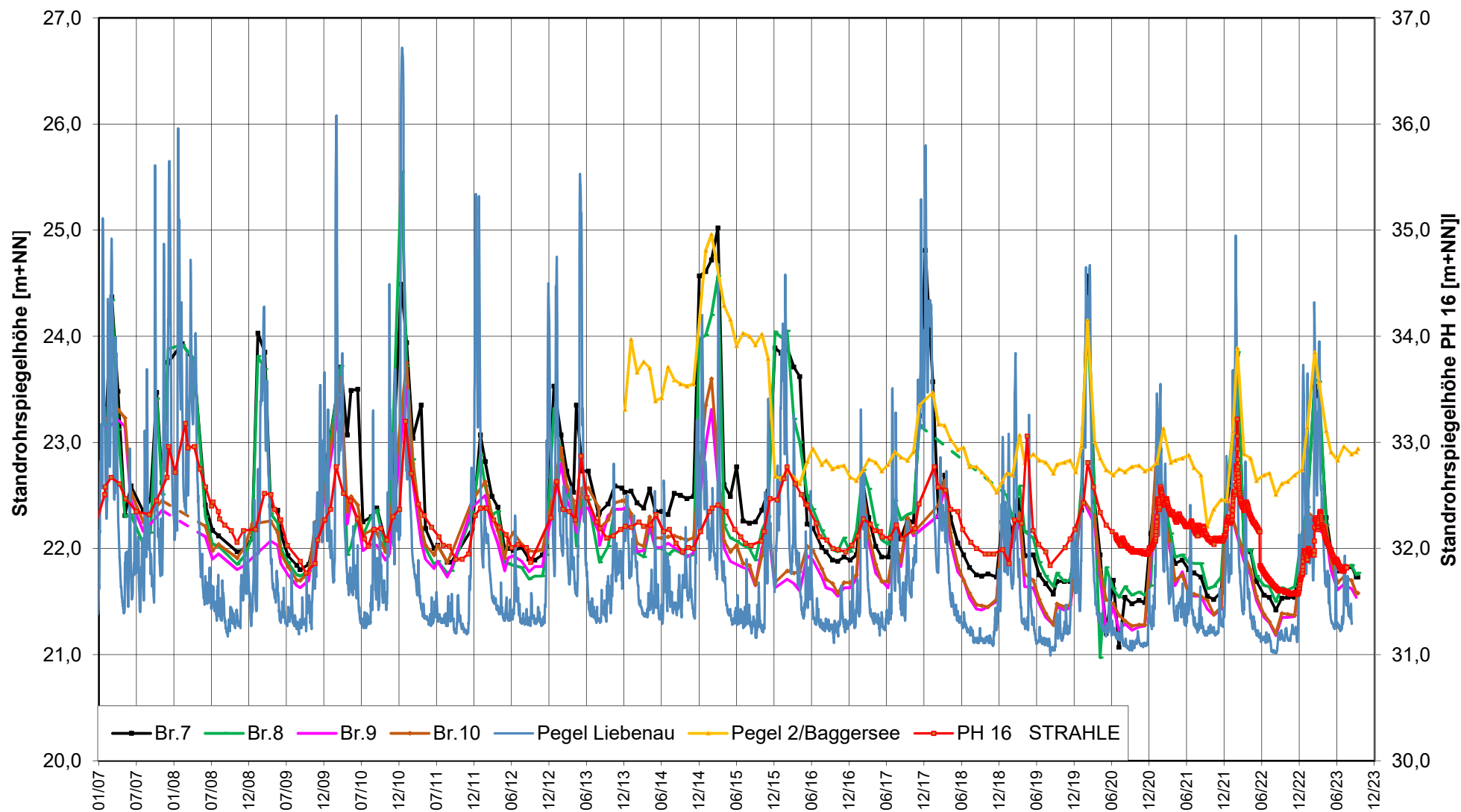
Anhang-Nr.	Titel
------------	-------

2	Auswertung der Grundwasserstandsbewegung im beantragten Abgrabungsbereich
2.2	Messstellen im unmittelbaren Abbaubereich

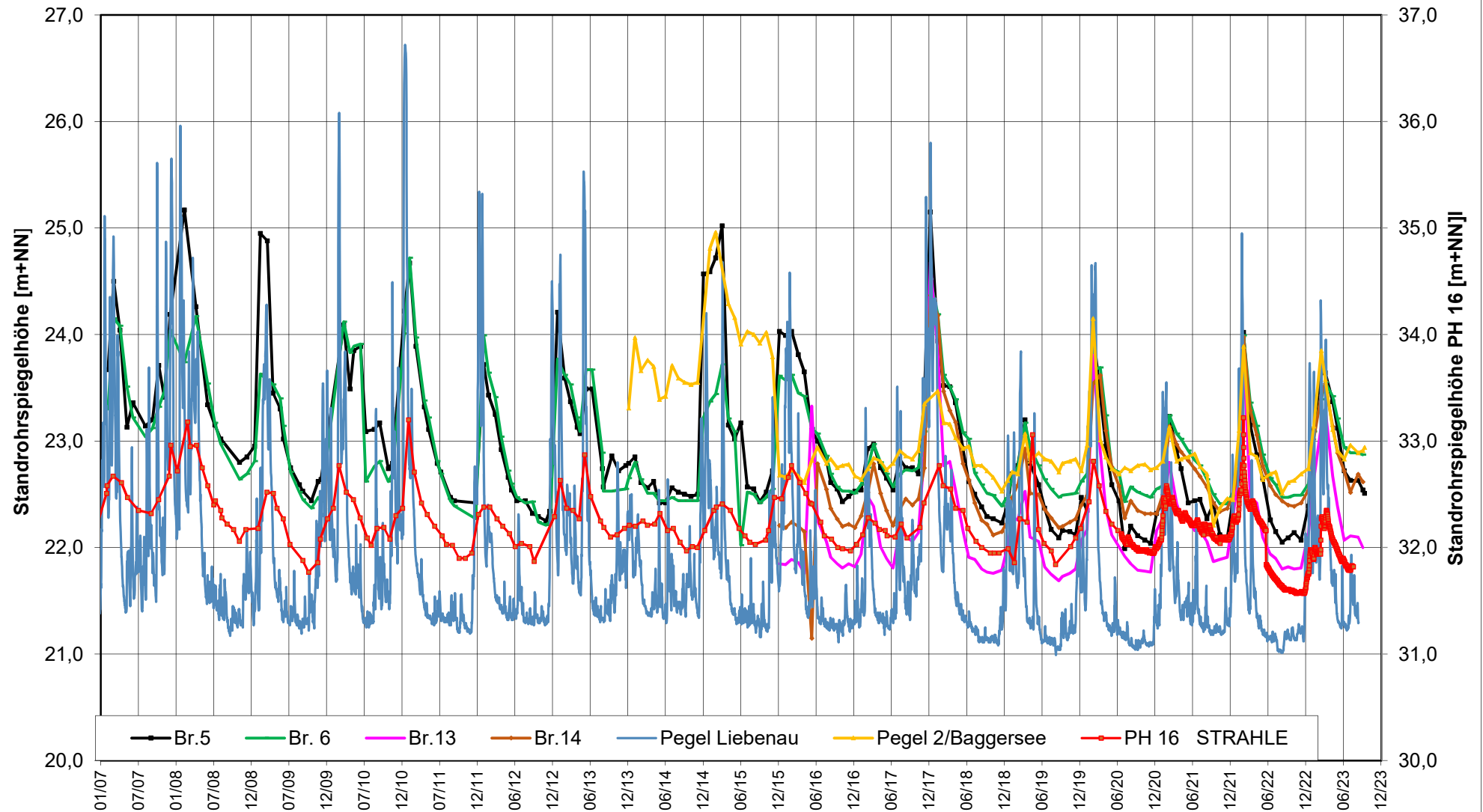
Grundwasserganglinien
wesernaher Grundwassermessstellen und Referenzmessstelle PH 16



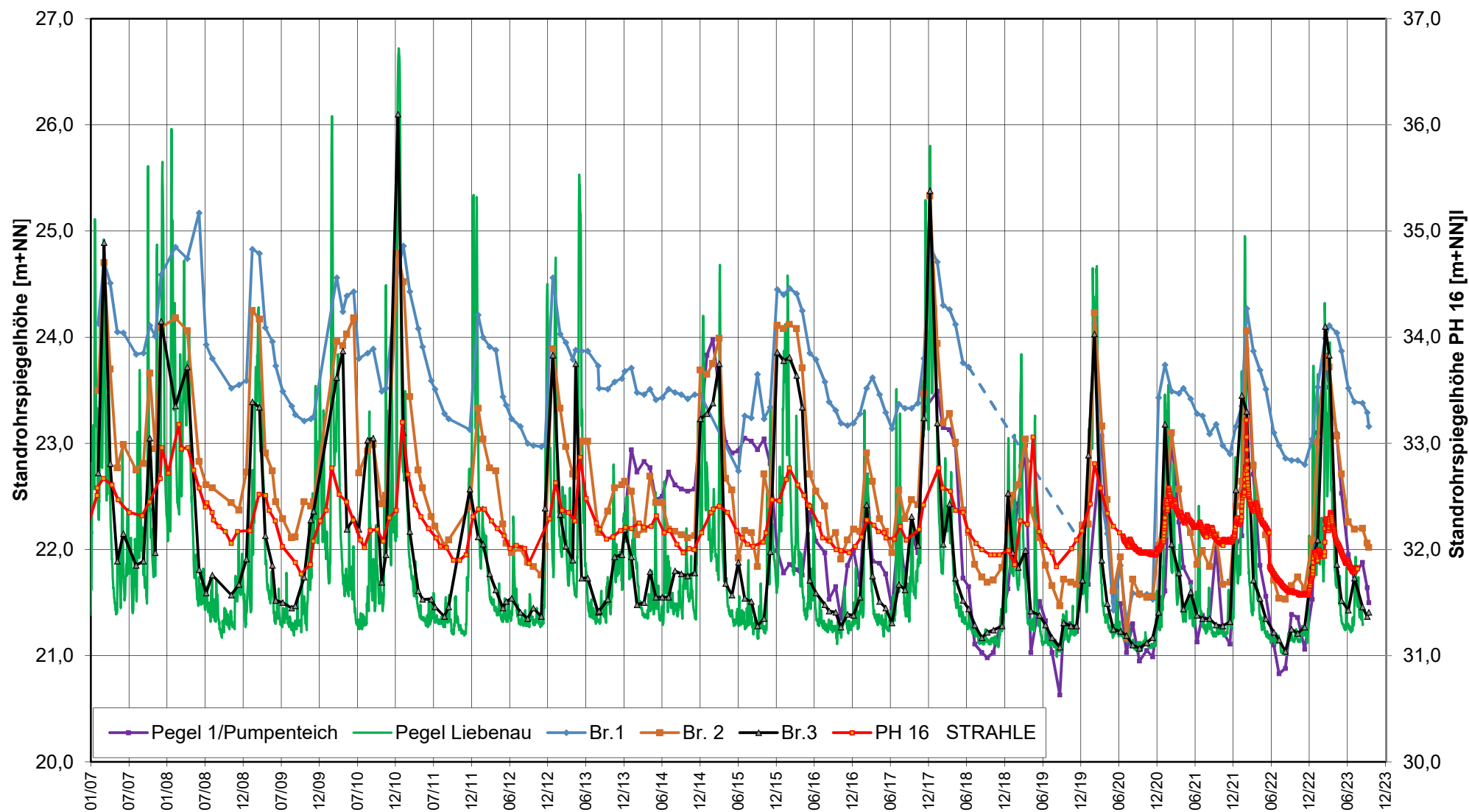
Grundwasserganglinien
der Grundwassermessstellen westlich der Abgrabung
und Referenzmessstelle PH 16

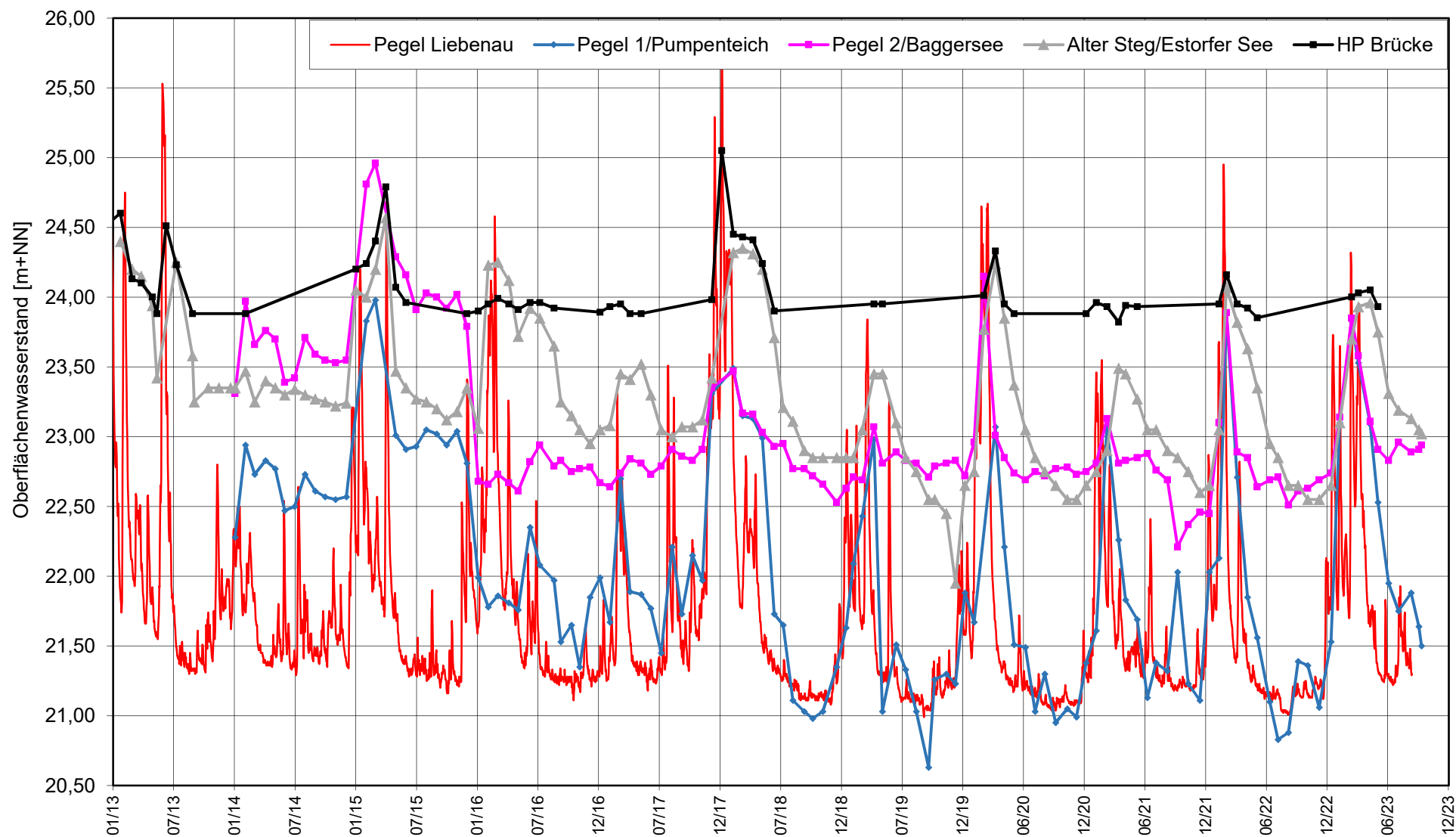


Grundwasserganglinien
der Grundwassermessstellen östlich der Abgrabung
und Referenzmessstelle PH 16



Grundwasserganglinien
der Grundwassermessstellen südlich der Abgrabung
und Referenzmessstelle PH 16





Anhang

Anhang-Nr.	Titel
------------	-------

2	Auswertung der Grundwasserstandsbewegung im beantragten Abgrabungsbereich
2.3	Hydrostatistische Auswertung zur Ermittlung des zu erwartenden Seewasserstandes

	Östl. Anstrom		Abbaubereich		Weser		Weser		Östl. Anstrom		Östl. Anstrom		Abbaubereich		Abbaubereich		Abbaubereich		Abbaubereich		Weser		Weser		Östl. Anstrom		Abbaubereich	
Messstelle im direkten Vorhabensbereich	Br.1		Br. 2		Br.3		Br.4		Br.5		Br. 6		Br.7		Br.8		Br.9		Br.10		Br.11		Br.12		Br.13		Br.14	
MP[m+NN], Einmass neu 07/2015	26,71	27,04	26,89		27,15		26,83		26,97		26,27		27,07		26,42		23,83		24,25		26,92		26,64		25,94		26,32	
Datum	Abstich (m)	Wasserstand (m)	Abstich (m)	Wasserstand (m)	Abstich (m)	Wasserstand (m)	Abstich (m)	Wasserstand (m)	Abstich (m)	Wasserstand (m)	Abstich (m)	Wasserstand (m)	Abstich (m)	Wasserstand (m)	Abstich (m)	Wasserstand (m)	Abstich (m)	Wasserstand (m)	Abstich (m)	Wasserstand (m)	Abstich (m)	Wasserstand (m)	Abstich (m)	Wasserstand (m)	Abstich (m)	Wasserstand (m)	Abstich (m)	Wasserstand (m)
MIN	1,54	21,31	1,56	21,16	1,05	21,04	0,80	21,01	1,80	21,99	1,55	22,02	2,05	21,07	0,87	20,97	0,30	21,18	0,50	21,20	1,75	21,02	1,98	21,04	1,26	21,69	1,95	21,15
MAX	5,73	25,17	5,73	25,33	6,11	26,10	5,82	26,03	4,98	25,17	4,25	24,72	6,00	25,02	5,45	25,55	2,65	23,53	3,05	23,75	5,90	25,17	5,60	24,66	4,25	24,68	5,17	24,37
Mittel	3,31	23,56	4,28	22,61	5,14	22,01	4,93	21,90	4,01	22,96	3,32	22,95	4,65	22,42	4,10	22,32	1,89	21,94	2,23	22,02	5,24	21,68	5,05	21,59	3,73	22,21	3,70	22,61
STGWM 05/2022	3,35	23,69	4,53	22,36	5,61	21,54	5,30	21,53	4,10	22,87	3,13	23,14	5,10	21,97	4,43	21,99	2,08	21,75	2,45	21,80	5,42	21,50	5,18	21,46	3,52	22,42	3,26	23,06
Mittel-STGM		-0,13		0,25		0,47		0,37		0,09		-0,19		0,45		0,33		0,19		0,22		0,18		0,13		-0,21		-0,44
Min-STGM		-2,38		-1,20		-0,50		-0,52		-0,88		-1,12		-0,90		-1,02		-0,57		-0,60		-0,48		-0,42		-0,73		-1,91
Max-STGM		1,48		2,97		4,56		4,50		2,30		1,58		3,05		3,56		1,78		1,95		3,67		3,20		2,26		1,31

Abweichung				
Gesamt	wesernah	östlicher Anstrom	Abbaubereich	
MIN zum Stichtag 05.05.2022	-0,95	-0,48	-1,28	-1,03
MAX zum Stichtag 05.05.2022	2,73	3,98	1,91	2,00
Mittel zum Stichtag 05.05.2022	0,12	0,29	-0,11	0,17

Ergebnis	
gewählter Ansatz für die Bemessung der Seewasserspiegel	
Bezug ist der Wasserstand des kalibrierten Ist-Zustandes	
m über Bezugswasserstand	
Min	-1
Mittel	0,2
Max	2

Mittelwert ab 01/2016													
Oberflächengewässer	Pegel 1/Pumpenteich		Pegel 2/Baggersee		Alter Steg/Estorfer See		HP Brücke		Pegel Liebenau				
MP[m+NN], Einmass neu 10/2023	21,82	24,03	23,05	25,01	24,73	24,85	26,18		19,99		Klasse	Häufigkeit	Kumuliert %
Datum	Abstich (m)	Wasserstand (m)	Abstich (m)	Wasserstand (m)	Abstich (m)	Wasserstand (m)	Abstich (m)	Wasserstand (m)	Abstich (m)	Wasserstand (m)			
MIN	0,15	20,63	0,86	22,21	0,28	21,95	0,29	23,82	1,00	20,99	22,64	151	80,00%
MAX	3,40	23,88	2,80	24,15	2,90	24,57	2,36	25,89	6,94	26,93	23,42	78	90,00%
									90-er-Perz.	23,42	24,20	29	95,10%
											25,20	14	98,07%
Mittel	2,19	21,84	2,16	22,85	1,56	23,29	2,07	24,11	2,07	22,06	25,89	12	99,03%
STGWM 05/2022	2,18	21,85	2,16	22,85	1,22	23,63	2,26	23,92	1,38	21,37			
Mittel-STGM		-0,01		0,00		-0,34		0,19		0,69			
Min-STGM		-1,22		-0,64		-1,68		-0,10		-0,38			
Max-STGM		2,03		1,30		0,94		1,97	90-er-Perz.	2,05			
MIN zum Stichtag 05.05.2022	-0,80												
MAX zum Stichtag 05.05.2022	1,66												
Mittel zum Stichtag 05.05.2022	0,11												

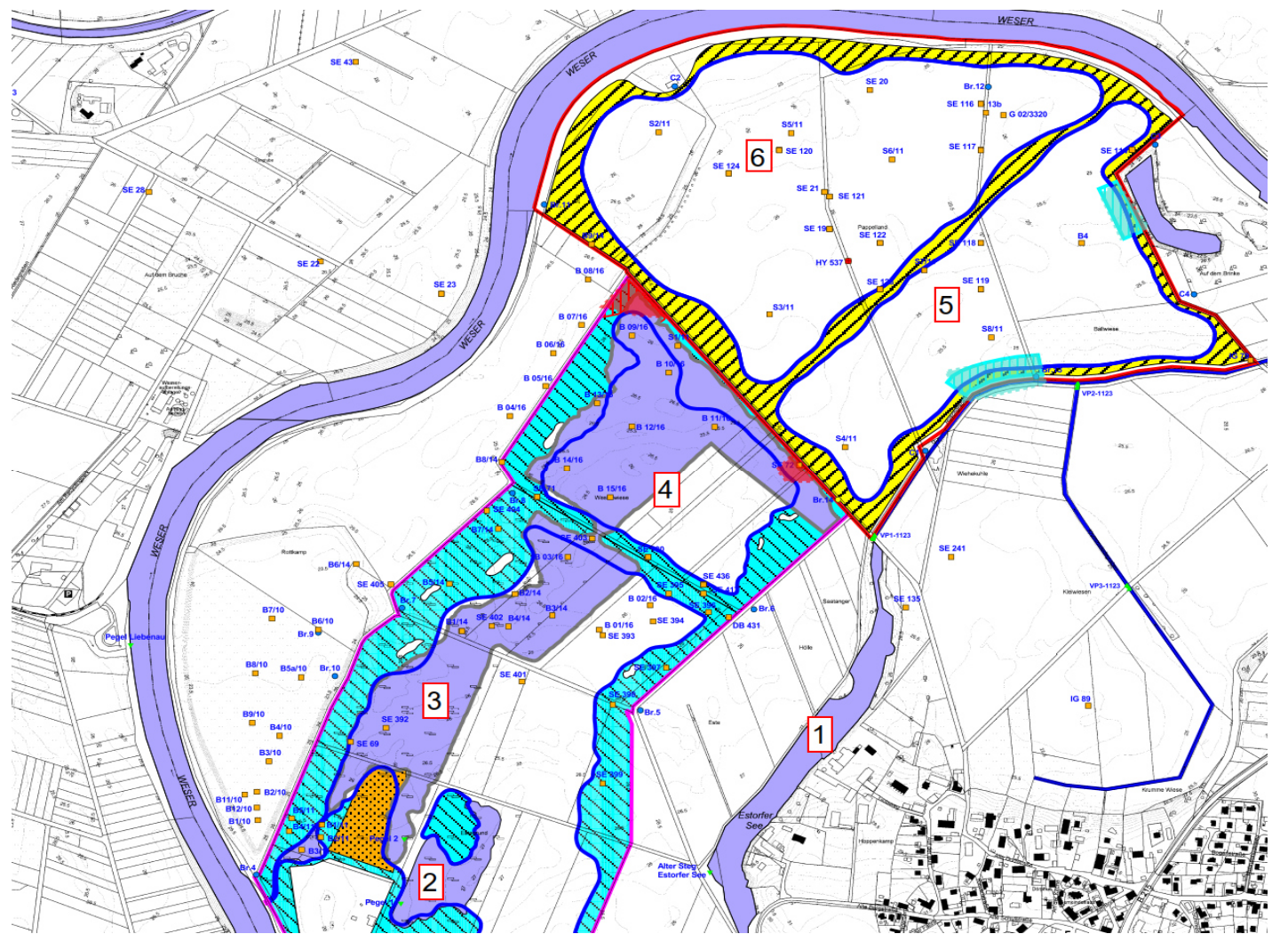
Referenzmessstelle PH16	
Gesamtzeitraum ab 1974	WST [m+NN]
STGWM 05/2022	32,31
Min	31,77
Max	34,29
Mittel	32,28
MIN zum Stichtag 05.05.2022	-0,54
MAX zum Stichtag 05.05.2022	1,98
Mittel zum Stichtag 05.05.2022	-0,03

Anhang

Anhang-Nr.	Titel
------------	-------

- | | |
|-----|---|
| 2 | Auswertung der Grundwasserstandsbewegung im beantragten Abgrabungsbereich |
| 2.4 | Tabellarische Zusammenstellung der prognostizierten Seewasserstände |

Variante	1	2	3	4	5	6
	Estorfer See	Pumpenteich	Baggersee-Süd	Baggersee-Nord	Planung Ost	Planung West
	m+NN					
STGM 05/2022	23,63	21,85	22,85	kein See	kein See	
h1-Ist	23,55	22,44	22,75	kein See	kein See	
h2-neu-genehmigt	23,87	22,60		22,12	kein See	kein See
						mit hyd. Fenstern
h3-V3-geplant	23,96	22,62		21,92	22,29	21,66
						Hydrostatistische Abweichung zum Kalibrierniveau ohne extr. Hochwasserereignisse
						m
Min	22,96	21,62		20,92	21,29	20,66
Mittel	24,16	22,82		22,12	22,49	21,86
Max	25,96	24,62		23,92	24,29	23,66
						-1,00
						0,20
						2,00



Anhang

Anhang-Nr.	Titel
------------	-------

- | | |
|---|--|
| 3 | Geophysikalische Erkundung zur Bestimmung der maximalen Abbautiefe auf den Erweiterungsflächen des Kieswerkes Estorf der Firma Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG , Auszüge aus dem Sachverständigengutachten Schwenke Consult, Bremen, 28.04.2023 |
|---|--|

Sachverständigengutachten

Geologische Untersuchungen zur Bestimmung der
maximalen Abbautiefe auf den Erweiterungsflächen
des Kieswerkes Estorf
der Firma Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG

Auftraggeber: Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG
Dalbenstraße 17, D-26135 Oldenburg

Sachverständiger: Dipl.-Geol. Mark Schwenke
von der Handelskammer Bremen öffentlich bestellter und
vereidigter Sachverständiger für die Erkundung und
Bewertung von Kies- und Sandlagerstätten
Schwenke Geo Consult,
Wachmannstr. 34, D- 28209 Bremen
Tel. (0421) 2010 4 2530
e-mail: schwenke@sgc-bremen.de
SGC-Proj.-Nr.: 23-123-03

Datum: 28.04.2023



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Vorbemerkungen und Bohrdatengrundlage	4
3	Methodik	5
3.1	Auswertung vorliegender Bohrerergebnisse	5
3.2	Geoelektrische 2D-Tomographiemessungen	6
4	Ergebnisse	7
4.1	Geologische und lagerstättenkundliche Beschreibung der Schichtenfolge.....	8
4.1.1	Holozäne Lehme und Sande	8
4.1.2	Kiesige Ablagerungen der jüngeren Niederterrasse	9
4.1.3	Drenthezeitliche sandige, Braunkohle und Holz führende Schichten.....	10
4.1.4	Drenthezeitlicher Geschiebelehm	10
4.1.5	Marine Tone des Miozän.....	10
4.2	Zuordnung der spezifischen Widerstände zu geologischen Horizonten	11
5	Zusammenfassende lagerstättenkundliche Beschreibung und Höhenlage der Kiessand-/Abbaubasis	12

Sachverständigengutachten

Geologische Untersuchungen zur Bestimmung
der maximalen Abbautiefe auf den Erweiterungsflächen
des Kieswerkes Estorf der Firma Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG



Anlageverzeichnis

Anlage 1	Übersichtsplan Lage der Erweiterungsflächen des Kieswerkes Estorf	M:	1: 20.000
Anlage 2	Plan Erkundungsbohrungen im Großraum der Erweiterungsflächen des Kieswerkes Estorf	M:	1: 10.000
Anlage 3	Plan Erweiterungsflächen des Kieswerkes Estorf mit Erkundungsergebnissen und Kiesbasis	M:	1: 5.000
Anlage 4	Tabellarische Darstellung und Auswertung der Bohrerergebnisse		
Anlage 5	<i>Darstellung geoelektrischer 2D-Tomographieprofile</i>		
Anlage 5.1	2D-Tomographieprofile 01, 02 und 03		
Anlage 5.2	2D-Tomographieprofile 04, 05 und 06		
Anlage 5.3	2D-Tomographieprofile 07, 08 und 09		
Anlage 5.4	2D-Tomographieprofile 10, 11 und 12		
Anlage 5.5	2D-Tomographieprofile 13, 14 und 15		
Anlage 5.6	2D-Tomographieprofile 16, 17 und 18		
Anlage 5.7	2D-Tomographieprofile 19, 20 und 21		
Anlage 5.8	2D-Tomographieprofile 22, 23 und 24		
Anlage 5.9	2D-Tomographieprofile 25, 26 und 27		
Anlage 5.10	2D-Tomographieprofile 28, 29 und 30		
Anlage 5.11	2D-Tomographieprofil 31		

Sachverständigengutachten

Geologische Untersuchungen zur Bestimmung
der maximalen Abbautiefe auf den Erweiterungsflächen
des Kieswerkes Estorf der Firma Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG



1 Einleitung

Am 21.03.2023 beauftragte die Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG, Dalbenstraße 17, D-26135 Oldenburg (RHEIN-UMSCHLAG), den von der Handelskammer Bremen für die Erkundung und Bewertung von Kies- und Sandlagerstätten öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen Dipl. Geol. Mark Schwenke (Büroadresse: Schwenke Geo Consult, Wachmannstr. 34, D-28209 Bremen) mit den geologischen Untersuchungen zur Bestimmung der maximalen Abbautiefe auf den etwa 92,5 ha großen Erweiterungsflächen des Kieswerkes Estorf.

Zusätzlich bilden die vorliegenden Erkundungsergebnisse die Grundlage für weitere erforderliche geologische/lagerstättenkundliche Erkundungen der Erweiterungsflächen.

Die zu untersuchenden Erweiterungsflächen liegen nördlich bis nordwestlich der Ortschaft Estorf im Landkreis Nienburg/Weser und reichen nach Norden bis an die Weser. Ihre 92,5 ha große Gesamtfläche wird gebildet von einer etwa 84 ha großen zusammenhängenden landwirtschaftlich genutzten Fläche, die von zwei Wirtschaftswegen durchschnitten wird. An diese Fläche grenzt im Süden eine kleine, etwa 8 ha große ebenfalls zu untersuchende Fläche an, die sich zum Zeitpunkt der Untersuchung teilweise bereits im Abbau befand.

Das hier vorgelegte Gutachten basiert auf der lagerstättenkundlichen Auswertung sämtlicher auf und randlich außerhalb des Erweiterungsfeldes liegender Bohrergebnisse, die von RHEIN-UMSCHLAG für die Gutachtenerstellung zur Verfügung gestellt wurden, oder die im Bohrarchiv des Geologischen Landesamtes eingesehen werden konnten (öffentlich zugängliche Bohrergebnisse im LBEG-Datenserver). Zusätzlich wurden zur Feststellung der geologischen Abbaubasis 31 geoelektrische 2D-Tomographiemessungen gemessen und ausgewertet.

Die geologische und lagerstättenkundliche Auswertung der o.g. Untersuchungen beinhaltet eine Beschreibung des geologischen Aufbaus der Erweiterungsfläche und eine Festlegung der Abbaubasis bzw. der maximalen Abbautiefe.

Das vorliegende Gutachten wird in zweifacher Ausführung sowie in einer digitalen Version vorgelegt und besteht aus 14 Seiten plus Deckblatt sowie fünf, teils mehrseitigen Anlagen. Das Gutachten inklusive der Anlagen sowie die Bohrergebnisse liegen auf einer Daten CD-Rom bei.

Sachverständigengutachten

Geologische Untersuchungen zur Bestimmung
der maximalen Abbautiefe auf den Erweiterungsflächen
des Kieswerkes Estorf der Firma Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG



2 Vorbemerkungen und Bohrdatengrundlage

Im bestehenden Bodenabbau Estorf wird der Kiessand-Abbau mit einem Schwimmgreifer durchgeführt. Auf Grund der sich geänderten wirtschaftlichen Nutzung auch der im Liegenden des Kiessand-Horizontes anstehenden meist stark Braunkohle und Holz führenden Fein- bis Mittelsande, ist der seit vielen Jahrzehnten im Bodenabbau Estorf im Einsatz stehende Schwimmgreifer nicht (mehr) das geeignete Gewinnungsgerät.

Die von RHEIN-UMSCHLAG zur Verfügung gestellten Bohrerergebnisse betreffen im Wesentlichen Bohrungen, die auf der Fläche des bestehenden Bodenabbaus abgeteuft wurden. Dies sind:

- ♦ 12 Bohrungen aus dem Jahr 2010 (B 01/10 bis B 12/10)
- ♦ fünf Bohrungen aus dem Jahr 2011 (B 01/11 bis B 05/11)
- ♦ 10 Bohrungen aus dem Jahr 2014 (B 01/14 bis B 09/14, B 1/14) und
- ♦ 15 Bohrungen aus dem Jahr 2016 (B 01/16 bis B 15/16)

Auf der zu untersuchenden Erweiterungsfläche liegen nur wenige Erkundungsbohrungen vor. Dies betrifft sieben Archivbohrungen des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) am Südrand des südlichen zu untersuchenden Flächenfortsatzes. Für die Kernfläche der zu untersuchenden Erweiterungsfläche (84 ha) wurden von RHEIN-UMSCHLAG sieben historische Bohrungen der Firma Cemex bzw. der Söder Betriebe Estorf, die den Kiessand-Horizont durchteuften, vorgelegt (eine weitere Bohrung liegt im Bereich des aktuellen Bodenabbaus). Diese Bohrerergebnisse sind auf dem Bohrplan mit der erbohrten Basis von Abraum (A), Kies (G), bzw. Sand-Kies (S/G), Sand (S) und Feinsand (fS) angegeben. Hinweise über das Material an der ausgewiesenen Abbaubasis sind nicht enthalten (Bohrungen S 02/11 bis S 08/11, Bohrung S 01/11 liegt auf dem aktuellen Abbaugelände). Die angegebene Abbaubasis stellt die Basis der gewinn- und nutzbaren Kiessande der Niederterrasse dar.

Weiterhin sind im LBEG-Bohrdatenarchiv für die Kernfläche neun Bohrungen verzeichnet (SE 116 bis SE 124), die bis maximal 3,2 m abgeteuft wurden und daher nur die Abraummächtigkeit am Bohrstandort dokumentieren. Im Zentrum der Kernfläche liegen drei Archivbohrungen vor, an denen die Kiessandabfolge durchteuft wurde (SE 19, SE 21 und HY 537). Zudem ist in der Geologischen Karte (LÜTTIG & MEYER 1980, Erläuterungen zu Blatt Nr. 3320 Liebenau) im Nordostteil der zu

Sachverständigengutachten

Geologische Untersuchungen zur Bestimmung
der maximalen Abbautiefe auf den Erweiterungsflächen
des Kieswerkes Estorf der Firma Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG



untersuchenden Kernfläche eine Bohrung verzeichnet (G 02/3320), an der eine 18 m mächtige Kiessandabfolge der Niederterrasse erbohrt wurde!

Somit liegen für die Kernfläche lediglich 11 Bohrungen vor, von denen nur vier Angaben über die Ausbildung der Basis der Kiessande enthalten. Hier ist zur Rohstoffsicherung und –planung das Niederbringen weiterer Erkundungsbohrungen erforderlich.

Die zu untersuchenden Erweiterungsflächen sind, wie auch die Flächen des Bodenabbaus Estorf auf der Rohstoffsicherungskarte des LBEG als Lagerstätte 1. Ordnung, von besonderer volkswirtschaftlicher Bedeutung für den Rohstoff Kies ausgewiesen (LBEG-Flächenkürzel Ki/17 auf TK-Blatt 3320 bzw. Ki/33 auf Blatt 3420).

3 Methodik

3.1 Auswertung vorliegender Bohrergergebnisse

Neben den Ergebnissen von 50 Bohrungen, die von RHEIN-UMSCHLAG zur Verfügung gestellt wurden, von denen bis auf sieben alle im Bereich des heute bestehenden Bodenabbaus Estorf niedergebracht wurden, konnten im Großraum der zu untersuchenden Erweiterungsfläche weitere 50 öffentlich einsehbare Bohrungen im LBEG-Bohrdatenserver eingesehen, digital gespeichert und deren Schichtenfolge tabellarisch ausgewertet werden (Anl. 4).

Durch den fehlenden Höhenbezug der Bohrungen im Bereich der Erweiterungsflächen Estorf (dies betrifft alle Bohrungen, die von RHEIN-UMSCHLAG zur Verfügung gestellt wurden) wurden die Höhen der Bohransatzpunkte im GIS (Geographischen Informationssystem) aus einer georeferenzierten Topographischen Karte übertragen. Durch das relativ ebene Gelände und einen Höhenlinienabstand von 0,3 m bzw. 0,5 m im dargestellten Höhenmodell ist der Höhenfehler durch die Übertragung gering und liegt wahrscheinlich bei weniger als 20 cm.

Alle Ansatzpunkte der im Großraum des Untersuchungsgebietes vorliegenden Bohrungen wurden im GIS dargestellt. Dabei wurden die Bohrungen hinsichtlich Abraum- und Kies-Mächtigkeit, möglicher Abbaubasis (unter GOK und über NN) und nachfolgend ausgewertet, gefiltert und dargestellt.

Sachverständigengutachten

Geologische Untersuchungen zur Bestimmung
der maximalen Abbautiefe auf den Erweiterungsflächen
des Kieswerkes Estorf der Firma Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG



3.2 Geoelektrische 2D-Tomographiemessungen

Bei den geoelektrischen 2D-Tomographiemessungen wird dem Erdboden über zwei Elektroden ein definierter Wechselstrom zugeführt. Zwischen den an den Messpunkten angebrachten Elektroden wird die Spannung gemessen, die sich aufgrund der Widerstandsverteilung im Boden einstellt. Der Elektrodenabstand wurde mit 5,3 m gewählt. Unter der Annahme der halbkugelförmigen Ausbreitung des Stromes im Boden werden, mit schrittweiser Vergrößerung des Elektrodenabstandes zum Messpunkt von 5,3 m auf 10,6 m auf 15,9 m, etc., immer tiefer liegende Schichten erfasst. Bei der hier gewählten Wenner-Elektrodenanordnung wurden mit einem Elektrodenabstand von 5,3 m und einer Profillänge von 206 m 40 Elektroden eingesetzt. Mit den geoelektrischen 2D-Tomographiemessungen kann eine zweidimensionale Darstellung des geologischen Untergrundes erfolgen. Durch die gemessenen spezifischen Widerstände ρ_i in Ωm ist nach Inversion (mathematischer Anpassung von modellierten spezifischen Widerständen an die tatsächlich gemessenen spezifischen Widerstände) eine zweidimensionale Darstellung des Untergrundes möglich. Durch die Software-bedingte Begrenzung des zu invertierenden Messprofils konnte von dem etwa 206,5 m langen Messprofil eine Strecke von 180 m ausgewertet werden. Dies entspricht in einer Teufe von 10 m einer Länge von etwa 130 m. Um entlang von längeren Messstrecken (z.B. entlang von Wegen) eine durchgehende Tiefenaussage zu erhalten, wurden dort die Messprofile überlappend gemessen.

Die Tiefengenauigkeit bei der geoelektrischen 2D-Tomographiemessung liegt bei etwa 10% der Teufe, d.h. in 10 m Teufe liegt der Fehler bei $\pm < 1,0$ m. Dies bedeutet, dass in 10 m Teufe Schichten mit Mächtigkeiten von $< 1,0$ m nicht aufgelöst werden können und somit auch die festgestellten Grenzen um diesen Betrag schwanken können. Auch ein stark unterschiedlicher Lagerstättenaufbau im Bereich des zu messenden Profils kann zu Fehlern bzw. unklaren Ergebnissen führen (s. Kap. 4.2).

Zu geologischen Interpretation der geoelektrischen 2D-Tomographiemessungen müssen den festgestellten spezifischen Widerständen geologische Horizonte zugeordnet werden. Dies erfolgt auf Grundlage von langjährigen Erfahrungswerten sowie anhand der Kalibrierung der geoelektrischen 2D-Tomographiemessungen an Standorten von bekannten Bohrungen. Letzteres erfolgte auf der hier untersuchten

Sachverständigengutachten

Geologische Untersuchungen zur Bestimmung
der maximalen Abbautiefe auf den Erweiterungsflächen
des Kieswerkes Estorf der Firma Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG



Erweiterungsfläche an verschiedenen vorliegenden Bohrungen, die auf dieser sowie unmittelbar daran angrenzend niedergebracht wurden.

Die festgestellten Teufen der Kiesbasis entlang der einzelnen geoelektrischen 2D-Tomographieprofile wurden digitalisiert und diese Höhen auf die Profile in ihrer Lage digital übertragen. Dabei wurden die Geländehöhen jeweils aus der georeferenziert vorliegenden Höhenkarte (DGK5; Höhenlinien im Abstand von 0,3 m bzw. 0,5 m) übernommen (Anl. 3).

Es wurden insgesamt 31 geoelektrische 2D-Tomographiemessungen durchgeführt und ausgewertet.

4 Ergebnisse

Im Nachstehenden werden die Ergebnisse der lagerstättenkundlichen Erkundung dargestellt. Die zu untersuchende Erweiterungsflächen des Kieswerkes Estorf ist in einer Lageübersicht in Anlage 1 dargestellt. In Anlage 2 sind auf einem Plan die im Großraum der Erweiterungsflächen Estorf einsehbaren Bohrungen verzeichnet. Die Erkundungsergebnisse mit Lage der Auslagen der geoelektrischen 2D-Tomographiemessungen sind in Anlage 3 dargestellt. Die geologische Auswertung der geoelektrischen 2D-Tomographie-messungen findet sich in Profilschnitten in den Anlage 5.01 bis 5.11. Anlage 4 zeigt die tabellarische Auswertung der Bohrerergebnisse.

Auf beiliegender Daten-CD-Rom sind neben dem hier vorliegenden Gutachten und seinen Anlagen die von RHEIN-UMSCHLAG zur Verfügung gestellten sowie öffentlich zugänglichen Bohrungen als Bohrsäulendiagramme gespeichert.

In Kap. 4.1 findet sich eine kurze geologisch-/lagerstättenkundliche Beschreibung der anzutreffenden Schichtenfolge. Eine Zuordnung der spezifischen Widerstände zu geologischen Horizonten entlang der geoelektrischen 2D-Tomographiemessungen erfolgt in Kap. 4.2.

In Kap. 5 wird eine zusammenfassende lagerstättenkundliche Beschreibung und Angaben zur Höhe der Kiessand- bzw. Abbaubasis im untersuchten Erweiterungsgebiet vorgenommen.

Sachverständigengutachten

Geologische Untersuchungen zur Bestimmung
der maximalen Abbautiefe auf den Erweiterungsflächen
des Kieswerkes Estorf der Firma Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG



4.1 Geologische und lagerstättenkundliche Beschreibung der Schichtenfolge

Der geologische Aufbau im Bereich der Wesertalung bei Estorf lässt sich gliedern in holozäne Lehme und Sande, kiesig-sandige Sedimente der Niederterrasse, Braunkohle und Holz führende Fein- bis Mittelsande sowie Geschiebelehme der Saale-Kaltzeit (Drenthe-Stadium). Die Basis dieser Sedimente und somit die Quartärbasis stellt gemäß der vorliegenden Bohrungen marine Tone des Miozän (Tertiär) dar.

Die einzelnen Horizonte werden nachfolgend gesondert beschrieben.

4.1.1 Holozäne Lehme und Sande

Bei den heute meist den mittleren Grundwasserspiegel spannenden Lehmen handelt es sich um bräunlich gefärbte Auelehme (Hochflutlehme). An der Basis der Auelehme treten lokal begrenzt graue bis dunkelgraue plastische Schluffe bis Tone und auch torfige Sedimente auf, die Stillwasser-Ablagerungen in Altarmen der Weser darstellen. Der Kernbereich der Erweiterungsflächen wird im Norden und Nordwesten in Richtung auf die Weser von ehemaligen Flutrinnen durchzogen, die sich heute als geomorphologische Senken im Gelände erkennen lassen (Darstellung in Anl. 3). Weiterhin konnten im Osten und Südosten der Kernfläche durch die geoelektrischen 2D-Tomographiemessungen lokal begrenzte, teils mächtige tonige Auelehmab-lagerungen ausgewiesen werden, die sich jedoch in der Geländetopographie nicht (direkt) abzeichnen.

In der holozänen Wesertalaue wurde die vormalig vorhandene Niederterrassen-Oberfläche durch die Flussarme stark zergliedert, viele der ehemals morphologisch sichtbaren alten Rinnen sind künstlich verfüllt worden (LÜTTIG & MEYER 1980, Erläuterungen zu Blatt Nr. 3320 Liebenau).

Die Auelehme und Stillwasser-Ablagerungen der Weser werden lagerstättenkundlich nicht genutzt (Abraum). An der Basis der Auelehme treten lokal häufig zudem Feinsande auf. Diese werden zusammen mit den unterlagernden Kiesen gewonnen.

Sachverständigengutachten

Geologische Untersuchungen zur Bestimmung
der maximalen Abbautiefe auf den Erweiterungsflächen
des Kieswerkes Estorf der Firma Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG



3.1.2 Kiesige Ablagerungen der jüngeren Niederterrasse

Die bräunlich gefärbten, häufig kiesigen, Buntsandstein im Geröllspektrum führenden Sedimente der jüngeren Niederterrasse stellen die hauptkiesführenden Schichten der Weser dar.

Der Niederterrassenkörper der Weser ist durch holozäne Flussarme in einzelne Inseln aufgelöst (LÜTTIG & MEYER 1980, Erläuterungen zu Blatt Nr. 3320 Liebenau). Nach den Autoren liegt *„die Basis des Niederterrassenkörpers bei NN +12 m bis NN +13 m. Der Niederterrassenkörper besteht aus kiesigen Mittelsanden, die in den Basispartien in grobkiesige Fein- bis Mittelkiese übergehen. Die Mächtigkeit des weichselzeitlichen Niederterrassenkörpers schwankt um 10 m (max 18 m)... Gegenüber sandig-kiesigen Sedimenten im Liegenden der Niederterrasse ist die Abgrenzung nicht sicher.“*

Aufgebaut werden die Schichten im bestehenden Bodenabbau Estorf von grobsandigen Mittelsanden und Horizonten aus Fein- bis Grobkies. Diese Schichtenfolge kann lokal Horizonte unterschiedlich stark sandiger Fein- bis Mittelkiese aufweisen, die neben Grobkies auch Steine führen, wenn sie z.B. im Kernbereich alter Rinnenstrukturen abgelagert wurden. Lagenweise treten lokal nur dort auch teils mächtige Kies-Horizonte auf.

Die normale Mächtigkeit der Niederterrasse-Kiessande beträgt im Bereich des Bodenabbaus Estorf meist zwischen fünf und 12 Metern. Ihre erbohrte Basis liegt im Bereich des aktuellen Abbaugebietes Estorf und an den wenigen Bohrungen, die von den Erweiterungsflächen vorliegen i.d.R. zwischen etwa NN +12 m maximal NN +18 m, letztere häufig im Bereich von Ton- bzw. Geschiebelehm-Hochlagen.

Die größten Mächtigkeiten wurden im Nordostteil der Erweiterungsflächen erbohrt, wo an der Bohrung G 02/3320 (Bohrung aus geologischer Karte; LÜTTIG & MEYER 1980, Erläuterungen zu Blatt Nr. 3320 Liebenau) etwa 18 m mächtige Kiessande der Niederterrasse nachgewiesen wurden (Basis bei etwa NN +5 m). Eine geringfügig mächtigere Kiessandabfolge (ca. 20,5 m) wurde im Südteil des Bodenabbaus Estorf an Bohrung 3420SE0069 bis zur Endteufe der Bohrung von 23,5 m (NN+3 m) festgestellt.

Die Schichten der Niederterrasse können vereinzelt Baumstämme, Holz und Holzkohle führen.

Sachverständigengutachten

Geologische Untersuchungen zur Bestimmung
der maximalen Abbautiefe auf den Erweiterungsflächen
des Kieswerkes Estorf der Firma Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG



3.1.3 Drenthezeitliche sandige, Braunkohle und Holz führende Schichten

Ältere drenthezeitliche Schichten finden sich verbreitet an der Basis der kiesigen Ablagerungen der jüngeren Niederterrasse. Sie sind charakterisiert durch ihre graue bis hellgraue Farbe und werden meist aus Mittelsanden aufgebaut, die einen erhöhten Feinsandanteil, einen geringen Schluffanteil und meist nur im oberen Bereich der Abfolge geringe Anteile an Kieskorn (meist Feinkies) und Grobsand aufweisen. Charakteristisch für diese Schichtenfolge ist, dass sie zum Liegenden immer feinkörniger ausgebildet ist, mit einer Zunahme des Schluffanteils.

Typisch für diese Schichten ist der meist durchgehend vorhandene hohe Anteil an Braunkohle-Stückchen und Holz.

Dieser Horizont an der Basis der bis vor kurzem ausschließlich lagerstättenkundlich genutzten Kiessande der Niederterrasse bildete seinerzeit die Abbaubasis, deren maximale Abbautiefen bei NN +12 m bis NN +13 m lagen (LÜTTIG & MEYER 1980, Erläuterungen zu Blatt Nr. 3320 Liebenau; vgl. Kap. 3.1.2). Durch verbesserte Aufbereitungstechnik und geänderte Nachfrage werden diese (fein-) sandigen Schichten heute mitgewonnen und aufbereitet.

3.1.4 Drenthezeitlicher Geschiebelehm

Drenthezeitlicher Geschiebelehm findet sich verbreitet im Untergrund des bestehenden Bodenabbaus und im Bereich der Erweiterungsfläche. Er wird aus steifen bis halbfesten dunkelgrau bis grüngrauen sandig-kiesigen teils tonigen Schluffen aufgebaut. Der drenthezeitliche Geschiebelehm ist meist von geringer Mächtigkeit (LÜTTIG & MEYER 1980, Erläuterungen zu Blatt Nr. 3320 Liebenau).

Drenthezeitlicher Geschiebelehm bildet zusammen mit den im Bereich des Bodenabbaus Estorf und dessen Erweiterungsfläche auftreten marinen Tonen die Abbaubasis der gewinn- und nutzbaren Kiessande und Sande.

3.1.5 Marine Tone des Miozän

Die Basis der gewinn- und nutzbaren Kiessande innerhalb der Erweiterungsfläche bilden halbfest bis fest gelagerte dunkelgraue bis graue marine Tone.

Diese tertiären Schichten treten im Großraum des Untersuchungsgebietes nur als glaziotektonische Schollen auf, mit einer Höhenlage zwischen NN -5 m und NN -17,5 m (LÜTTIG & MEYER 1980, Erläuterungen zu Blatt Nr. 3320 Liebenau). Durch glaziotektonische Stauchungen wurden diese Schichten zudem von Gletschervorstößen vom Untergrund aufgeschuppt und liegen dadurch deutlich höher. Wie

Sachverständigengutachten

Geologische Untersuchungen zur Bestimmung
der maximalen Abbautiefe auf den Erweiterungsflächen
des Kieswerkes Estorf der Firma Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG



schon im Bodenabbau Estorf wird auch an der Südostseite der Erweiterungsflächen miozäner Ton bereits in einer Höhenlage von NN +18 m angetroffen und somit nur etwa 5 m unterhalb des Grundwasserspiegels.

4.2 Zuordnung der spezifischen Widerstände zu geologischen Horizonten

Um eine geologische Auswertung der geoelektrischen 2D-Tomographiemessungen vornehmen zu können, müssen die spezifischen Widerstände, die entlang der geoelektrischen 2D-Tomographiemessungen gemessen und modelliert/invertiert wurden, geologischen Horizonten, die innerhalb der erkundeten Erweiterungsfläche auftreten, zugeordnet werden (vgl. auch Kap. 3.2). Tab. 1 zeigt diese Zuordnung.

Tab. 1 Zugeordnete spezifische Widerstände an geoelektrischen 2D-Tomographiemessungen zu geologischen Horizonten im Bereich der Erweiterungsfläche des Kieswerkes Estorf

Geologischer Horizont	Spezifische Widerstände in Ωm
Auelehm [Abraum]	20-300
Kieshorizont grundwassergesättigt	60-120 [im Mittel 90]
feinere Sande (teils schluffig)	50-70
Geschiebelehm (Schluff, sandig, kiesig)	30-60
Tone	10-30

Auf Grund der ähnlichen spezifischen Widerstände der trockenen feinsandigen Schluffe des Auelehms (Abraumhorizont) und der unmittelbar in dessen Liegenden anstehenden grundwassergesättigten Sande bis Kiessande (gespannte Grundwasserverhältnisse) konnte im aktuellen Untersuchungsgebiet durch die geoelektrischen 2D-Tomographiemessungen eine Abgrenzung der Auelehme vom unterlagernden Sand/Kiessand nur bei einer tonigen Ausbildung des Auelehms erfolgen.

Weiterhin ist eine geoelektrische Unterscheidung von den im Liegenden der Kiessande anstehenden feineren Sande und ggf. an dessen Basis auftretendem Geschiebelehm technisch nicht möglich. Beide weisen ähnliche spezifische Widerstände auf.

Zur Nachkalibrierung der geoelektrischen 2D-Tomographieprofile das Abteufen von weiteren Bohrungen erfolgreich.

Sachverständigengutachten

Geologische Untersuchungen zur Bestimmung
der maximalen Abbautiefe auf den Erweiterungsflächen
des Kieswerkes Estorf der Firma Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG



5 Zusammenfassende lagerstättenkundliche Beschreibung und Höhenlage der Kiessand-/Abbaubasis

Auf Grundlage der Auswertung der geoelektrischen 2D-Tomographieprofile, der vorliegenden Bohrungen und der geologischen Karten und deren Erläuterungen konnte für den Bereich der untersuchten Erweiterungsflächen des Kieswerkes Estorf eine maximale Kiessandbasis bei etwa NN +5,0 m nachgewiesen werden. Eine Tiefe von NN +5,0 m entspricht, bei einem angenommenen mittleren Wasserspiegel des späteren Baggersees von NN +23 m (die Überprüfung der Wasserspiegelschwankungen des späteren Baggersees sind erforderlich), einer maximalen Abbautiefe von 18 m. Diese Kiessandbasis liegt damit dort deutlich unterhalb der maximalen Abbautiefe für Kiessande der Niederterrasse, die bei NN +12 m bis NN +13 m liegt (vgl. Kap. 3.1.2).

Da die Braunkohle-führenden sandigen Schichten an der Basis des Niederterrasse-Kiessandhorizontes auf Grund von verbesserter Aufbereitungstechnik und gestiegener Nachfrage nach Sand heute im Bodenabbau Estorf gewonnen und genutzt werden (mündl. Information RHEIN-UMSCHLAG), wird die vormals festgestellte Abbaubasis als Basis der Kiessande der Niederterrasse heute an vielen Stellen unterschritten. Eine exakte Abgrenzung der Kiessande der Niederterrasse von den unterliegenden feineren, teils ebenfalls Kies führenden Braunkohle-führenden sandigen Schichten ist durch die durchgeführte Geoelektrik ebenso nicht möglich, wie eine Abgrenzung feiner Sande von Geschiebelehm, wie er an der Basis der Braunkohle-führenden sandigen Schichten und der Kiessande lokal auftreten kann.

Auf Grund der innerhalb der Lagerstätte angetroffenen Steine (im aktuellen Bodenabbau) und den heute ebenfalls gewinn- und nutzbaren Braunkohle-führenden Sanden, wird für den Abbau der Einsatz eines Eimerkettenbaggers empfohlen.

Zur Dimensionierung des Abbaugerätes wird eine maximale Abbautiefe des Gewinnungsgerätes von etwa 21 m unter Wasserspiegel (NN +2,0 m, dies wäre etwa 3 m unterhalb der maximal nachgewiesenen Abbaubasis (s.o., Kap. 2), als ausreichend erachtet. Wahrscheinlich liegt in einem Großteil der Erweiterungsfläche die Abbaubasis (deutlich) höher und es wird daher nur bis zu einer die maximale Abbautiefe des Gewinnungsgerätes nicht ausnutze Tiefe abgebaut.

Sachverständigengutachten

Geologische Untersuchungen zur Bestimmung
der maximalen Abbautiefe auf den Erweiterungsflächen
des Kieswerkes Estorf der Firma Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG



Obwohl für den Bereich der Erweiterungsflächen im Vergleich zu ihrer Flächengröße nur wenige Bohrerergebnisse zur Verfügung stehen, wird durch die hier vorgelegten Erkundungsergebnisse bereits ein heterogener Aufbau der Lagerstätte deutlich. Wahrscheinlich liegt hier, wie von LÜTTIG & MEYER (1980) in den Erläuterungen zur geologischen Karte Blatt Nr. 3320 Liebenau allgemein beschrieben, eine Parzellierung des Niederterrassenkörpers der Weser durch holozäne Flussarme in einzelne Inseln vor (s. auch Kap. 3.1.1). Dies würde zudem bedeuten, dass in den holozänen Flussarmen der Kiessand der Niederterrasse erodiert, d.h. ausgewaschen wurde und dann i.d.R. durch feinere Sedimente ersetzt wurde.

So zeigen sich:

- ♦ eine kleinräumig schwankende Höhenlage der Quartärbasis mit minimalen Abbautiefen von etwa 5 m unter Wasserspiegel (NN + 18 m),
- ♦ am Nordrand der Erweiterungsfläche ehemalige Flutrinnen der Weser, die heute als geomorphologische Senken im Gelände erkennbar sind und die mit teils mächtigen Schluffen/Tonen gefüllt sind (bis ca. 5 m unter Gelände); ggf. stehen in dessen Liegenden zudem holozäne Feinsande an (vgl. Kap.3.1.1; Überprüfung durch Erkundungsbohrungen erforderlich),
- ♦ weitere tonige, teils mächtige Altarmstrukturen im Südosten und Osten,
- ♦ wahrscheinlich rasche und kleinräumige Materialwechsel innerhalb der oberen gewinn- und nutzbaren Schichtenfolge (Körnungsverteilung muss durch Bohrungen überprüft werden), so wurde im westlichen Teilstück der Erweiterungsfläche (Bohrung S 03/11) bis zu einer Teufe von 12,1 m nur Sand erbohrt.

Im Ostteil der Erweiterungsflächen ist ein Teilbereich von wahrscheinlich mindestens 8 ha auf Grund mächtiger Abraummächtigkeiten verbunden mit einer Ton-Hochlage nicht wirtschaftlich als Abbaugelände nutzbar (s. Anl 3, Hinweis: weitere lagerstättenkundliche Erkundungen erforderlich). Es ist sehr wahrscheinlich, dass dieser Bereich die Verbindung zwischen der Weser-Altarmstruktur östlich der Erweiterungsfläche, dem Teich (LSG) und dem Altarm westlich der Ortschaft Estorf darstellt. Er weist zudem eine sehr ähnliche Höhe der Tonhochlage auf, wie auf dem südlichen Teilstück der Erweiterungsfläche, das unmittelbar an den aktuellen Abbau grenzt.

Sachverständigengutachten

Geologische Untersuchungen zur Bestimmung
der maximalen Abbautiefe auf den Erweiterungsflächen
des Kieswerkes Estorf der Firma Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG



Gutachter:
Dipl. Geol. Mark Schwenke
SGC, Schwenke Geo Consult
Wachmannstr. 34, D-28209 Bremen

Auftraggeber:
Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG
Dalbenstraße 17, D-26135 Oldenburg

Auf Grund des hier gewählten Verfahrens zur flächenhaften Erkundung der Erweiterungsflächen mittels geoelektrischer 2D-Tomographieprofile sei an dieser Stelle auf die verfahrensbedingte Ungenauigkeit dieser Methode hingewiesen (vgl. Kap. 4.2).

Die Abraummächtigkeit liegt innerhalb der Erweiterungsfläche (gemäß der vorliegenden Bohrungen und teilweise, bei toniger Ausbildung, zudem gemäß der geoelektrischen 2D-Tomographiemessungen) zwischen 0,5 und etwa 5 m. Ihre mittlere Mächtigkeit über die gesamte Erweiterungsfläche wird bei etwa 2,0 bis 2,5 m angenommen.

Bremen, 28.04.2023



Mark Schwenke
(Dipl. Geologe)

von der Handelskammer Bremen
für die Erkundung und Bewertung von
Kies- und Sandlagerstätten öffentlich
bestellt und vereidigt

Sachverständigengutachten

Geologische Untersuchungen zur Bestimmung
der maximalen Abbautiefe auf den Erweiterungsflächen
des Kieswerkes Estorf der Firma Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG

LEGENDE

- Erweiterungsfläche des Kieswerkes Estorf
- B 03/17

2,2

35,9

Erkundungsbohrungen
- Mächtigkeit Auelehm (Abraum; rot)
- Kiessandbasis über NN, Basistyp:
- Ton: schwarz unterstrichen
- Sand: gelb unterstrichen
- ohne Angabe: schwarz

geoelektrische

2D-Tomographieprofile mit lfd.-Nr (Anl. 5)

Quartärbasis

(Oberkante Ton/Schluff

[Höhenlinien über NN]

ehemalige Flutrinnen der Weser

(aus geol Karte übertragen)

Bereiche mächtiger tonige

Auelehmsedimente (Altarme der Weser)

Darstellung entlang der geoelektrischen

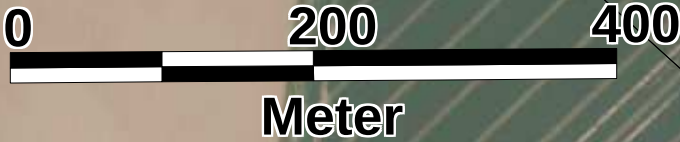
2D-Tomographieprofile

Bereich aktueller Abbau

(April 2023)

In diesem Bereich sind wahrscheinlich die Niederterrasse-Kiessande durch ehemalige Flussarme der Weser stark zergliedert und teilweise ausgeräumt

Bereich mit mächtigem Abraum über Ton/Schluff



Schwenke Geo Consult
Wachmannstr. 34, D-28209 Bremen
Tel. (0421) 2010 4 2530, Fax (0421) 2010 4 2535
info@sgc-bremen.de

Projekt: Geologische Untersuchungen zur Bestimmung der maximalen Abbautiefe auf den Erweiterungsflächen des Kieswerkes Estorf

SGC-Proj.Nr.: 23-123-03

Auftraggeber: Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG
Dalbenstraße 17, D-26135 Oldenburg

Plan: Erweiterungsflächen des Kieswerkes Estorf mit Erkundungsergebnissen

Plangrundlage: digitale ALK, Luftbild 2022

Maßstab: 1 : 5.000

Datum: 28.04.2023

Anlage: 3

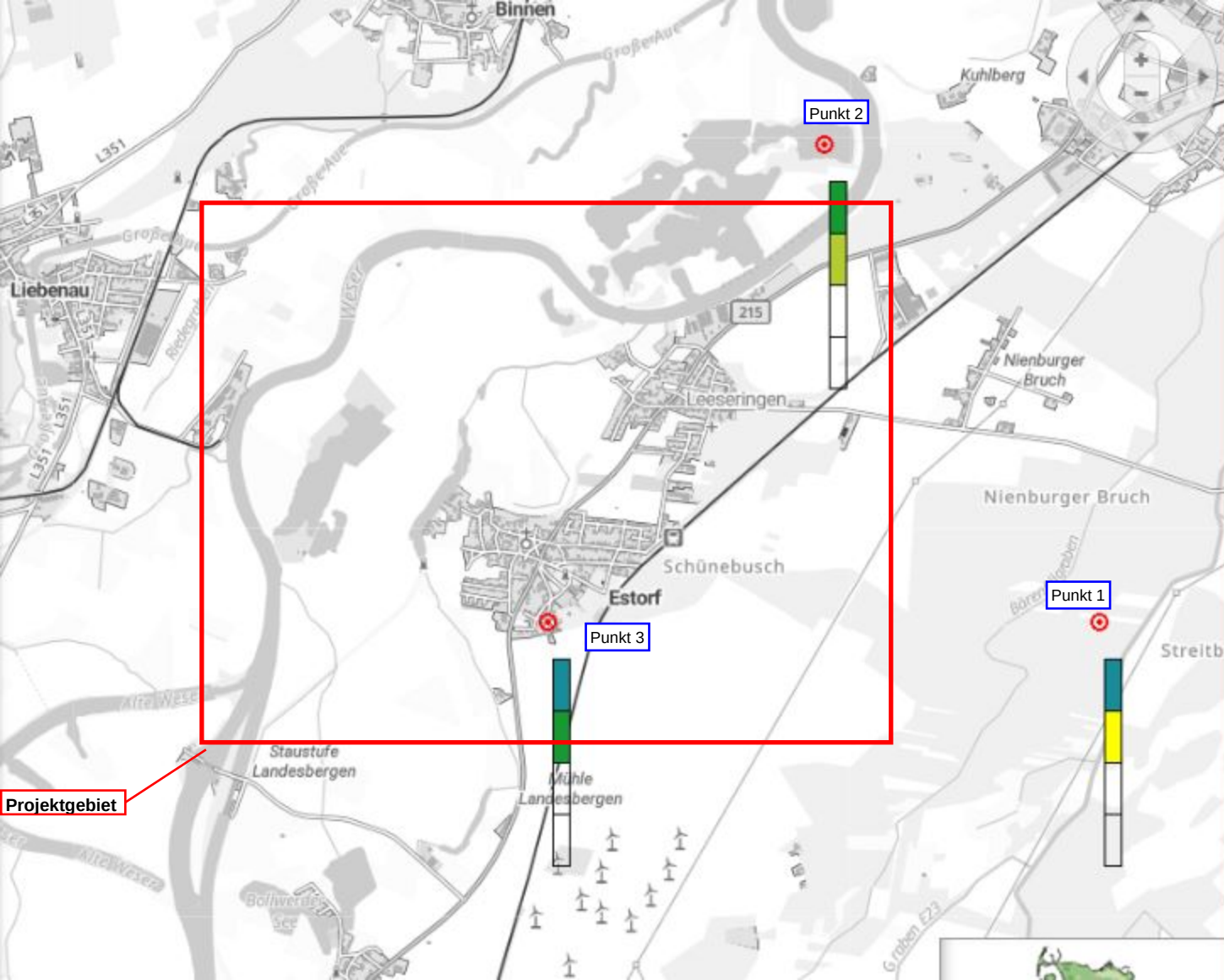
Anhang

Anhang-Nr.	Titel
------------	-------

4.1	Zusammenstellung von Informationen zur Grundwasserbeschaffenheit im weiteren Untersuchungsbereich gem. HÜK 500
-----	--

Tabellarische Zusammenstellung der Informationen zur Grundwasserbeschaffenheit gemäß HÜK 500 (NIBIS)

Gemittelte Werte (Zeitraum von 1967 bis 2000, gem. NIBIS HÜK 1: 500.000)		Punkt 1	Punkt 2	Punkt 3
Chlorid	[mg/l]	>10-25	>25 bis 50	>10-25
Eisen	[mg/l]	>0,2 - 0,4	>0,4 - 1	>0,2 - 0,4
Kalium	[mg/l]	>12 bis 25	>5 bis 12	>12 bis 25
Nitrat	[mg/l]	[-]	[-]	[-]
pH-Wert	[-]	>5,5 bis 6,0	>5,5 bis 6,0	>5,5 bis 6,0
Sulfat	[mg/l]	>50 bis 100	>100 bis 240	>50 bis 100

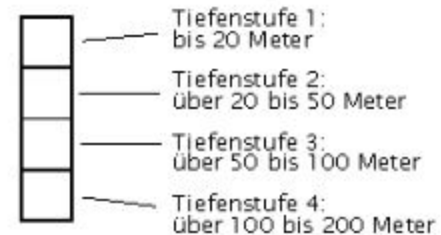


Grundwasserbeschaffenheit: Chloridgehalt
1 : 500 000

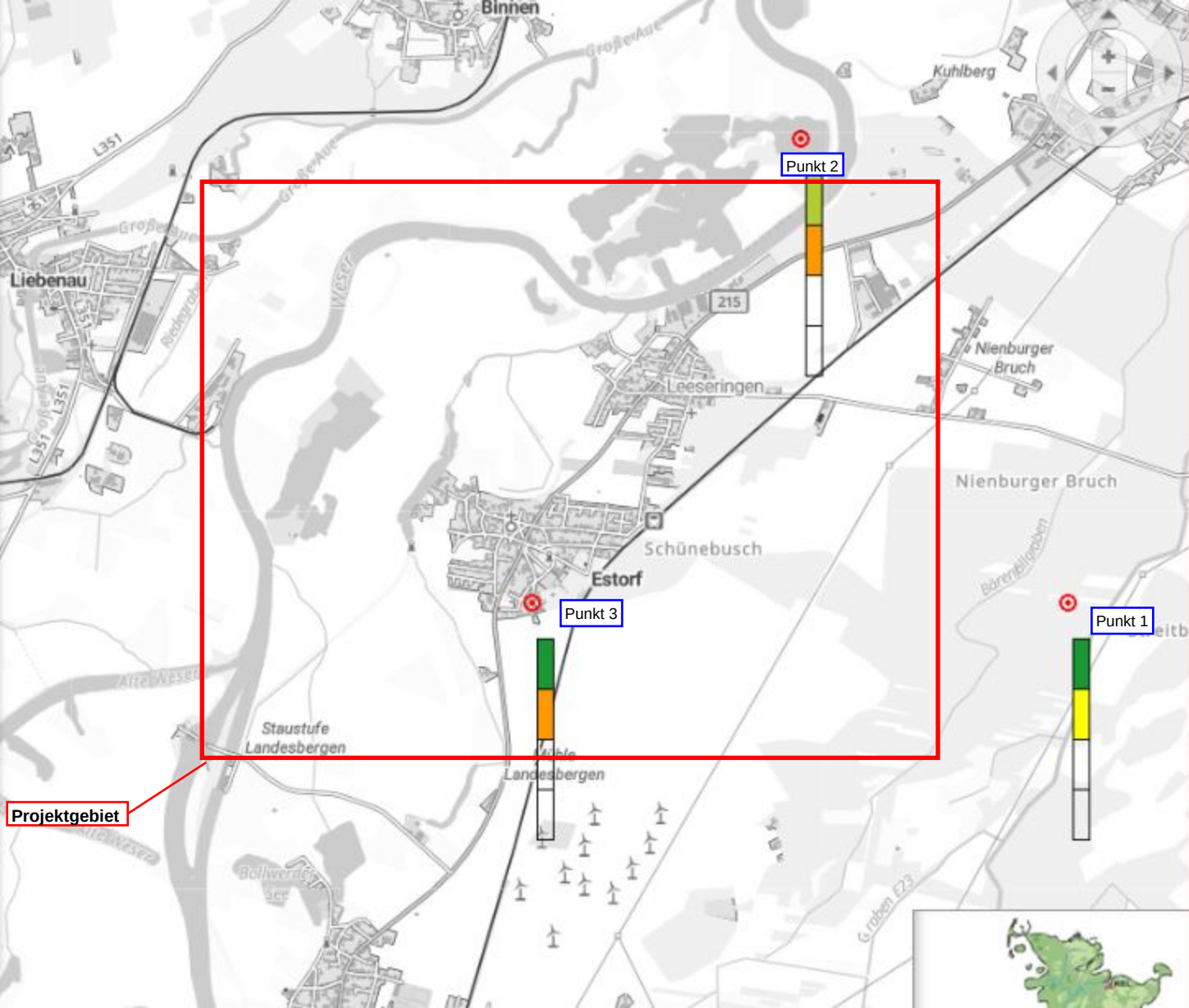


Erläuterungen zu den Diagrammen:

Die Stabdiagramme zeigen den Stoffgehalt des Grundwassers in 4 verschiedenen Tiefenstufen des Untergrundes.



Tiefenstufen, in denen keine Werte vorliegen, werden weiß ausgefüllt.
Ein Tiefendiagramm zeigt die gemittelten Werte aller Probenahmestellen in einem Radius von 2000 m.
Der Mittelpunkt jedes "fiktiven" Kreises ist der Punkt oberhalb der linken Ecke des Diagrammes.

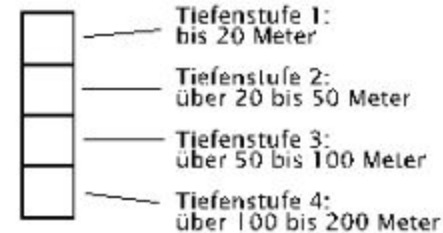


Grundwasserbeschaffenheit: Eisengehalt 1 : 500 000

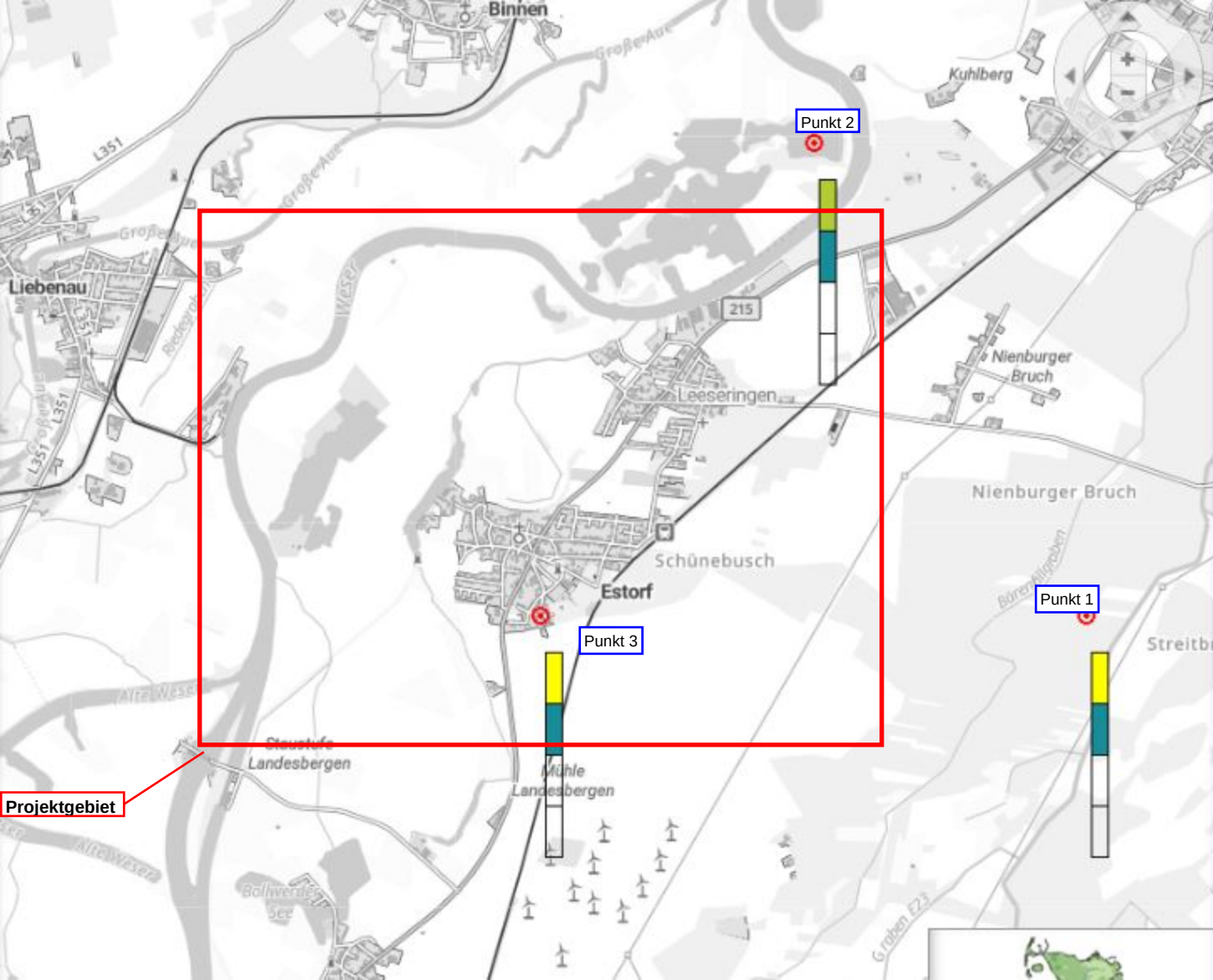


Erläuterungen zu den Diagrammen:

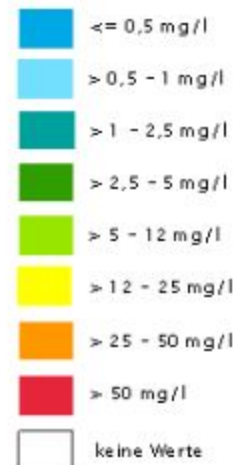
Die Stabdiagramme zeigen den Stoffgehalt des Grundwassers in 4 verschiedenen Tiefenstufen des Untergrundes.



Tiefenstufen, in denen keine Werte vorliegen, werden weiß ausgefüllt.
Ein Tiefendiagramm zeigt die gemittelten Werte aller Probenahmestellen in einem Radius von 2000 m.
Der Mittelpunkt jedes "fiktiven" Kreises ist der Punkt oberhalb der linken Ecke des Diagrammes

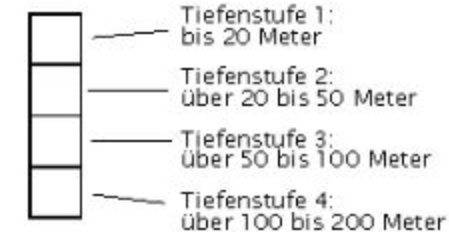


Grundwasserbeschaffenheit: Kaliumgehalt
1 : 500 000

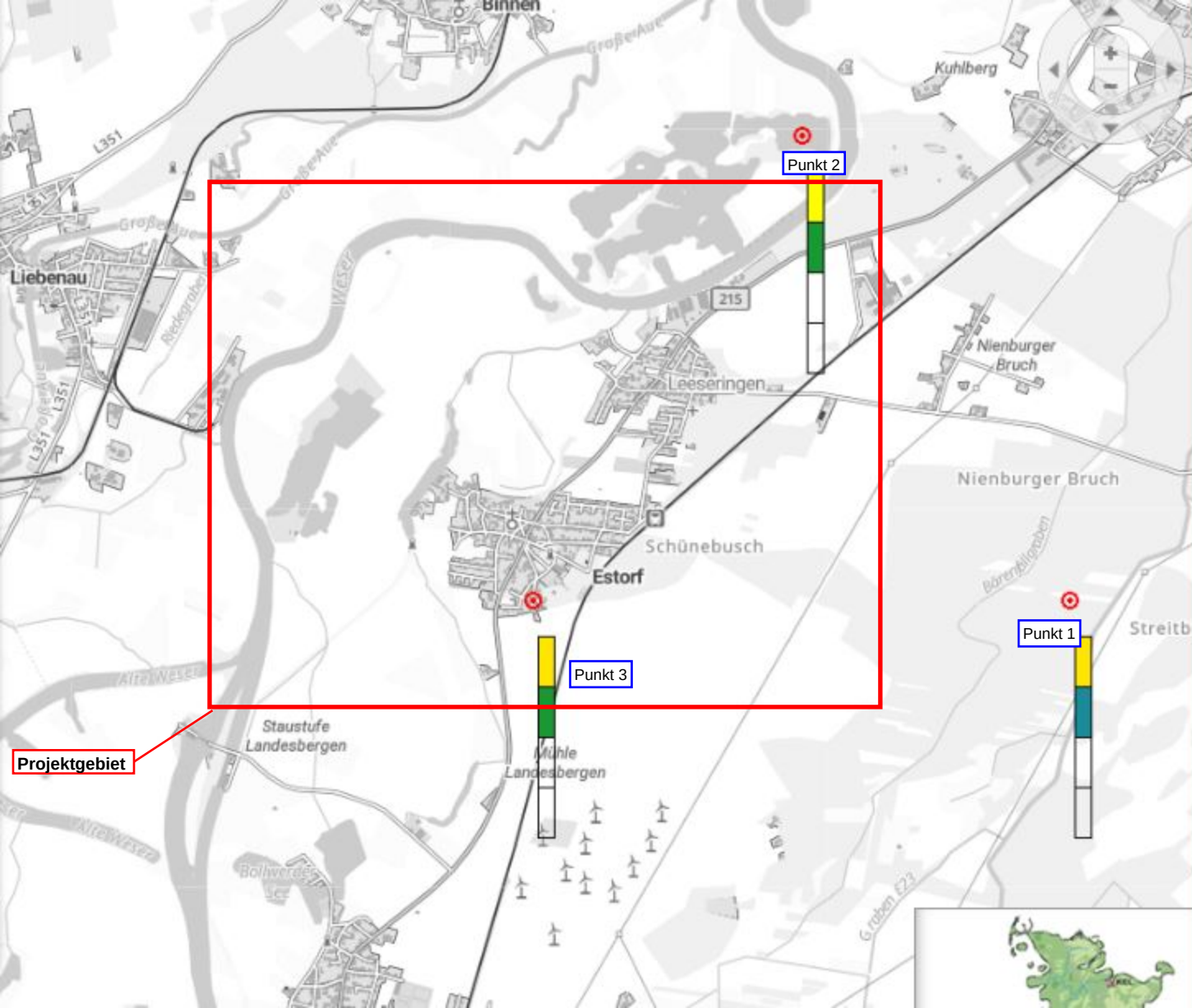


Erläuterungen zu den Diagrammen:

Die Stabdiagramme zeigen den Stoffgehalt des Grundwassers in 4 verschiedenen Tiefenstufen des Untergrundes.



Tiefenstufen, in denen keine Werte vorliegen, werden weiß ausgefüllt.
Ein Tiefendiagramm zeigt die gemittelten Werte aller Probenahmestellen in einem Radius von 2000 m.
Der Mittelpunkt jedes "fiktiven" Kreises ist der Punkt oberhalb der linken Ecke des Diagrammes.

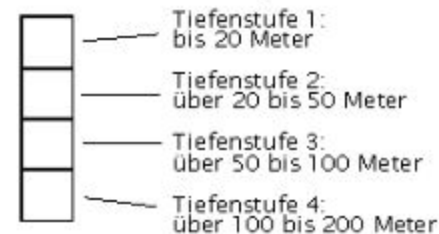


Grundwasserbeschaffenheit: pH-Werte
1 : 500 000

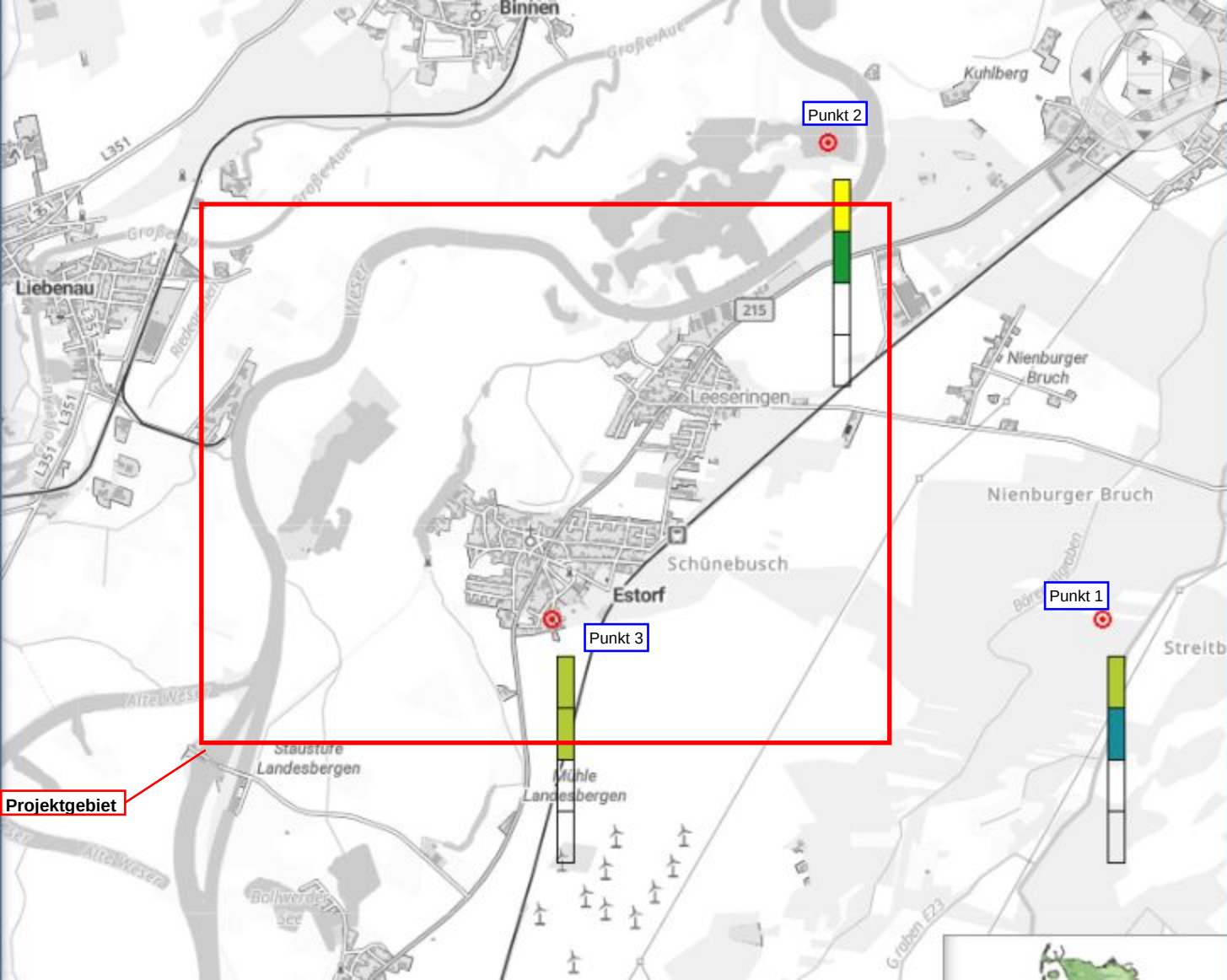


Erläuterungen zu den Diagrammen:

Die Stabdiagramme zeigen den Stoffgehalt des Grundwassers in 4 verschiedenen Tiefenstufen des Untergrundes.



Tiefenstufen, in denen keine Werte vorliegen, werden weiß ausgefüllt.
Ein Tiefendiagramm zeigt die gemittelten Werte aller Probenahmestellen in einem Radius von 2000 m.
Der Mittelpunkt jedes "fiktiven" Kreises ist der Punkt oberhalb der linken Ecke des Diagramms

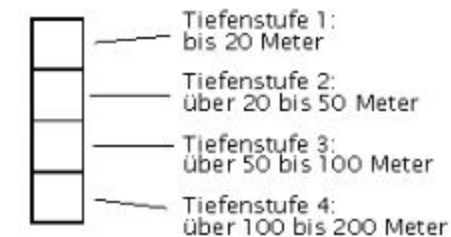


Grundwasserbeschaffenheit; Sulfatgehalt
1 : 500 000



Erläuterungen zu den Diagrammen:

Die Stabdiagramme zeigen den Stoffgehalt des Grundwassers in 4 verschiedenen Tiefenstufen des Untergrundes.



Tiefenstufen, in denen keine Werte vorliegen, werden weiß ausgefüllt.
Ein Tiefendiagramm zeigt die gemittelten Werte aller Probenahmestellen in einem Radius von 2000 m.
Der Mittelpunkt jedes "fiktiven" Kreises ist der Punkt oberhalb der linken Ecke des Diagrammes.

Anhang

Anhang-Nr.	Titel
------------	-------

4.2	Bericht zur Grundwasserbeschaffenheit im Abbaubereich Estorf, Zeitraum 2018-2022, IB Wessling, 02.05.2022
-----	--



Bericht

Kieswerk Estorf

Gutachterliche Auswertung der Untersuchungsergebnisse Jahre 2018 bis 2022

Projekt-Nr:	CAL-22-0299
Auftrags-Nr:	CAL-13339-22
Auftraggeber:	Rhein-Umschlag Kieswerke GmbH & Co.KG Dalbenstraße 17 26135 Oldenburg
Auftragsdatum:	02.05.2022
Projektleiter:	Dipl.-Ing. Bodenwissenschaften Anja Berning

Altenberge, 20.05.2022



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Verwendete Unterlagen	4
3	Standortbeschreibung	4
4	Geologische / Hydrogeologische Verhältnisse	5
5	Untersuchungsergebnisse	6
5.1	Vor-Ort-Parameter	6
5.2	Stickstoffverbindungen	10
5.3	Sulfat	12
5.4	Chlorid	13
5.5	Säurekapazität pH 4,3	14
5.6	Adsorbierbare organische Halogenverbindungen (AOX)	15
5.7	Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	16
5.8	Eisen und Mangan.....	16
5.9	Bor.....	18
5.10	Kalium, Natrium, Magnesium und Calcium	18
5.11	Gesamthärte.....	21
5.12	Carbonat.....	22
5.13	Absorption	22
5.14	Phosphor	24
5.15	Metalle.....	24



5.16	Pflanzenschutzmittel.....	25
5.17	Sonstige Parameter.....	25
6	Zusammenfassende Bewertung	25

Anlagen

Anlage 1: Übersichtsplan GW-Brunnen

Anlage 2: Übersicht Untersuchungsergebnisse



1 Einleitung

Die Unternehmensgruppe Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG betreibt im Landkreis Nienburg/Weser in der Ortschaft Estorf einen Kies-/Sandabbau. Im Jahr 2016 wurde die 1. Erweiterung der Abbaufäche beantragt und behördlicherseits festgestellt (Planfeststellungsbeschluss liegt als Auszug vor). Dabei geltende Nebenbestimmungen umfassen unter Punkt 2.2.2.7.2 Maßnahmen zur Beweissicherung des chemischen Grundwasserzustands (Gewässergüte).

Im Januar 2018 wurde in der 1. Erweiterung in Estorf der Abbau gestartet.

Die WESSLING GmbH ist von der Rhein-Umschlag Kieswerke GmbH & Co.KG mit der gutachterlichen Auswertung des Monitorings der Jahre 2018 bis 2022 beauftragt worden.

2 Verwendete Unterlagen

- [1] Übersichtsplan GW-Brunnen aus 2/16
- [2] Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst (30.11.2016): Erweiterung Kiesabbau Estorf; Hydrogeologischer Fachbeitrag (Anhang 6 der Antragsunterlagen gemäß WHG § 68 zur 1. Erweiterung des Bodenabbaus am Standort Estorf)
- [3] Auszug aus dem Planfeststellungsbeschluss Firma Rhein-Umschlag Kieswerke GmbH & Co. KG, 1. Erweiterung Estorf (Seiten 13 und 14)

3 Standortbeschreibung

Die Abbaufächen liegen westlich der Ortschaft Estorf im Landkreis Nienburg/Weser in der Gemarkung Estorf auf der östlichen Weserseite. Die bisherige Größe der Abbaufäche beträgt 59 ha und wird in der 1. Erweiterung um rund 30,1 ha erweitert. Die Abbaufäche befindet sich innerhalb des gesetzlich festgestellten Überschwemmungsgebietes der Weser. [2]

Die Lage der Bodenabbaufäche wird in der folgenden Abbildung dargestellt.

**Abbildung 1: Lage der Kieswerk Estorf**

Quelle Geoportal LK Nienburg/Weser am 19.05.2022

4 Geologische / Hydrogeologische Verhältnisse

Laut [2] stehen im Untersuchungsgebiete pleistozäne Kiese und Sand der sogenannten Weser-Niederterrasse mit einer mittleren Mächtigkeit von 8,5 m an. Der Kieskörper lagert überwiegend auf einer Schluff-Tonsteinschicht aus der Kreidezeit.

Die auf der Niederterrasse abgelagerten Auenlehmschichten und Sande haben ihren Ursprung dagegen im Holozän und eine mittlere Mächtigkeit von ca. 3,1 m.

Innerhalb der quartären Horizont liegt ein Porengrundwasserleiter mit hoher Durchlässigkeit vor. Die Grundwasserverhältnisse im Untersuchungsraum werden einerseits von den Wasserständen der Weser und andererseits von dem auf der Geest versickernden Niederschlag, der in den Talsanden als Grundwasser zuströmt, bestimmt.

CAL-13339-22 / Rhein-Umschlag Kieswerke GmbH & Co.KG / Kieswerk Estorf
20.05.2022 / beg /

Seite 6 von 27

5 Untersuchungsergebnisse

Seit 2018 werden aus der durch Auskiesung geschaffene Wasserfläche (Abbauteich der Erweiterungsfläche) wie auch den Messstellen Br. 6 (Anstrom) und Br. 11 (Abstrom) vom Labor der WESSLING GmbH jährlich Wasserproben entnommen und im Labor chemisch untersucht. Die Ergebnisse der untersuchten Parameter sind in den folgenden Kapiteln dargestellt. In der Anlage 2 sind die Untersuchungsergebnisse in tabellarischer Form beigefügt. Die Prüfberichte liegend dem Auftraggeber bereits im Original vor.

5.1 Vor-Ort-Parameter

Der **pH-Wert** des Abbauteichs befand sich im Messzeitraum im schwach basischen Bereich von pH 8,2 bis pH 9,0. Die Proben aus den beiden Messstellen lagen im neutralen Bereich (pH 6,8 bis pH 7,0). Ein Trend liegt nicht vor.

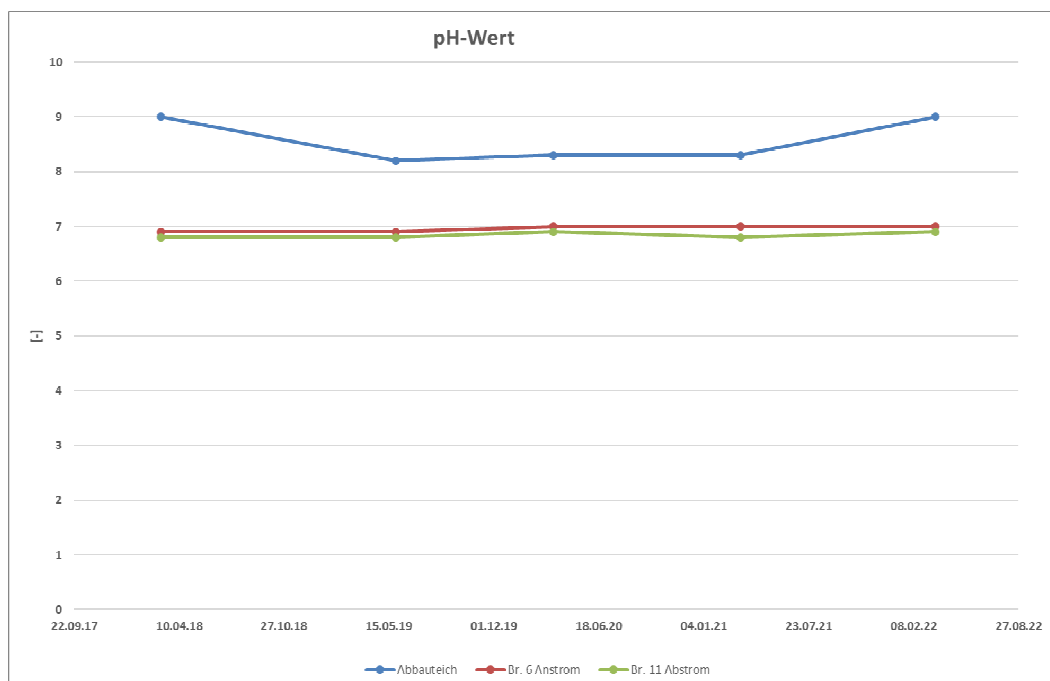


Abbildung 2: pH-Wert



CAL-13339-22 / Rhein-Umschlag Kieswerke GmbH & Co.KG / Kieswerk Estorf
20.05.2022 / beg /

Seite 7 von 27

Die **elektrischen Leitfähigkeiten** im Seewasser sowie in der Anstrommesssstelle Br. 6 lagen im Untersuchungszeitraum konstant bei ca. 560 bis 690 $\mu\text{S}/\text{cm}$. An der Messstelle Br. 11 stieg die Leitfähigkeit zunächst von 840 auf 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ an, in den Jahren 2021 und 2022 verringerte sich diese auf Werte unter 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

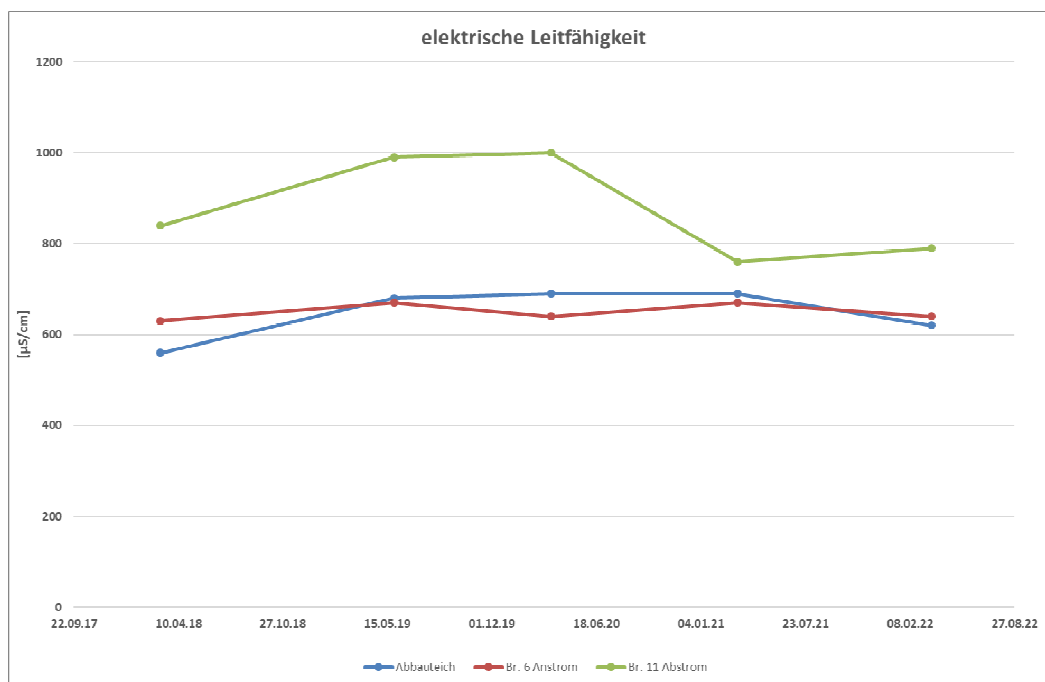


Abbildung 3: elektrische Leitfähigkeiten



CAL-13339-22 / Rhein-Umschlag Kieswerke GmbH & Co.KG / Kieswerk Estorf
20.05.2022 / beg / **Seite 8 von 27**

Im See lag der **gelöste Sauerstoff** im Jahr 2018 bei 24 mg/l, in den Jahren 2019 bis 2022 sind die Sauerstoffgehalte auf Werte zwischen 7,7 und 13,9 mg/l gesunken. In der Anstrommessstelle Br. 6 wurden nur geringe Sauerstoffgehalte von max. 0,4 mg/l, in der Abstrommessstelle Br. 11 etwas höhere Gehalte von 3,1 bis 7,3 mg/l gemessen. Ein Trend ist nicht zu erkennen.



Abbildung 4: Sauerstoffgehalte



CAL-13339-22 / Rhein-Umschlag Kieswerke GmbH & Co.KG / Kieswerk Estorf
20.05.2022 / beg /

Seite 9 von 27

Die Messwerte der **Redoxspannung** bewegten sich mit geringen Schwankungen im Abbauteich und im Br. 11 im Bereich 260 bis 390 mV. Im Br. 6 (Anstrom) liegen bei einem leicht steigenden Trend insgesamt niedrigere Redoxspannungen vor (-99 bis 190 mV).

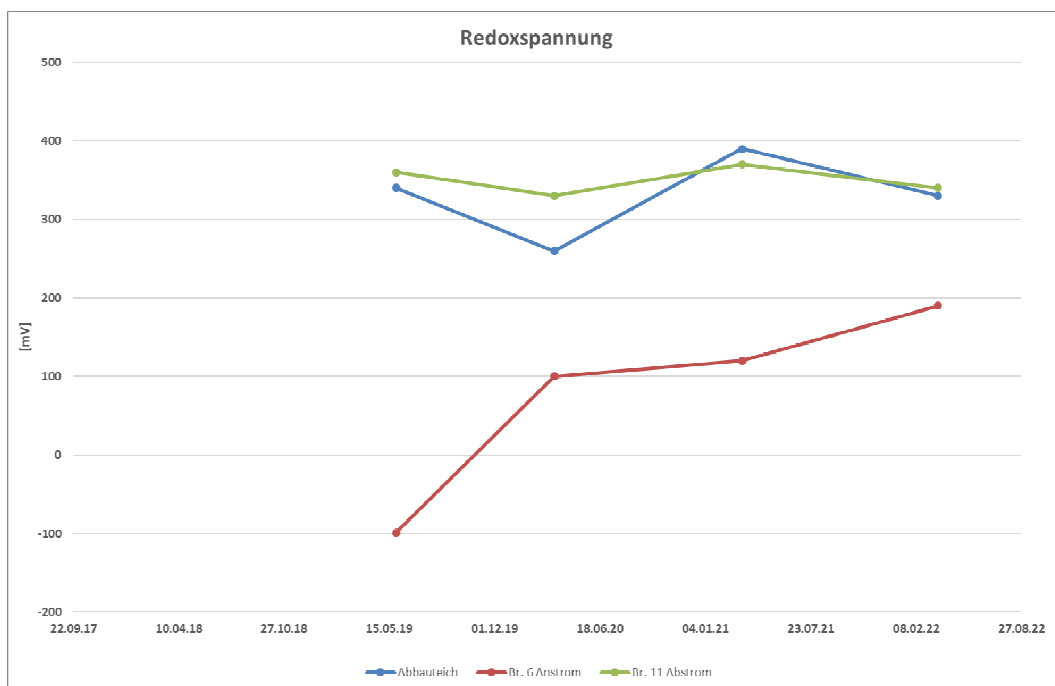


Abbildung 5: Redoxspannung

Lediglich im Mai 2019 wurde im Abbauteich bei einer mittleren Trübung eine schwache weiße Färbung vorgefunden. Ansonsten waren die entnommenen See-/ und Wasserproben geruchlos, farblos und wiesen keine Trübung auf.

CAL-13339-22 / Rhein-Umschlag Kieswerke GmbH & Co.KG / Kieswerk Estorf
20.05.2022 / beg /

Seite 10 von 27

5.2 Stickstoffverbindungen

Nitrat wurde im Berichtszeitraum im Anstrom nicht nachgewiesen, im Abbauteich liegen geringe Gehalte zwischen 3,7 und 10 mg/l vor. In der Abstrommesssstelle liegen mit Werten zwischen 12 und 41 mg/l insgesamt höhere Werte vor. Ob es sich bei der Probenahme im Jahr 2022 um einen Ausreißer handelt, wird im Zuge der nächsten Probenahme betrachtet.

Die **Ammoniumgehalte** (max. 0,29 mg/l im Br. 6) und **Nitritgehalte** (max. 0,09 mg/l) sind insgesamt gering. Für Ammonium ist im Br. 6 ein leicht sinkender Trend zu beobachten.

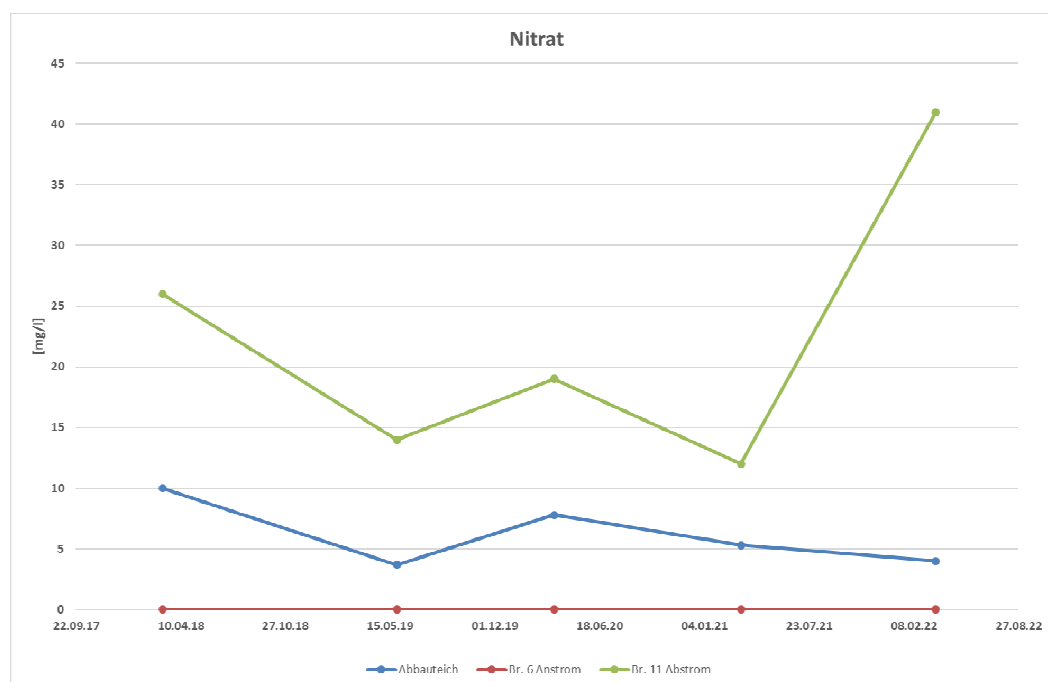


Abbildung 6: Nitrat



CAL-13339-22 / Rhein-Umschlag Kieswerke GmbH & Co.KG / Kieswerk Estorf
20.05.2022 / beg /

Seite 11 von 27

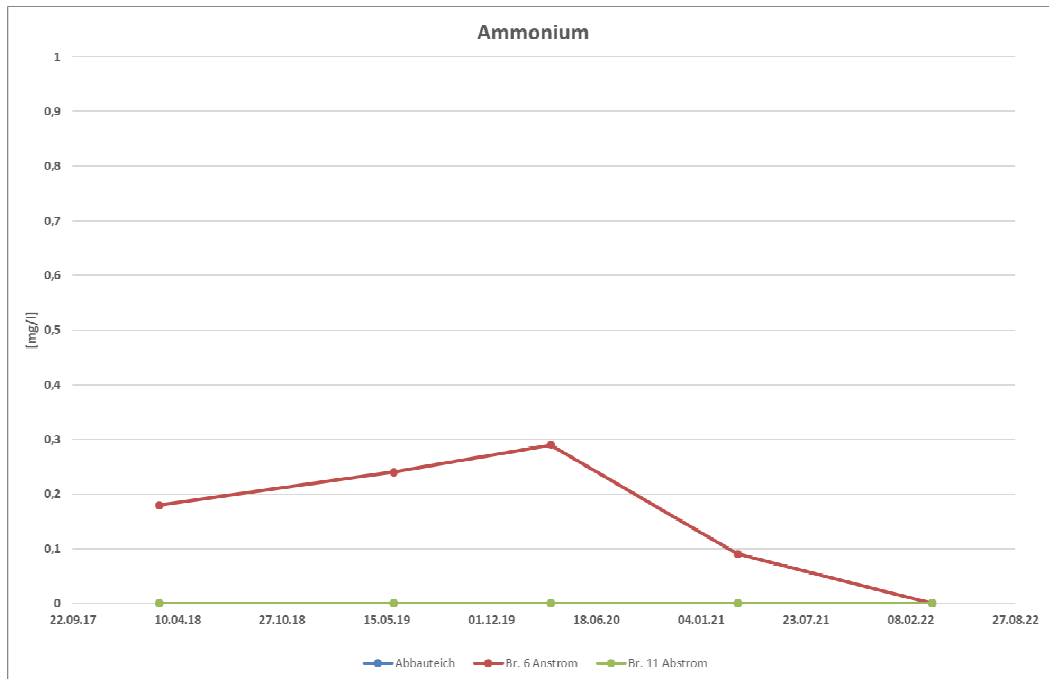


Abbildung 7: Ammonium

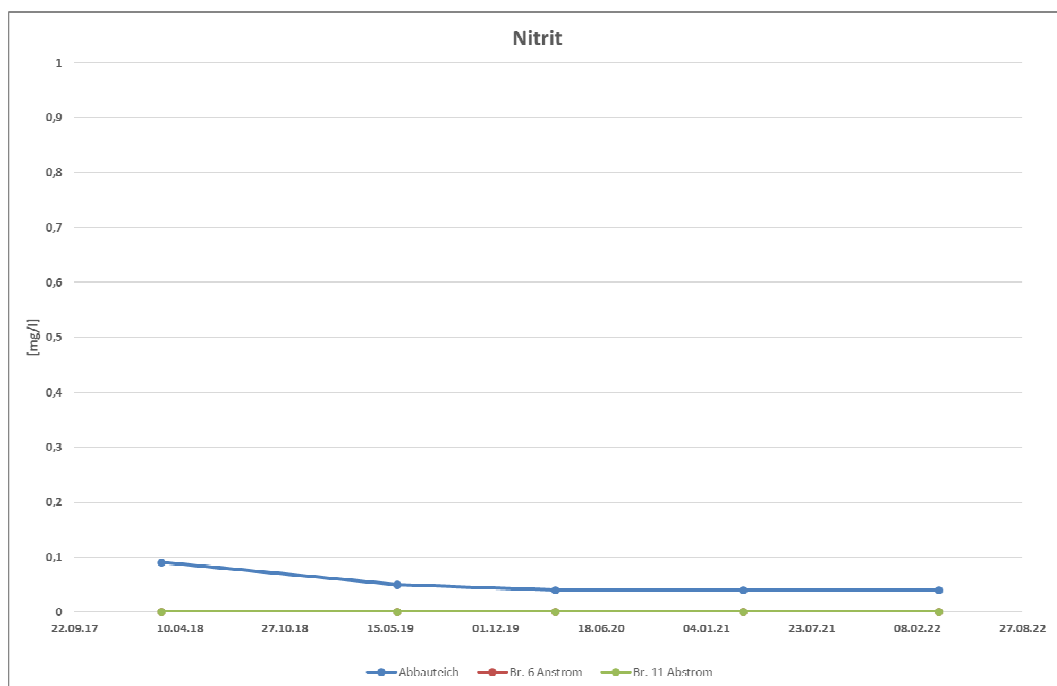


Abbildung 8: Nitrit

CAL-13339-22 / Rhein-Umschlag Kieswerke GmbH & Co.KG / Kieswerk Estorf
20.05.2022 / beg /

Seite 12 von 27

5.3 Sulfat

Für den Parameter Sulfat sind sowohl im Abbauteich als auch in der Messstelle Br. 11 (Abstrom) die Messwerte leicht gestiegen. Im Abbauteich wurde zu Beginn ein Sulfatgehalt von 69 mg/l ermittelt, in den Jahren 2019 bis 2022 lagen die Messwerte konstant bei rund 100 mg/l. In der Messstelle Br. 11 ist ein Anstieg von 79 auf 110 mg/l zu beobachten. In der Anstrommessstelle liegen die Messwerte konstant um die 80 mg/l.

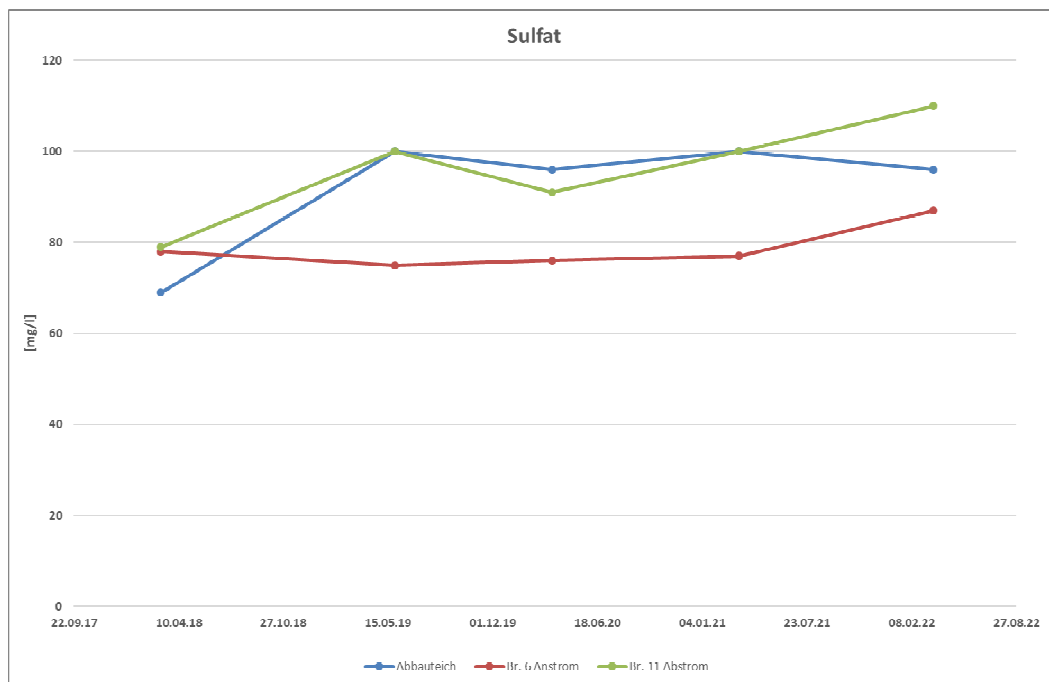


Abbildung 9: Sulfat

CAL-13339-22 / Rhein-Umschlag Kieswerke GmbH & Co.KG / Kieswerk Estorf
20.05.2022 / beg /

Seite 13 von 27

5.4 Chlorid

In der Abstrommessstelle Br. 11 sind die Chloridgehalte von 48 mg/l (2018) auf 180 mg/l (2020) deutlich angestiegen, in den Jahren 2021 und 2022 jedoch wieder auf Gehalte um 65 mg/l gesunken. Dies entspricht etwa dem Trend der elektrischen Leitfähigkeiten (vgl. Abb. 2 im Kap. 5.1). Im Abbauteich und im Br. 6 Anstrom sind die Gehalte nur geringfügig gestiegen.

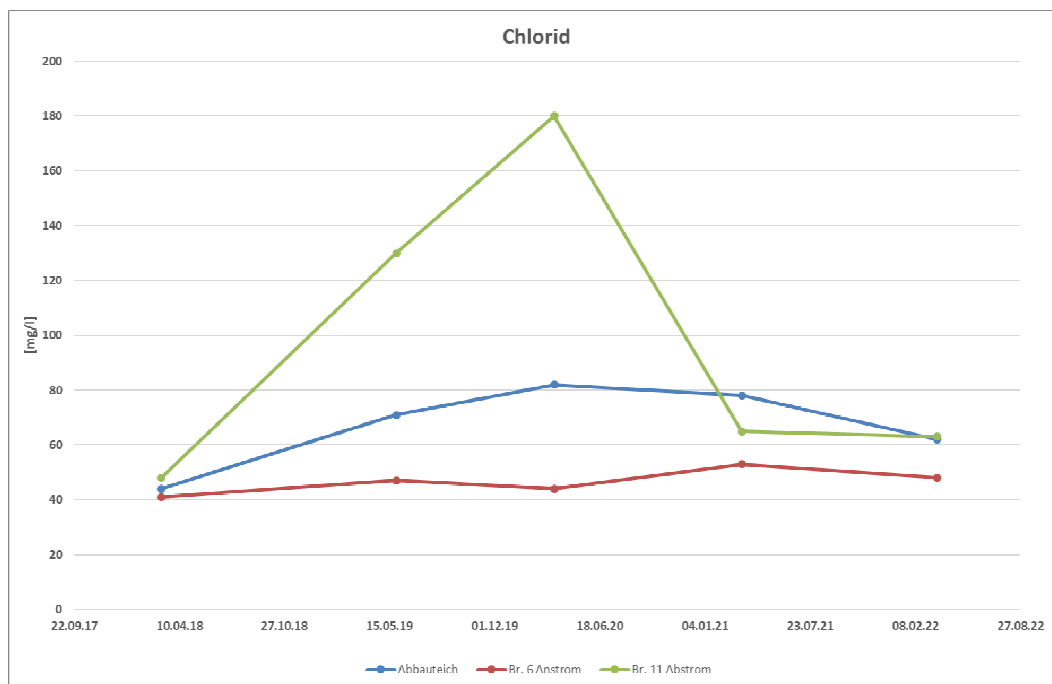


Abbildung 10: Chlorid

CAL-13339-22 / Rhein-Umschlag Kieswerke GmbH & Co.KG / Kieswerk Estorf
20.05.2022 / beg /

Seite 14 von 27

5.5 Säurekapazität pH 4,3

Die Säurekapazität bei pH 4,3 bleibt über den Berichtszeitraum im Abbauteich (2,05 bis 2,38 mmol/l) und im Br. 6 Anstrom (3,16 bis 3,43 mmol/l) relativ konstant, während im Br. 11 (Abstrom) die Messwerte im Vergleich zu 2018 (4,97 mmol/l) insgesamt gesunken sind (2,5 bis 3,47 mmol/l).

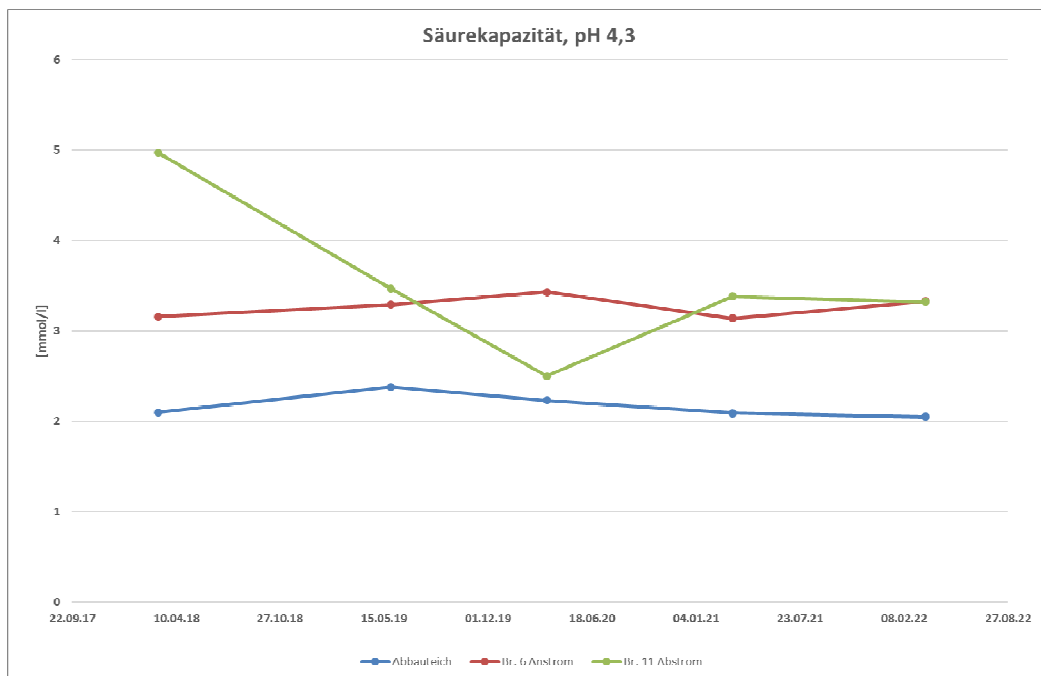


Abbildung 11: Säurekapazität



CAL-13339-22 / Rhein-Umschlag Kieswerke GmbH & Co.KG / Kieswerk Estorf
20.05.2022 / beg /

Seite 15 von 27

5.6 Adsorbierbare organische Halogenverbindungen (AOX)

Die AOX-Gehalte schwanken an den Untersuchungspunkten zwischen $< 10 \mu\text{g/l}$ und $33 \mu\text{g/l}$. Ein Trend ist nicht zu erkennen.

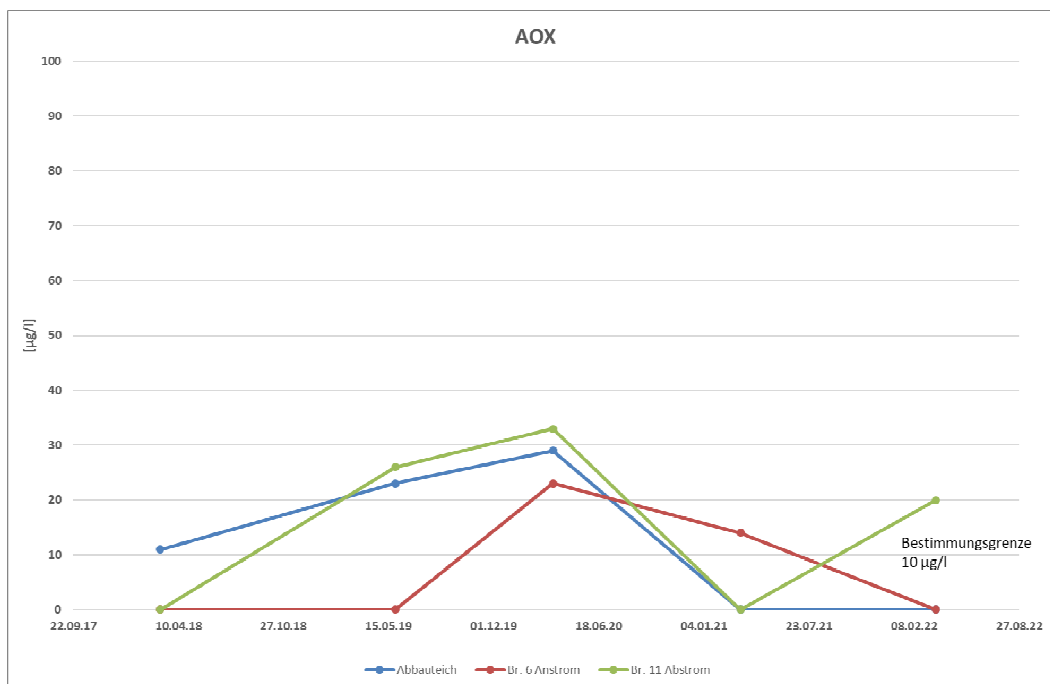


Abbildung 12: AOX



5.7 Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)

Die DOC-Gehalte liegen im Untersuchungsgebiet zwischen < 1 mg/l (Bestimmungsgrenze) und 5,5 mg/l. Im Br. 11 sind die DOC-Gehalte von 2018 auf 2019 zunächst angestiegen, ansonsten liegt für die drei Probenahmestellen ein leicht sinkender Trend des jeweiligen DOC-Gehalts vor.

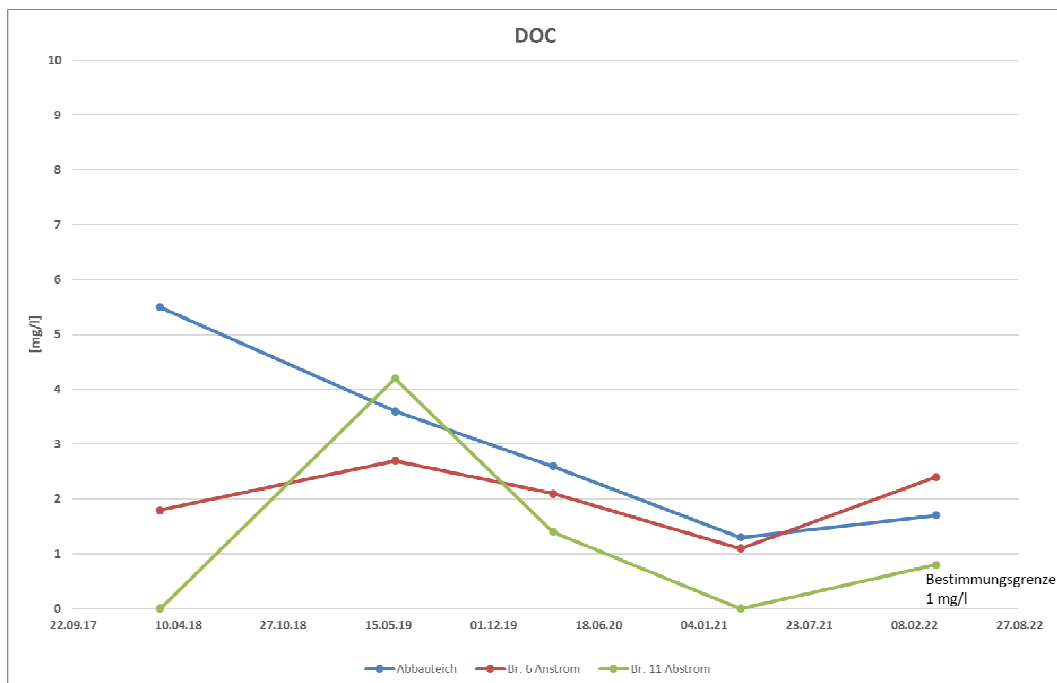


Abbildung 13: DOC

5.8 Eisen und Mangan

Für die Parameter Eisen und Mangan liegen in der Anstrommessstelle Br. 6 mit Werten von 4.800 bis 7.700 $\mu\text{g/l}$ für Eisen und 570 bis 620 $\mu\text{g/l}$ für Mangan deutlich höhere Messwerte vor als im Abbauteich und im Abstrom ($<$ Bestimmungsgrenze für Eisen und max. 11 $\mu\text{g/l}$ für Mangan). Für Eisen ist ein leicht sinkender Trend im Br. 6 zu beobachten.



CAL-13339-22 / Rhein-Umschlag Kieswerke GmbH & Co.KG / Kieswerk Estorf
20.05.2022 / beg / Seite 17 von 27

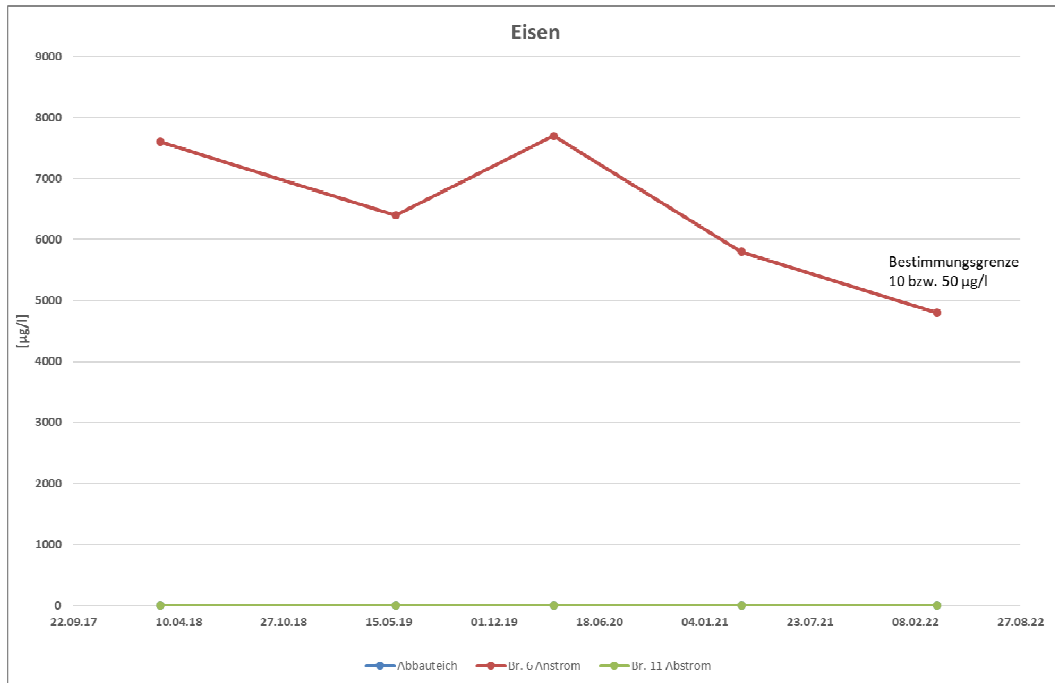


Abbildung 14: Eisen



Abbildung 15: Mangan



CAL-13339-22 / Rhein-Umschlag Kieswerke GmbH & Co.KG / Kieswerk Estorf
20.05.2022 / beg / Seite 18 von 27

5.9 Bor

Analog den Eisen- und Mangangehalte liegen auch für Bor im Br. 6 (Anstrom) höhere Messwerte vor (max. 75 µg/l). Im Abbauteich und im Br. 11 wurde Bor nicht oberhalb der Bestimmungsgrenze von 50 µg/l nachgewiesen.

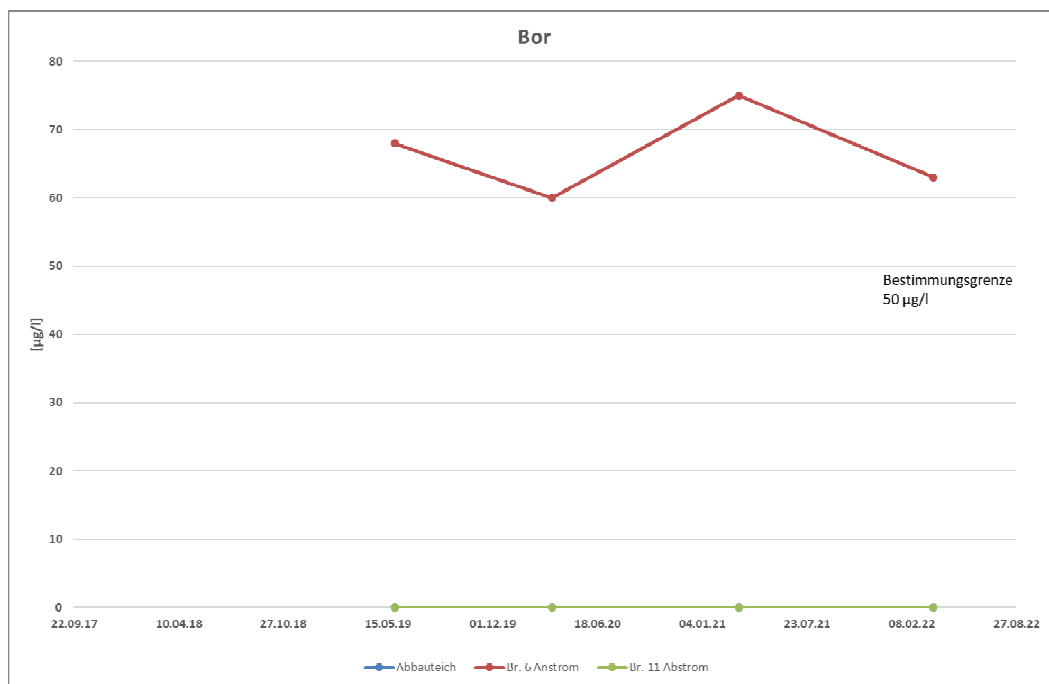


Abbildung 16: Bor

5.10 Kalium, Natrium, Magnesium und Calcium

An den drei Messpunkten werden konträre Gehalte an Kalium, Natrium, Magnesium und Calcium gemessen. So liegen im Br. 6 (Anstrom) höhere Gehalte an Kalium, gefolgt vom Abbauteich sowie gefolgt vom Br. 11 (Abstrom) vor, während für Natrium zu Beginn der Überwachung im Br. 11 höhere Gehalte als im Abbauteich und im Br. 6 nachgewiesen wurden. Für Magnesium liegen im Abbauteich und Br. 11 höhere Werte als im Br. 6 (Anstrom) vor sowie für Calcium im Br. 11 höhere Messwerte als im Abbauteich und Br. 6.



CAL-13339-22 / Rhein-Umschlag Kieswerke GmbH & Co.KG / Kieswerk Estorf
20.05.2022 / beg / Seite 19 von 27

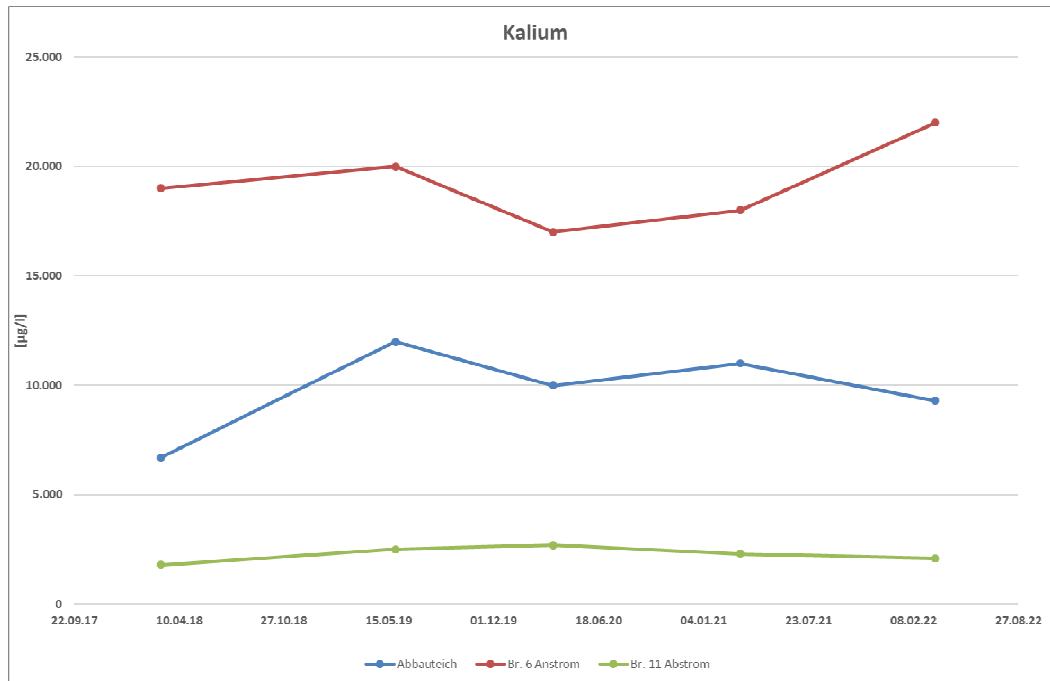


Abbildung 17: Kalium

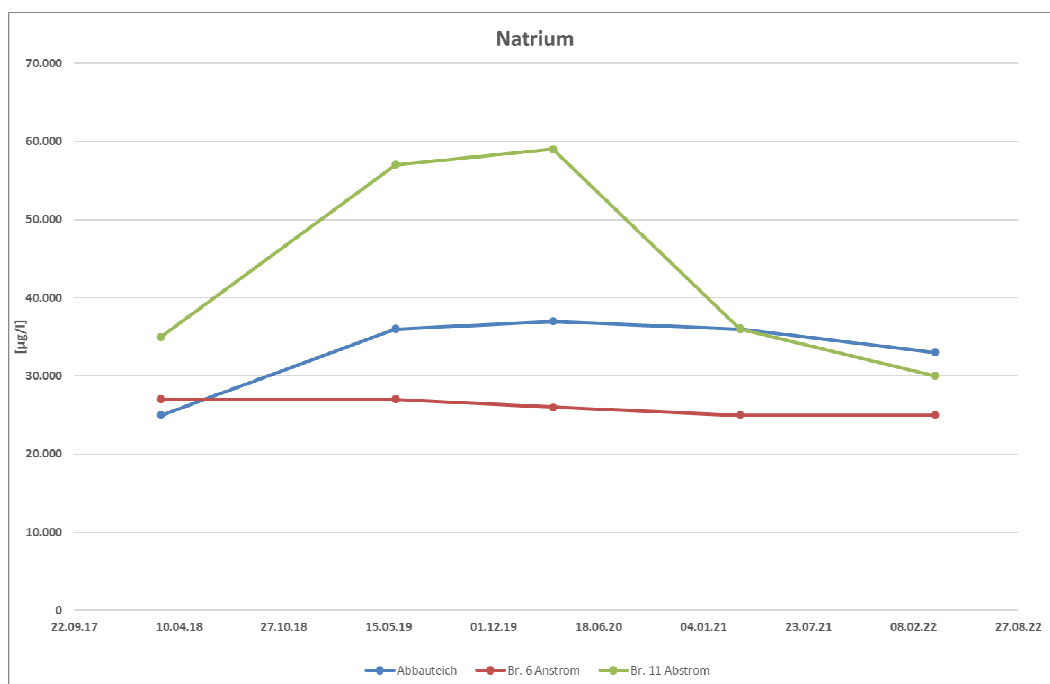


Abbildung 18: Natrium



CAL-13339-22 / Rhein-Umschlag Kieswerke GmbH & Co.KG / Kieswerk Estorf
20.05.2022 / beg / Seite 20 von 27

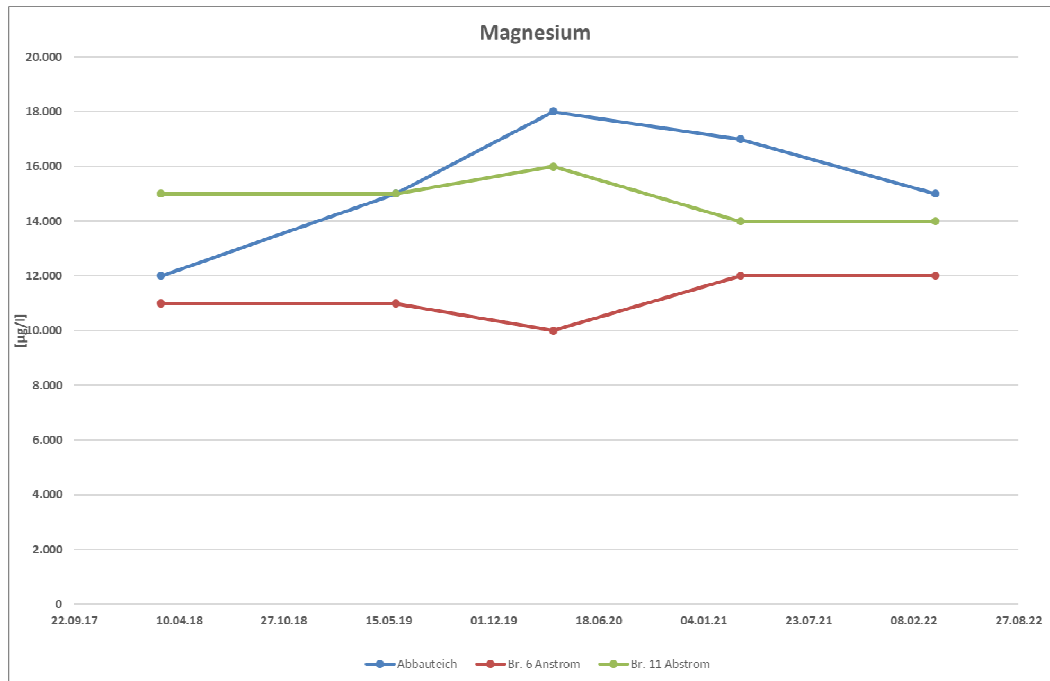


Abbildung 19: Magnesium

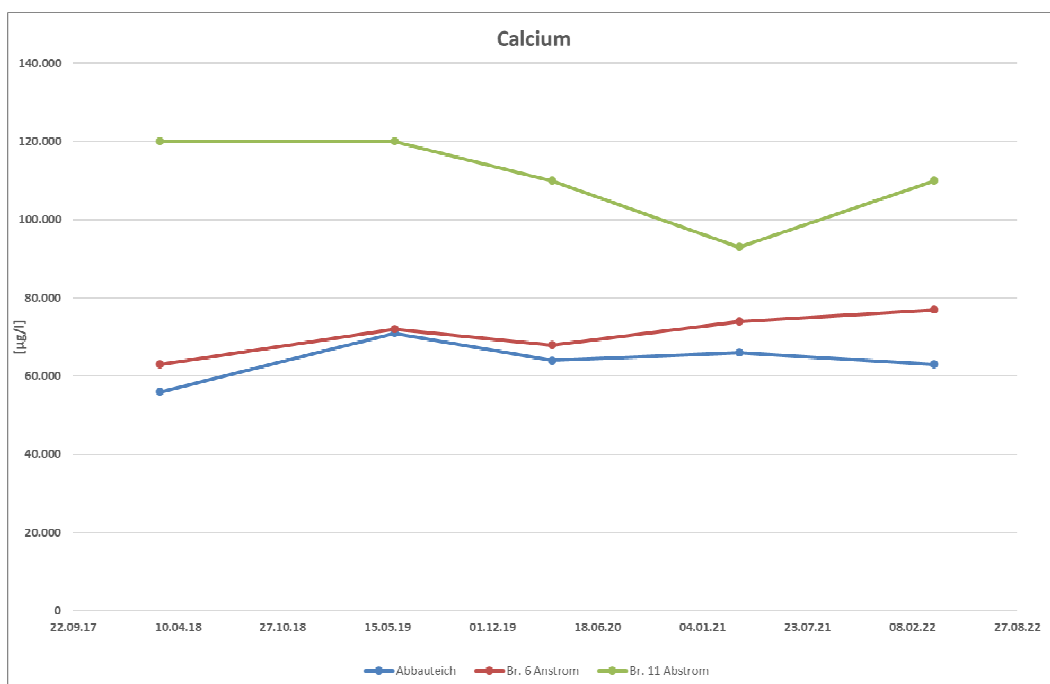


Abbildung 20: Calcium



CAL-13339-22 / Rhein-Umschlag Kieswerke GmbH & Co.KG / Kieswerk Estorf
20.05.2022 / beg /

Seite 21 von 27

5.11 Gesamthärte

Im Abstrom liegt eine etwas höhere Gesamthärte als im Abbauteich und im Br. 6 vor. Ein Trend ist nicht zu erkennen.

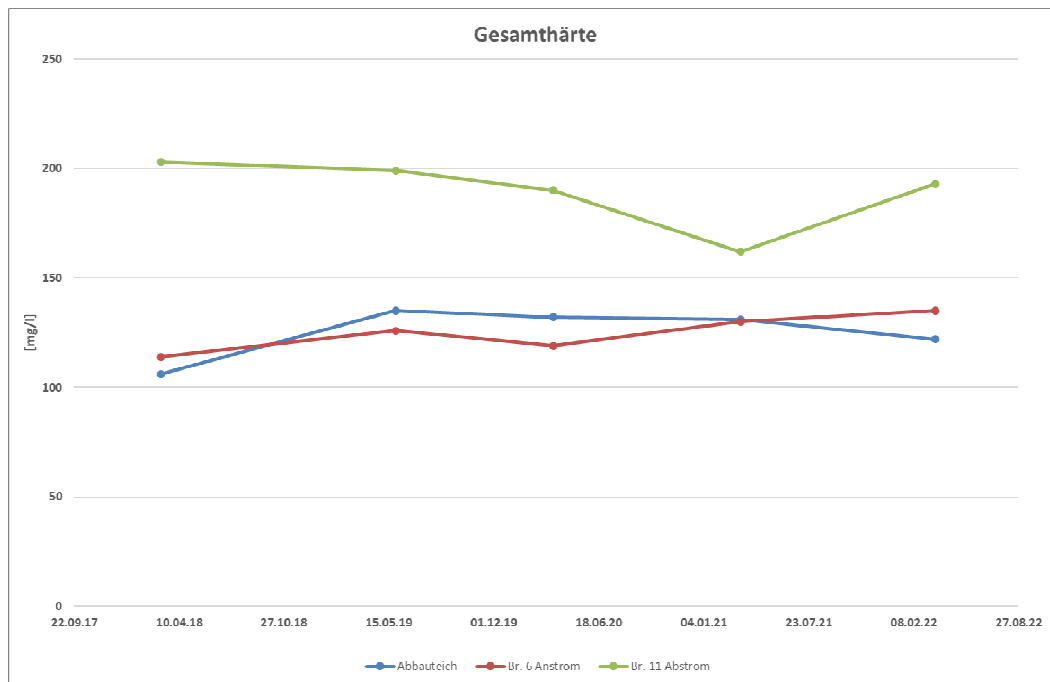


Abbildung 21: Gesamthärte



CAL-13339-22 / Rhein-Umschlag Kieswerke GmbH & Co.KG / Kieswerk Estorf
20.05.2022 / beg /

Seite 22 von 27

5.12 Carbonat

Für Carbonat wurde im Jahr 2020 an allen drei Messpunkten erhöhte Carbonatgehalte nachgewiesen. Hierbei handelt es sich vermutlich um einen Messfehler, da die Werte im Jahr 2021 wieder auf das bekannte niedrige Niveau gesunken sind.

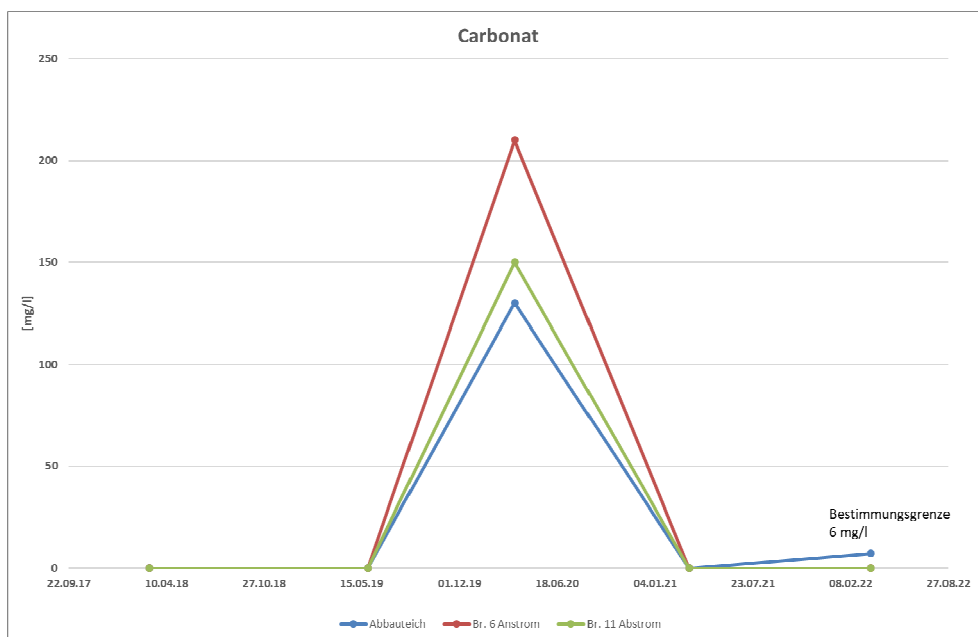


Abbildung 22: Carbonat

5.13 Absorption

Die gemessenen Absorptionen sind schwankend. Insgesamt ist ein leichter sinkender Trend zu beobachten.



CAL-13339-22 / Rhein-Umschlag Kieswerke GmbH & Co.KG / Kieswerk Estorf
20.05.2022 / beg / Seite 23 von 27

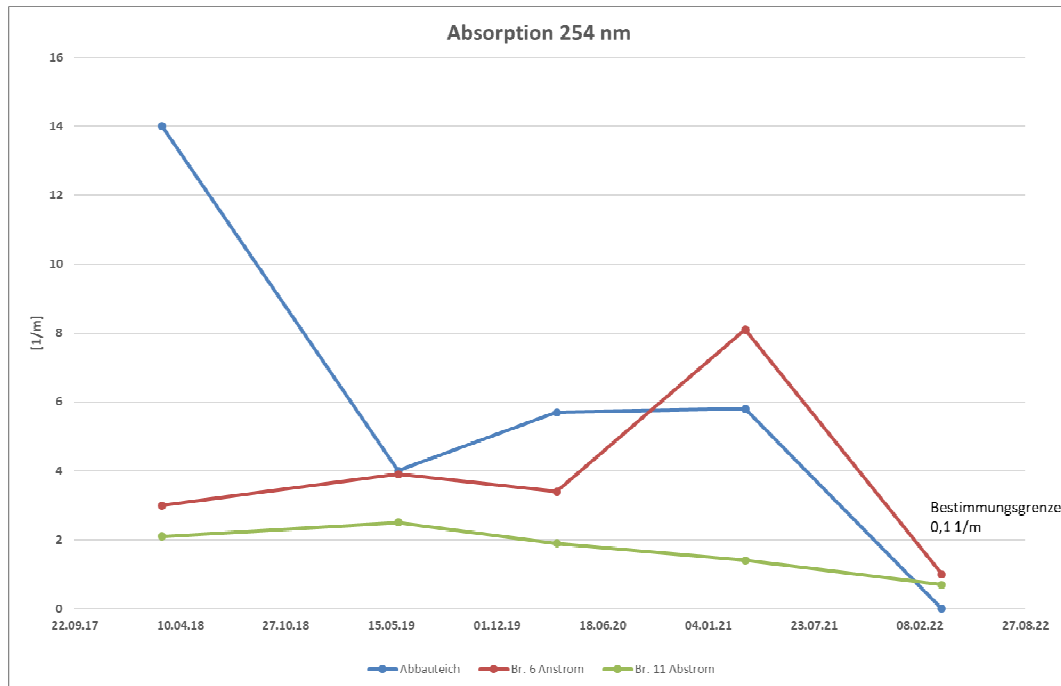


Abbildung 23: Absorption 254 nm

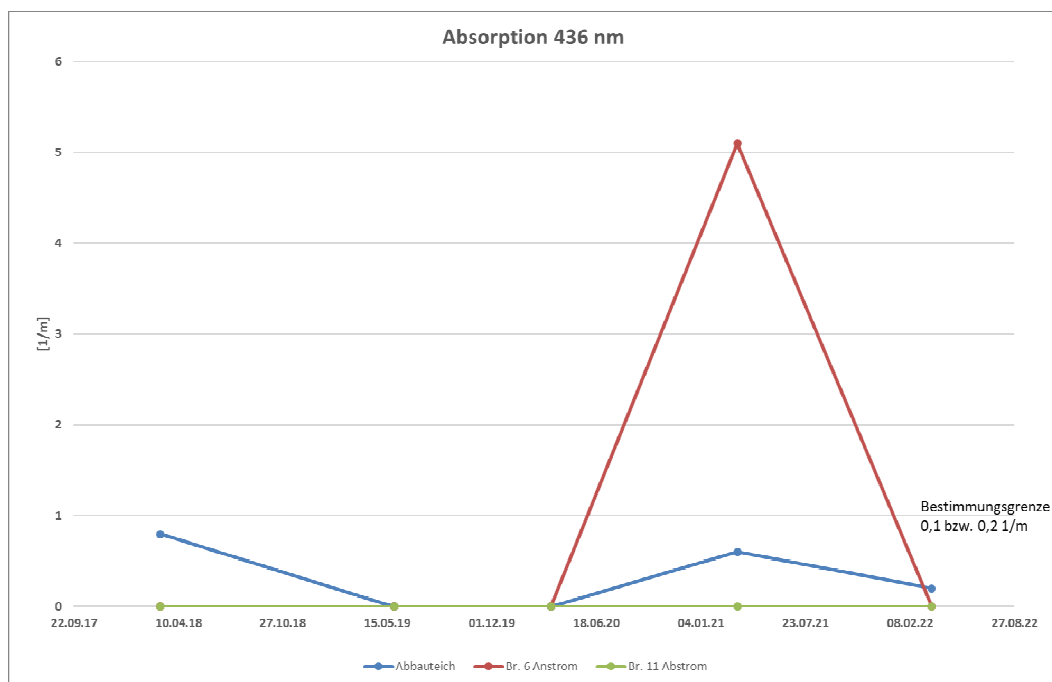


Abbildung 24: Absorption 436 nm



CAL-13339-22 / Rhein-Umschlag Kieswerke GmbH & Co.KG / Kieswerk Estorf
20.05.2022 / beg /

Seite 24 von 27

5.14 Phosphor

Im Abbauteich und im Br. 11 (Abstrom) liegen Phosphorgehalte von max. 0,05 mg/l vor, im Br. 6 mit max. 0,36 mg/l insgesamt höhere Gehalte.

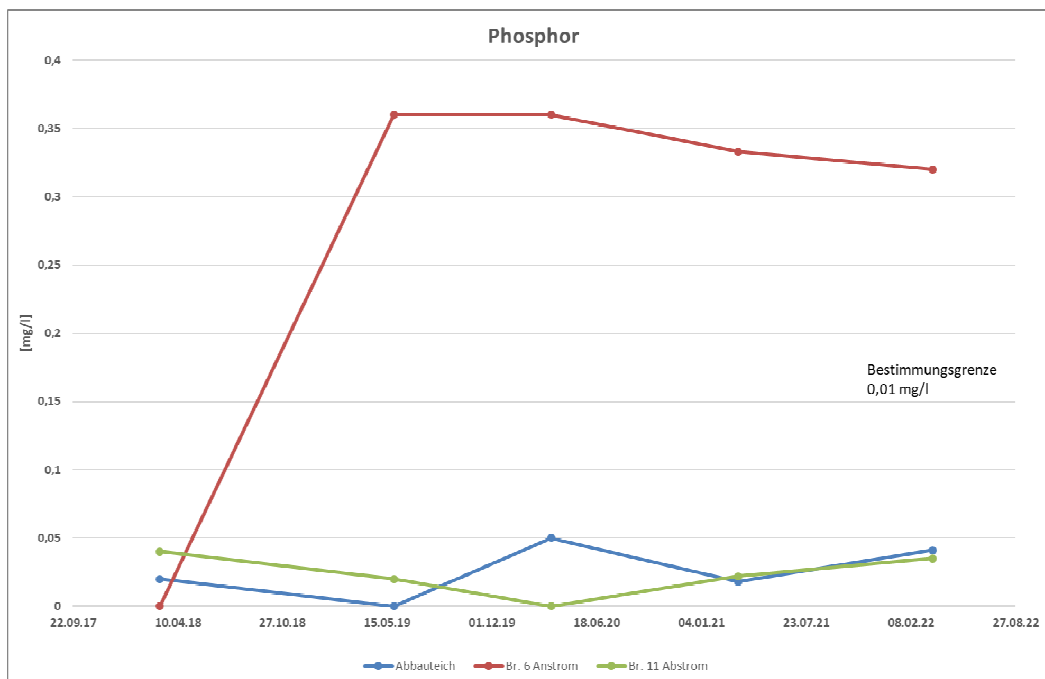


Abbildung 25: Phosphor

5.15 Metalle

Die untersuchten Metalle Aluminium, Blei, Cadmium, Chrom, Quecksilber wurden im Untersuchungszeitraum unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze nachgewiesen.

Arsen wurde lediglich in der Messstelle Br. 6 bis max. 3,5 µg/l, Uran lediglich im Abbauteich mit max. 1,7 µg/l und Nickel an allen drei Messpunkten im April 2021 mit max. 3,9 µg/l nachgewiesen. Insgesamt sind die untersuchten Metallgehalte unauffällig.



5.16 Pflanzenschutzmittel

Sowohl im Teich als auch in den Grundwassermessstellen wurden geringe Konzentrationen der Herbizide Dimethachlor (max. 0,1 µg/l), Metazachlor (max. 0,25 µg/l), Chloridazon-desphenyl (max. 1,6 µg/l), Chloridazon-methyl-desphenyl (max. 0,86 µg/l) sowie N,N-Dimethylsulfamid (max. 0,037 µg/l) als Metabolit der Fungizide Dichlorfluanid und Tolyfluamid nachgewiesen.

5.17 Sonstige Parameter

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) wurden einmalig am 28.05.2019 im Abbauteich mit 0,254 µg/l (0,0183 µg/l Benzo(a)pyren) nachgewiesen. Im Grundwasser wurden im Berichtszeitraum keine PAK nachgewiesen.

Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LHKW), Fluorid und Cyanide leicht freisetzbar wurden weder im Teich- noch im Grundwasser nachgewiesen.

6 Zusammenfassende Bewertung

In Deutschland existiert eine sehr große Anzahl von Baggerseen verschiedener Größe. Aus dem Fehlen der Sand- und Kiesschichten im Grundwasserleiter kann sich eine Veränderung der hydraulischen Bedingungen innerhalb des Grundwasserleiters ergeben. Stoffeinträge und Stoffverlagerungen vom Baggersee in den Grundwasserleiter hinein würden, bedingt durch viel höhere Fließgeschwindigkeiten innerhalb des Baggersees, deutlich schneller erfolgen als im vorher vorhandenen Grundwasserleiter. Darüber hinaus verursacht der freigelegte Grundwasserkörper einen veränderten Wasserhaushalt, was sich zum Beispiel durch eine höhere Verdunstung äußern kann.



CAL-13339-22 / Rhein-Umschlag Kieswerke GmbH & Co.KG / Kieswerk Estorf
20.05.2022 / beg / **Seite 26 von 27**

Die im vorherigen Kapitel beschriebenen hydrochemischen Daten werden im Folgenden in Bezug auf eine mögliche Auswirkung des Kies-/Sandabbaus auf das Grund-/Seewasser ausgewertet. Zur Bewertung herangezogen werden die Schwellenwerte der Grundwasserverordnung¹ und die Geringfügigkeitsschwellenwerte der LAWA².

Bei den meisten der hydrochemischen Daten ist über den Messzeitraum kein oder nur ein leichter Trend zu steigenden oder fallenden Konzentrationen feststellbar, teilweise schwanken die gemessenen Werte innerhalb der jeweiligen Konzentrationsspanne des Parameters, die jedoch keinen Rückschluss auf den Kies-/Sandabbau zulassen.

Mit Ausnahme der Parameter der Pflanzenschutzmittel werden die Schwellenwerte der Grundwasserverordnung und mit Ausnahme von Arsen werden die Geringfügigkeitsschwellenwerte für die untersuchten Parameter nicht überschritten.

Der Schwellenwert der Grundwasserverordnung für die Einzelwirkstoffe von 0,1 µg/l wurde für Metazachlor, Chloridazon-desphenyl und Chloridazon-methyl-desphenyl zeitweise überschritten. Da die Abbaufäche jedoch nicht mehr als Ackerfläche genutzt wird, müsste sich langfristig gesehen die Konzentrationen an Pflanzenschutzmittel im Grundwasser verringern.

Der Geringfügigkeitsschwellenwert von Arsen (3,2 µg/l) wird zeitweise im Br. 6 (Anstrom) überschritten. Ein Trend ist nicht zu beobachten.

¹ 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

² Bunde-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser; aktualisierte und überarbeitete Fassung 2016.



CAL-13339-22 / Rhein-Umschlag Kieswerke GmbH & Co.KG / Kieswerk Estorf
20.05.2022 / beg / **Seite 27 von 27**

Nitrat wurde im Teich in höheren Konzentrationen nachgewiesen als im Anstrom sowie im Abstrom in höheren Konzentrationen als im Teich. Vermutlich werden die zuvor als Ammonium vorliegenden Stickstoffverbindungen durch den Eintrag von Sauerstoff oxidiert (es liegen höhere Sauerstoffgehalte vor). Gleichzeitig ist ein Eintrag über den Einsatz von Düngemittel auf den umliegenden landwirtschaftlich genutzten Flächen nicht auszuschließen.

Mangan- und Eisengehalte von mehreren mg im Grundwasser sind unter reduzierenden Bedingungen, wie sie auch in diesem Fall im Bereich der Anstrommessstelle Br. 6 vorherrschen (geringe Redoxspannung) keine Seltenheit und somit als normal anzusehen. Im Abbauteich und im Abstrom sind nur geringe Eisen- und Mangangehalte nachweisbar, da diese durch den Eintrag von Sauerstoff oxidieren und in unlösliche Verbindungsformen übergehen. Gleiches gilt für Bor.

Insgesamt zeigen sich auf Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse keine signifikanten hydrochemischen Auswirkungen auf das umgebende Grundwasser.

Für die weitere Überwachung der hydrochemischen Verhältnisse schlagen wir vor, den Umfang auf folgende Parameter zu reduzieren:

- Vor-Ort-Parameter: pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Sauerstoff, Redoxspannung, Wassertemperatur, Farbe, Geruch, Trübung.
- Laborparameter: Nitrat, Ammonium, Nitrit, Sulfat, Chlorid, Säurekapazität, DOC, Eisen, Mangan, Phosphor, Pflanzenschutzmittel.

Christoph Wortmann

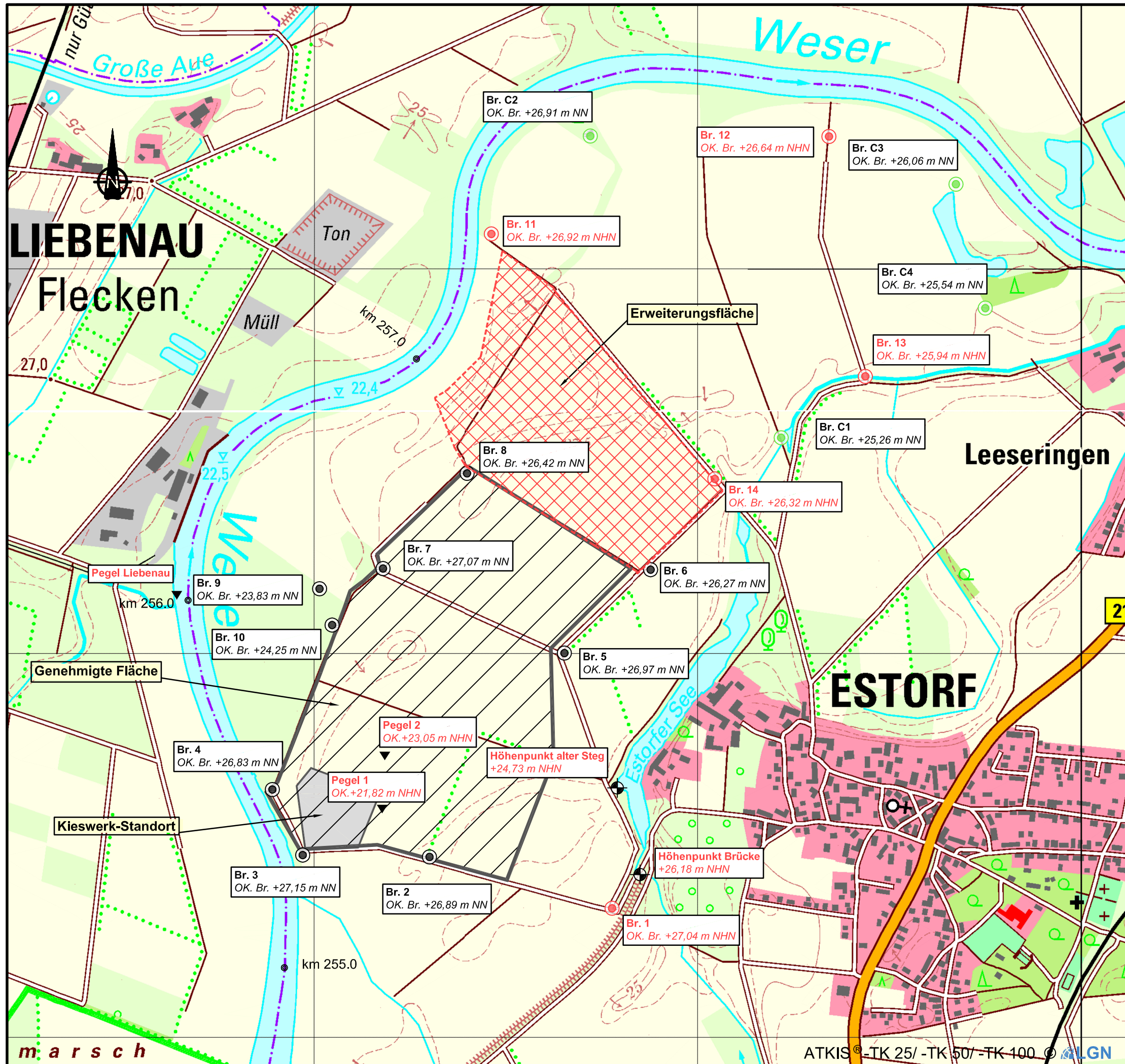
Dipl.-Ing. Versorgungstechnik
Head of Business Development

Anja Berning

Dipl.-Ing. Bodenkunde
Projektleiterin

A N L A G E 1

Übersichtsplan GW-Brunnen



Legende

- km 255.0
● Weser-Kilometrierung
- Br.1 GW-Brunnen (Angaben in m ü. NN)
- Br.11 GW-Brunnen (Angaben in Normalhöhen Null, LS100, HS160) lagegenau
- Br.C1 GW-Brunnen, Cemex (Angaben in m ü. NN)

Der Höhenunterschied zwischen NN und NHN beträgt weniger als 1 cm und wird vernachlässigt.

Einmessung der Lattenpegel im September 2013 durch:

 **Vermessungsbüro Dipl.-Ing. Thomas Schmitt**
Horster Kamp 24
31582 Nienburg/Weser
Telefon: 05021 9944351
Telefax: 05021 9944352

Einmessung der Brunnen 1, 11 bis 14 und Höhenpunkt im Juni und Dezember 2015 durch:

 **TS Ingenieurgesellschaft mbH**
Moltkestraße 10a
31582 Nienburg/Weser
Telefon: 05021 9944351
Telefax: 05021 9944352

Stand: 12. Juli 2016

		RHEIN - UMSCHLAG GmbH & Co. KG			
		Standort Estorf 1. Erweiterung			
Übersichtsplan GW-Brunnen		Projekt-Nr.: 4372-M			
		<table border="1"><thead><tr><th>Name</th><th>Datum</th></tr></thead><tbody><tr><td>gez.: Sa</td><td>02/16</td></tr></tbody></table>		Name	Datum
Name	Datum				
gez.: Sa	02/16				
 INGENIEUR-DIENST-NORD Dr. Lange - Dr. Anselm GmbH Planungsbüro für Wasserwirtschaft, Straßen-, Landschafts-, Bauteilplanung, Ingenieurbau Industriestraße 32 · 28876 Oyten · Tel. 04207 6880-0 · Fax 04207 6880-77 · info@idn-consult.de www.idn-consult.de		Koordinatensystem: DHDN/GK 3			
		Plangröße: DIN A3			
Maßstab: 1 : 10.000		Anlage: Blatt-Nr.:			
Oyten, den		Index:			

A N L A G E 2

Übersicht Untersuchungsergebnisse

Untersuchungsergebnisse
Brunnen 6

Probennummer		18-027388-01	19-078862-01	20-028108-01	21-039175-01	22-037438-01
Probenbezeichnung	Einheit	Brunnen 6	Brunnen 6	Brunnen 6	Brunnen 6	Brunnen 6
Probenahme (Datum)		07.03.2018	28.05.2019	23.03.2020	15.03.2021	22.03.2022
Probenahme (Zeit)		10:00	07:30	07:40	09:30	07:30
Probenahmeprotokoll, Probenahmeverfahren		siehe Anlage	siehe Anlage	siehe Anlage	siehe Anlage	s. Anlage
Ruhewasserspiegel	m	2,62	3,47	2,18	3,08	2,71
Wasserstand bei Entnahme	m	2,68	>3,50	2,23	3,08	2,75
Bezugspunkt		POK	POK	POK	POK	POK
Art der Messstelle		Überflur	GWM Überflur	GWM Überflur	GWM Überflur	GWM Überflur
Brunnendurchmesser	mm	50	50	50	50	50
Brunnentiefe	m	4,63	3,87	3,88	7,48	7,19
Entnahmetiefe	m	3,5	3,8	3,5	4	4
Entnahmegerät		Gigant 1	GIGANT SYSTEM- NR. 1	GIGANT SYSTEM- NR. 1	GIGANT SYSTEM- NR. 2	GIGANT SYSTEM- NR. 2
Förderleistung	l/min	5	5	5	5	5
Abpumpdauer	min	15	15	15	15	15
Vorlaufvolumen	l	75	75	75	75	75
Lufttemperatur Probenahmetag	°C		11	-2	5	3
Bewölkung Probenahmetag			06/08	01/08	07/08	02/08
Bewölkung Vortag			04/08	01/08	06/08	03/08
Niederschlag Probenahmetag			kein	kein	Regen	kein
pH-Wert		6,9	6,9	7	7	7
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	630	670	640	670	640
Wassertemperatur	°C	10,2	10,2	10,5	10,6	10,5
Sauerstoffkonz.	mg/l	0,1	0,4	0,3	0,4	0,3
Redoxspannung UH	mV		-99	100	120	190
Farbe		farblos	farblos	farblos	farblos	farblos
Trübung		keine	keine	keine	keine	keine
Geruch		geruchlos		geruchlos	geruchlos	geruchlos
Schwimmstoffe		nein	nein	nein	nein	nein
Schaumbildung		nein	nein	nein	nein	nein
Bodensatz		nein	nein	nein	nein	nein
Ölphase			nein	nein	nein	nein
Zustand der Messstelle			intakt	intakt	intakt	intakt
Besonderheiten		keine	siehe PN-Protokoll	siehe PN-Protokoll	siehe PN-Protokoll	siehe PN-Protokoll
Ammonium (NH4)	mg/l	0,18	0,24	0,29	0,09	<0,05
Nitrat (NO3)	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1
Nitrit (NO2)	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sulfat (SO4)	mg/l	78	75	76	77	87
Chlorid (Cl)	mg/l	41	47	44	53	48
Säurekapazität, pH 4,3	mmol/l	3,16	3,29	3,43	3,14	3,33
Adsorbierbare organische Halogenverbindungen (AOX)	µg/l	<10	<10	23	14	<10
Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	mg/l	1,8	2,7	2,1	1,1	2,4
Aluminium (Al)	µg/l	<50	<50	<50	<50	<10
Arsen (As)	µg/l		3,5	3,2	3,3	3
Blei (Pb)	µg/l		<1	<2	<0,3	<0,3
Bor (B)	µg/l		68	60	75	63
Cadmium (Cd)	µg/l		<0,3	<0,3	<0,1	<0,1
Chrom (Cr)	µg/l		<1	<1	<1	<1
Nickel (Ni)	µg/l		<2	<1	3,5	<1
Quecksilber (Hg)	µg/l		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Uran (U)	µg/l		<1	<1	<1	<1
Mangan (Mn)	µg/l	580	590	590	620	570
Eisen (Fe)	µg/l	7.600	6.400	7.700	5.800	4.800
Kalium (K)	µg/l	19.000	20.000	17.000	18.000	22.000
Natrium (Na)	µg/l	27.000	27.000	26.000	25.000	25.000
Magnesium (Mg)	µg/l	11.000	11.000	10.000	12.000	12.000
Calcium (Ca)	µg/l	63.000	72.000	68.000	74.000	77.000
Gesamthärte	mg/l	114	126	119	130	135
Carbonat (CO3)	mg/l	<6	<6	210	<6	<6
Phosphat (P)	mg/l	<0,01	0,36			
Gesamtphosphor (P)	mg/l			0,36	0,333	0,32
Gesamtphosphor (P) ber. als PO4	mg/l			1,1	1,02	0,981
Vinylchlorid	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Dichlormethan	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Trichlormethan	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,1-Trichlorethan	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-Dichlorethan	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tetrachlormethan	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Trichlorethen	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tetrachlorethen	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-Dichlorethan	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-Dichlorethen	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Summe nachgewiesener LHKW	µg/l		-/-	-/-	-/-	-/-
Fluorid (F)	mg/l		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Cyanid (CN), leicht freisetzbar	mg/l		<0,005	<0,0050	<0,0050	<0,005
Naphthalin	µg/l		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Acenaphthylen	µg/l		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Acenaphthen	µg/l		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Fluoren	µg/l		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Phenanthren	µg/l		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Anthracen	µg/l		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Fluoranthren	µg/l		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Pyren	µg/l		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Benzo(a)anthracen	µg/l		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Chrysen	µg/l		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	µg/l		<0,01	<0,02	<0,01	<0,01
Benzo(k)fluoranthren	µg/l		<0,01	<0,02	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyren	µg/l		<0,003	<0,02	<0,003	<0,003
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l		<0,01	<0,02	<0,01	<0,01
Benzo(ghi)perylen	µg/l		<0,01	<0,02	<0,01	<0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l		<0,01	<0,02	<0,01	<0,01
Summe nachgewiesener PAK	µg/l		-/-	-/-	-/-	-/-
Dimethachlor CGA 369873	µg/l		0,045	0,081	0,1	0,069
Metazachlor-ESA (BH 479-8)	µg/l		0,17	0,2	0,18	0,19
Chloridazon-desphenyl	µg/l		0,29	0,31	0,32	0,26
Chloridazon-methyl-desphenyl	µg/l		0,03	0,04	0,029	<0,025
N,N-Dimethylsulfamid	µg/l		0,026	0,027	0,034	0,037
Absorption 254 nm, gelöst	1/m	3	3,9	3,4	8,1	1
Absorption 436 nm, gelöst	1/m	<0,1	<0,2	<0,2	5,1	<0,1

Untersuchungsergebnisse
Abbauteich

Probennummer		18-027392-01	19-080545-01	20-028108-03	21-039184-01	22-037439-01
Probenbezeichnung	Einheit	Estorfer Teich	Abbauteich	Abbauteich	Abbauteich	Abbauteich
Probenahme (Datum)		07.03.2018	28.05.2019	23.03.2020	15.03.2021	22.03.2022
Probenahme (Zeit)		10:45	08:35		10:55	09:00
Probenahmeprotokoll, Probenahmeverfahren		siehe Anlage	siehe Anlage	siehe Anlage	siehe Anlage	s. Anlage
Art der Messstelle			Teich	Abbaugewässer	Abbaugewässer	Abbaugewässer
Entnahmetiefe	m		0,5	0,3	0,3	0,3
Entnahmegerät		Schöpfer	Pumpe	Schöpfer, Glas	Schöpfer, Glas	Schöpfer, Glas
Lufttemperatur Probenahmetag	°C		12	1	6	8
Bewölkung Probenahmetag			06/08	01/08	07/08	02/08
Bewölkung Vortag			04/08	01/08	06/08	03/08
Niederschlag Probenahmetag			kein	kein	Regen	kein
pH-Wert		9	8,2	8,3	8,3	9
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	560	680	690	690	620
Wassertemperatur	°C	2,7	16,5	6,7	5,8	6,9
Sauerstoffkonz.	mg/l	24	9,3	7,7	12,7	13,9
Redoxspannung UH	mV		340	260	390	330
Farbe		farblos	schwach weiß	farblos	farblos	farblos
Trübung		keine	mittel	schwach	mittel	keine
Geruch		geruchlos	geruchlos	geruchlos	geruchlos	geruchlos
Schwimmstoffe		nein	nein	nein	nein	nein
Schaumbildung		nein	nein	nein	ja	nein
Bodensatz		nein	nein	nein	nein	nein
Besonderheiten		keine	siehe PN-Protokoll	siehe PN-Protokoll	siehe PN-Protokoll	siehe PN-Protokoll
Ammonium (NH4)	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nitrat (NO3)	mg/l	10	3,7	7,8	5,3	4
Nitrit (NO2)	mg/l	0,09	0,05	0,04	0,04	0,04
Sulfat (SO4)	mg/l	69	100	96	100	96
Chlorid (Cl)	mg/l	44	71	82	78	62
Säurekapazität, pH 4,3	mmol/l	2,1	2,38	2,23	2,09	2,05
Adsorbierbare organische Halogenverbindungen (AOX)	µg/l	11	23	29	<10	<10
Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	mg/l	5,5	3,6	2,6	1,3	1,7
Aluminium (Al)	µg/l	<50	<50	<50	<50	<10
Arsen (As)	µg/l		<1	<1	<3	<1
Blei (Pb)	µg/l		<1	<1	<2	<0,3
Bor (B)	µg/l		<50	<50	<50	<50
Cadmium (Cd)	µg/l		<0,3	<0,3	<0,5	<0,1
Chrom (Cr)	µg/l		<1	<1	<0,5	<1
Nickel (Ni)	µg/l		<2	<2	3,9	<1
Quecksilber (Hg)	µg/l		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Uran (U)	µg/l		1,7	1,3	1,1	<1
Mangan (Mn)	µg/l	<10	<5	11	<10	<5
Eisen (Fe)	µg/l	<50	<50	<50	<50	<10
Kalium (K)	µg/l	6.700	12.000	10.000	11.000	9.300
Natrium (Na)	µg/l	25.000	36.000	37.000	36.000	33.000
Magnesium (Mg)	µg/l	12.000	15.000	18.000	17.000	15.000
Calcium (Ca)	µg/l	56.000	71.000	64.000	66.000	63.000
Gesamthärte	mg/l	106	135	132	131	122
Carbonat (CO3)	mg/l	<6	<6	130	<6	7,2
Phosphat (P)	mg/l	0,02	<0,01			
Gesamtphosphor (P)	mg/l			0,05	0,018	0,041
Gesamtphosphor (P) ber. als PO4	mg/l			0,153	0,0552	0,126
Vinylchlorid	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Dichlormethan	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Trichlormethan	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,1-Trichlorethan	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-Dichlorethan	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tetrachlormethan	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Trichlorethen	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tetrachlorethen	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-Dichlorethan	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-Dichlorethen	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Summe nachgewiesener LHKW	µg/l		-/-	-/-	-/-	-/-
Fluorid (F)	mg/l		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Cyanid (CN), leicht freisetzbar	mg/l		<0,005	<0,0050	<0,0050	<0,005
Naphthalin	µg/l		<0,01	<0,02	<0,01	<0,007
Acenaphthylen	µg/l		<0,02	<0,02	<0,01	<0,007
Acenaphthen	µg/l		0,0156	<0,02	<0,01	<0,007
Fluoren	µg/l		0,0186	<0,02	<0,01	<0,007
Phenanthren	µg/l		0,0259	<0,02	<0,01	<0,007
Anthracen	µg/l		0,0173	<0,02	<0,01	<0,007
Fluoranthren	µg/l		0,0258	<0,02	<0,01	<0,007
Pyren	µg/l		0,0235	<0,02	<0,01	<0,007
Benzo(a)anthracen	µg/l		0,0204	<0,02	<0,01	<0,007
Chrysen	µg/l		0,0214	<0,02	<0,01	<0,007
Benzo(b)fluoranthren	µg/l		0,0196	<0,02	<0,01	<0,007
Benzo(k)fluoranthren	µg/l		0,0175	<0,02	<0,01	<0,007
Benzo(a)pyren	µg/l		0,0183	<0,02	<0,01	<0,003
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l		<0,01	<0,02	<0,01	<0,007
Benzo(ghi)perylen	µg/l		0,0155	<0,02	<0,01	<0,007
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l		0,0142	<0,02	<0,01	<0,007
Summe nachgewiesener PAK	µg/l		0,254	-/-	-/-	-/-
Dimethachlor CGA 369873	µg/l		0,027	0,035	0,029	0,026
Metazachlor-ESA (BH 479-8)	µg/l		0,081	0,17	0,074	0,063
Chloridazon-desphenyl	µg/l		0,31	0,31	0,36	0,3
Chloridazon-methyl-desphenyl	µg/l		0,069	0,071	0,075	0,061
N,N-Dimethylsulfamid	µg/l		0,036	0,026	0,032	0,025
Absorption 254 nm, gelöst	1/m	14	4	5,7	5,8	<0,1
Absorption 436 nm, gelöst	1/m	0,8	<0,2	<0,2	0,6	0,2

Untersuchungsergebnisse
Brunnen 11

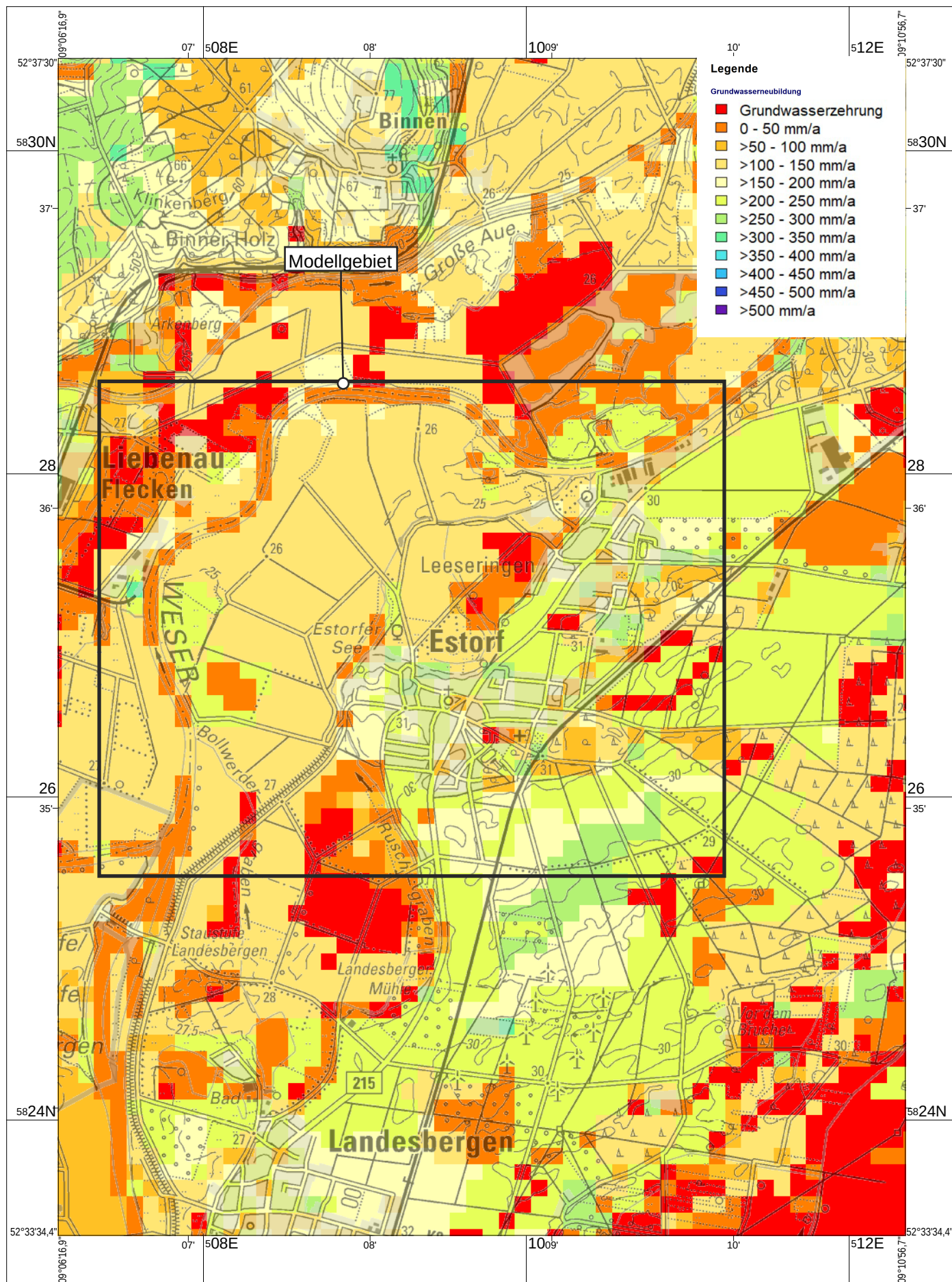
Probennummer		18-027391-01	19-078862-02	20-028108-02	21-039175-02	22-037438-02
Probenbezeichnung	Einheit	Brunnen 11	Brunnen 11	Brunnen 11	Brunnen 11	Brunnen 11
Probenahme (Datum)		07.03.2018	28.05.2019	23.03.2020	15.03.2021	22.03.2022
Probenahme (Zeit)		09:20	06:45	08:20	10:10	08:10
Probenahmeprotokoll, Probenahmeverfahren		siehe Anlage	siehe Anlage	siehe Anlage	siehe Anlage	s. Anlage
Ruhewasserspiegel	m	5,18	4,96	3,99	4,46	5,28
Wasserstand bei Entnahme	m	5,18	4,97	4,01	4,47	5,29
Bezugspunkt		POK	GOK	POK	POK	POK
Art der Messstelle		Überflur	GWM Überflur	GWM Überflur	GWM Überflur	GWM Überflur
Brunnendurchmesser	mm	50	50	50	50	50
Brunnentiefe	m	7,2	7,19	7,19	7,19	7,48
Entnahmetiefe	m	6	6	6	6	6,5
Entnahmegerät		Gigant 1	GIGANT SYSTEM- NR. 1	GIGANT SYSTEM- NR. 1	GIGANT SYSTEM- NR. 2	GIGANT SYSTEM- NR. 2
Förderleistung	l/min	5	5	5	5	5
Abpumpdauer	min	15	15	15	15	15
Vorlaufvolumen	l	75	75	75	75	75
Lufttemperatur Probenahmetag	°C		11	-1	6	5
Bewölkung Probenahmetag			06/08	01/08	07/08	02/08
Bewölkung Vortag			04/08	01/08	06/08	03/08
Niederschlag Probenahmetag			kein	kein	Regen	kein
pH-Wert		6,8	6,8	6,9	6,8	6,9
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	840	990	1000	760	790
Wassertemperatur	°C	9,6	10,9	8,4	9,7	9,9
Sauerstoffkonz.	mg/l	3,3	3,8	5,8	3,1	7,3
Redoxspannung UH	mV		360	330	370	340
Farbe		farblos	farblos	farblos	farblos	farblos
Trübung		keine	keine	keine	keine	keine
Geruch		geruchlos	geruchlos	geruchlos	geruchlos	geruchlos
Schwimmstoffe		nein	nein	nein	nein	nein
Schaumbildung		nein	nein	nein	nein	nein
Bodensatz		nein	nein	nein	nein	nein
Ölphase			nein	nein	nein	nein
Zustand der Messstelle			Pegelkappe nicht vorhanden	Pegelkappe nicht vorhanden	Pegelkappe nicht vorhanden	intakt
Besonderheiten		siehe Protokoll	siehe PN-Protokoll	siehe PN-Protokoll	siehe PN-Protokoll	siehe PN-Protokoll
Ammonium (NH4)	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nitrat (NO3)	mg/l	26	14	19	12	41
Nitrit (NO2)	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sulfat (SO4)	mg/l	79	100	91	100	110
Chlorid (Cl)	mg/l	48	130	180	65	63
Säurekapazität, pH 4,3	mmol/l	4,97	3,47	2,5	3,38	3,32
Adsorbierbare organische Halogenverbindungen (AOX)	µg/l	<10	26	33	<10	20
Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	mg/l	<1,0	4,2	1,4	<0,5	0,8
Aluminium (Al)	µg/l	<50	<50	<50	<50	<10
Arsen (As)	µg/l		<1	<1	<1	<1
Blei (Pb)	µg/l		<1	<1	<0,3	<0,3
Bor (B)	µg/l		<50	<50	<50	<50
Cadmium (Cd)	µg/l		<0,3	<0,3	<0,1	<0,1
Chrom (Cr)	µg/l		<1	<1	<1	<1
Nickel (Ni)	µg/l		<2	<2	1,1	<1
Quecksilber (Hg)	µg/l		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Uran (U)	µg/l		<1	<1	<1	<1
Mangan (Mn)	µg/l	<10	<5	<5	<5	<5
Eisen (Fe)	µg/l	<50	<50	<50	<50	<10
Kalium (K)	µg/l	1.800	2.500	2.700	2.300	2.100
Natrium (Na)	µg/l	35.000	57.000	59.000	36.000	30.000
Magnesium (Mg)	µg/l	15.000	15.000	16.000	14.000	14.000
Calcium (Ca)	µg/l	120.000	120.000	110.000	93.000	110.000
Gesamthärte	mg/l	203	199	190	162	193
Carbonat (CO3)	mg/l	<6	<6	150	<6	<6
Phosphat (P)	mg/l	0,04	0,02			
Gesamtphosphor (P)	mg/l			<0,01	0,022	0,035
Gesamtphosphor (P) ber. als PO4	mg/l			<0,0307	0,0675	0,107
Vinylchlorid	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Dichlormethan	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Trichlormethan	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,1-Trichlorethan	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-Dichlorethan	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tetrachlormethan	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Trichlorethen	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tetrachlorethen	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-Dichlorethan	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-Dichlorethen	µg/l		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Summe nachgewiesener LHKW	µg/l		-/-	-/-	-/-	-/-
Fluorid (F)	mg/l		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Cyanid (CN), leicht freisetzbar	mg/l		<0,005	<0,0050	<0,0050	<0,005
Naphthalin	µg/l		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Acenaphthylen	µg/l		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Acenaphthen	µg/l		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Fluoren	µg/l		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Phenanthren	µg/l		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Anthracen	µg/l		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Fluoranthren	µg/l		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Pyren	µg/l		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Benzo(a)anthracen	µg/l		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Chrysen	µg/l		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	µg/l		<0,01	<0,02	<0,01	<0,01
Benzo(k)fluoranthren	µg/l		<0,01	<0,02	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyren	µg/l		<0,003	<0,02	<0,003	<0,003
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l		<0,01	<0,02	<0,01	<0,01
Benzo(ghi)perylen	µg/l		<0,01	<0,02	<0,01	<0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l		<0,01	<0,02	<0,01	<0,01
Summe nachgewiesener PAK	µg/l		-/-	-/-	-/-	-/-
Dimethachlor CGA 369873	µg/l		<0,025	0,051	<0,025	<0,025
Metazachlor-ESA (BH 479-8)	µg/l		0,046	0,25	<0,025	<0,025
Chloridazon-desphenyl	µg/l		1,2	0,79	1,6	1,5
Chloridazon-methyl-desphenyl	µg/l		0,57	0,47	0,86	0,84
N,N-Dimethylsulfamid	µg/l		<0,025	<0,025	<0,025	0,028
Absorption 254 nm, gelöst	1/m	2,1	2,5	1,9	1,4	0,7
Absorption 436 nm, gelöst	1/m	<0,1	<0,2	<0,2	<0,1	<0,1

Anhang

Anhang-Nr.	Titel
------------	-------

5	Grundwasserneubildungsverteilung gem. mGROWA22, Verdunstungsermittlung
---	--

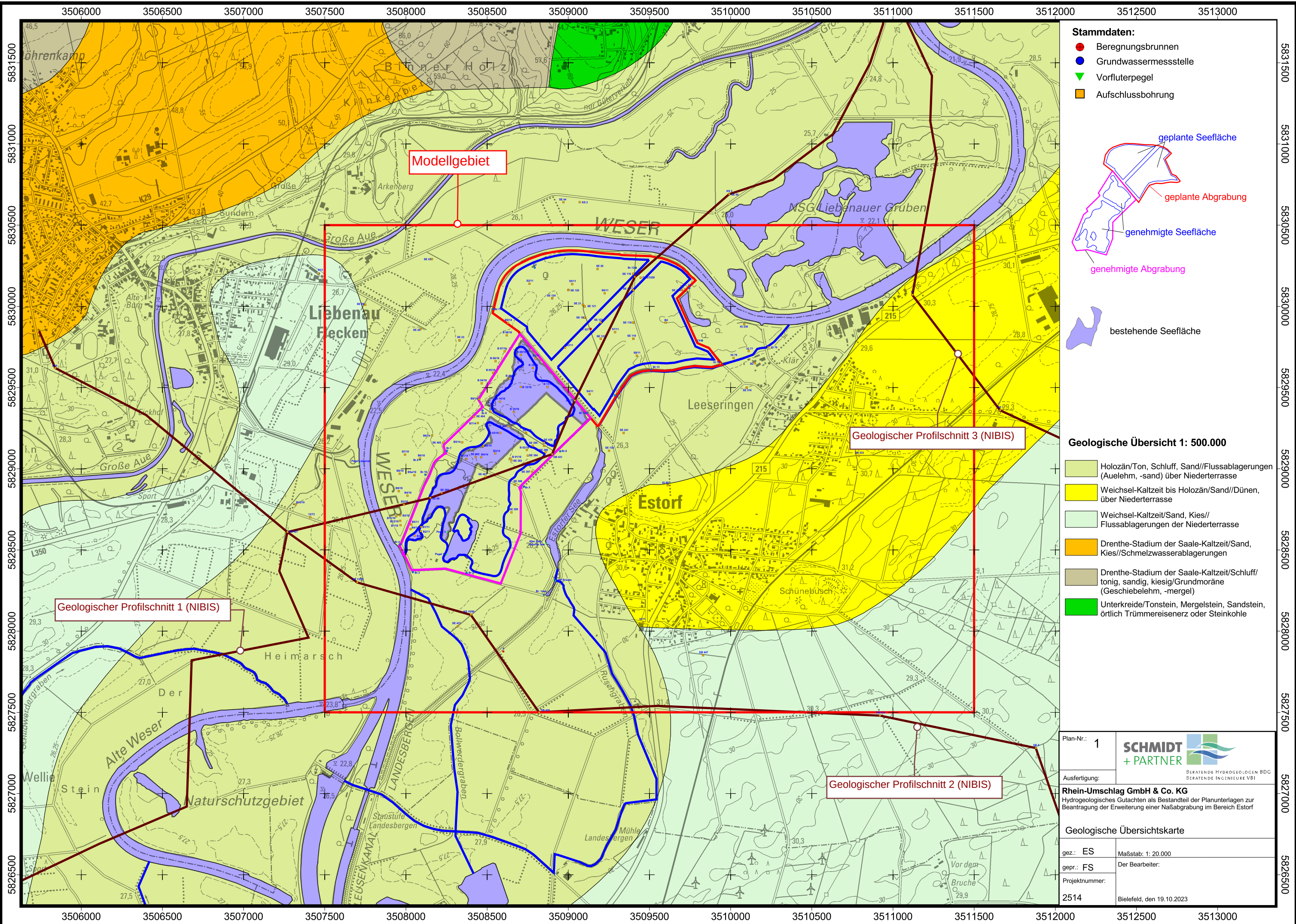
Karteninhalt: 1991-2020



Anhang

Anhang-Nr.	Titel
------------	-------

6	Schnittverlauf und geologische Profilschnitte im Bereich des Abbauvorhabens (Quelle LBEG, Nibis-Kartenserver)
---	---



Stammdaten:

- Beregnungsbrunnen
- Grundwassermessstelle
- Vorfluterpegel
- Aufschlussbohrung

geplante Seefläche

geplante Abgrabung

genehmigte Seefläche

genehmigte Abgrabung

bestehende Seefläche

Geologische Übersicht 1: 500.000

- Holozän/Ton, Schluff, Sand//Flussablagerungen (Auelehm, -sand) über Niederterrasse
- Weichsel-Kaltzeit bis Holozän/Sand//Dünen, über Niederterrasse
- Weichsel-Kaltzeit/Sand, Kies//Flussablagerungen der Niederterrasse
- Drenthe-Stadium der Saale-Kaltzeit/Sand, Kies//Schmelzwasserablagerungen
- Drenthe-Stadium der Saale-Kaltzeit/Schluff/tonig, sandig, kiesig/Grundmoräne (Geschiebelehm, -mergel)
- Unterkreide/Tonstein, Mergelstein, Sandstein, örtlich Trümmereisenerz oder Steinkohle

Plan-Nr.: 1	SCHMIDT + PARTNER BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VBI
Ausfertigung:	
Rhein-Umschlag GmbH & Co. KG Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Estorf	
Geologische Übersichtskarte	
gez.: ES	Maßstab: 1: 20.000
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer:	
2514	Bielefeld, den 19.10.2023

Geologischer Profilschnitt in Niedersachsen

Länge 1 : 50 000 / Höhe 1 : 1 000

Mittlere_Weser_links_PS02 / PS_200007



Niedersachsen

Ausgabe vom 24.01.2023

Erläuterungstext

Geologische Profilschnitte vermitteln eine räumliche Vorstellung vom Aufbau des Untergrundes. Zur Erstellung der Schnitte wurden alle verfügbaren Informationen (z.B. Bohrungen, Geologische Karten, geophysikalische Daten) zusammengetragen, ausgewertet und unter Berücksichtigung der geologischen Entwicklung des Gebietes zu einem geologischen Gesamtbild zusammengefügt.

Im Lockergesteinsbereich sind Bohrungen aus der „Bohrdatenbank Niedersachsen“ (NIBIS-BDN) die wichtigsten Eingangsdaten für die Konstruktion der Schnitte. Im Festgesteinsbereich liefern Lageungs- und Mächtigkeitsangaben der Gesteinskörpern zusätzliche Angaben zum Aufbau des Untergrundes.

Der Maßstab der geologischen Profilschnitte ist 1: 50 000. Daher konnten Lockergesteinschnitte erst ab einer Mächtigkeit von mehr als 1 m und Festgesteinschnitten ab einer Mächtigkeit von mehr als 10 m dargestellt werden. Um die Lesbarkeit der Profilschnitte zu verbessern, mussten sie überhöht dargestellt werden, wobei für Lockergesteinschnitte eine 50fache, für Festgesteinschnitte eine 5-fache Überhöhung gewählt wurde. Dabei ist zu beachten, dass sich die Überhöhung auch auf die Darstellung der Lagerungsstellung auswirkt. Sie verursacht ein scheinbares Einfallen was bei der Beurteilung von z.B. sehr steilen Rinnenfalten oder sehr steil einfallenden Schichten zu Verwirrungen führen kann.

Die Schnitte wurden anhand der wichtigsten stratigraphischen, petrographischen und genetischen Eigenschaften zusammengefasst. Auf Grund der maßstabsbedingten Generalisierung wurden dabei nur dominierende Eigenschaften dargestellt. Nur lokal vorkommende, geringmächtige Einschaltungen oder kleinräumig verbreitete Sonderfazies konnten nicht berücksichtigt werden. Darüber hinaus sind weitere geologische Elemente wie tektonische Störungen, die Basis quartärzeitlich entstandener Sedimente sowie, häufig in idealisierter Form, glazitektonische Schuppen und Schollen verzeichnet.

Zusätzlich enthalten die Profilschnitte Angaben zu den wichtigsten topographischen Elementen (Ortschaften, Gewässer, Straßen) sowie zu Vasserschutzgebieten. Die im Profilschnitt verwendeten Symbole sind ebenfalls einzeln angegeben. Während die Linien der Lockergesteinschnitte direkt durch die Bohrpunkte verlaufen, werden die Bohrungen für die Festgesteinschnitte auf eine gerade Schnittlinie projiziert. Für Bohrungen die zu Grundwassermaßenstellen oder Brunnen ausgebaut wurden gibt es zusätzlich Angaben zur Lage der Filterstreifen.

Thematische Grundlage

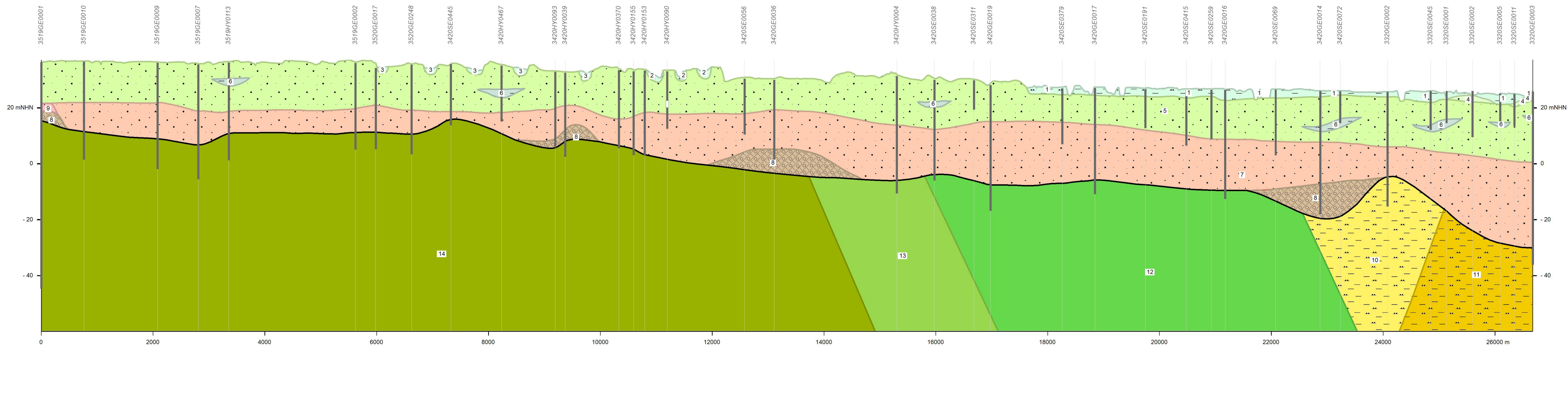
Röhm et al. (2009): Grundwasser-Monitoring - Erstellung Geologischer und Hydrostratigraphischer Schnitte zur Umsetzung der EG-WRRL 2007/2009.
Röhm, H. & Witthöft, M.: Projektdokumentation, Übersichtskarte, 142 Profilschnitte; Hannover (unveröff. Archivbt. LBEG).

Topographische Grundlage

Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung,
www.gll.niedersachsen.de, www.lgn.niedersachsen.de © 2005

Ansprechpartner

Abteilung "Bergbauliche und geologische Grundlagen"
- Referat Hydrogeologische Grundlagen -
Dr. Jörg Elbracht
Fon: +49 511 643-3613
Fax: +49 511 643-533613
Joerg.Elbracht@ibeg.niedersachsen.de



Generallegende

Topographie

-  Bundesautobahn
-  Bundesstraße
-  Landstraße
-  Fluss, Kanal
-  See
-  Ortslage

Thematik

-
- Das Diagramm zeigt eine vertikale Bohrung mit folgenden Elementen von oben nach unten:
- Bohrung mit BID (Bohrungsinstrument mit Bohrungsinstrumenten-Identifikationsnummer)
 - Filterstrecke (Filterabschnitt)
 - Geologische Schicht (gelbe Schicht)
 - Schuppe (schwarze Schicht mit gelben Punkten)
 - Quartärbasis (wellenförmige Linie)
 - Störung (gestrichelte Linie)
 - Untere Profilgrenze (wellenförmige Linie)

Legende der geologischen Einheiten

Stratigraphie / Petrographie / Genese

- | | |
|---|---|
|  | Holozän / Ton, Schluff / Auelehm |
|  | Holozän / Schluff (tonig, sandig) / Auelehm |
|  | Holozän / Schluff (sandig) / Auelehm |
|  | Holozän / Sand / fluviatil |
|  | Weichsel-Kaltzeit / Sand (kiesig) / fluviatil |
|  | Weichsel-Kaltzeit / Ton, Schluff / Beckenablagerung |
|  | Drenthe-Stadium / Sand (kiesig) / glazifluviatil |
|  | Elster-Kaltzeit / Ton, Schluff, Sand, Kies / Geschiebelehm, Geschiebemergel |
|  | Elster-Kaltzeit / Sand (kiesig) / glazifluviatil |
|  | Miozän / Ton, Schluff / |
|  | Oligozän / Ton, Schluff / |
|  | Hauterivium-Barrémium / Tonstein, Mergelstein / |
|  | Valanginium / Tonstein / |
|  | Wealden / Tonstein / |

19	Saale-Komplex / Sand (kiesig) / fluviatil
20	Elster-Kaltzeit // / Geschiebelehm, Geschieber
21	Elster-Kaltzeit / Sand (kiesig) / glazifluviatil
22	Elster-Kaltzeit / Schluff, Feinsand / Beckenabl
23	Altpleistozän / Schluff / Beckenablagerung
24	Miozän / Schluff (sandig) /
25	Oligozän / Ton /
26	Oligozän / Ton, Tonmergel /
27	Oligozän / Schluff (sandig) /
28	Barrémium / Tonstein-Tonmergelstein /
29	Hauterivium / Tonstein-Mergeltonstein /
30	Valanginium / Mergelstein /
31	Mittlerer Buntsandstein / Sandstein, Tonstein