

**Anhang A: Hydrogeologisches Gutachten**



Sandgruben  
Entsorgungsfachbetrieb  
Abbruchunternehmen  
Erdbau

## **Sandgrube Tobaben Hydrogeologisches Gutachten**

Auftraggeber:  
Joachim Alpers GmbH  
Dinghorner Straße 125  
21717 Fredenbeck

**Impressum**

Auftraggeber: Joachim Alpers GmbH

Auftragnehmer: **Sweco GmbH**  
Niederlassung Stade  
Harburger Straße 25  
21680 Stade

Bearbeitung: Volker Schacht

Bearbeitungszeitraum: Januar bis Mai 2021

		Seite
<b>Inhaltsverzeichnis</b>		
1	Vorbemerkungen	1
2	Allgemeine Beschreibung des Abbauvorhabens	2
3	Morphologische, hydrologische und klimatische Verhältnisse	3
3.1	Morphologische Verhältnisse	3
3.2	Hydrologische Verhältnisse	4
3.3	Klimatische Verhältnisse	4
4	Geologische Gegebenheiten	5
5	Hydrogeologische Gegebenheiten	7
5.1	Hydrogeologischer Bau	7
5.2	Grundwasserkörper und Grundwasserbewegung	7
5.3	Grundwasserbeschaffenheit	9
6	Auswirkungen auf das Grundwasserströmungsfeld	11
6.1	Ausmaß und Reichweite der abgrabungsbedingten Grundwasserabsenkung und -aufhöhung	11
6.2	Angaben zu veränderter Grundwasserfließrichtung und zum Einzugsgebiet des Baggersees	14
6.3	Berücksichtigung von vertikalen Strömungskomponenten und ihren Veränderungen	15
7	Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt	17
7.1	Grundwasserneubildungsraten	17
7.2	Grundwasserentnahme	17
7.3	Grundwasserverluste	18
8	Auswirkungen auf die Grundwasserbeschaffenheit	19
8.1	Hydrochemische Veränderungen	19
8.2	Hydrochemische Schichtung im Grundwasser	19
9	Auswirkungen auf Ökologie und Nutzungen	21
9.1	Grundwassernutzungen	21

		Seite
9.2	Oberflächengewässer	22
9.3	Landwirtschaftliche Nutzung, Forstwirtschaft und Natur	22
9.4	Bauwerke und bauliche Anlagen	23
10	Konzept für ein Beweissicherungsprogramm	25
10.1	Grundwasserhydraulik	25
10.2	Hydrochemie	25

	Seite
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	
Abbildung 3.1: Lage des geplanten Abbaugebietes, ohne Maßstab [Lit 8]	3
Abbildung 4.1: Geologische Detailkarte mit der Lage des geplanten Abbaus [Lit 9]	5
Abbildung 5.1: Ganglinie der Messstelle UE 132 FI	8
Abbildung 5.2: Ganglinie der Messstelle UE 1 FI	9
Abbildung 5.3: Lage des Nassabbaus nordöstlich des geplanten Abbaugebietes [Lit 8], ohne Maßstab	10
Abbildung 6.1: Baggersee mit Absenkung und Aufhöhung des Grundwassers sowie Reichweite der hydraulischen Auswirkungen (schematisiert) [Lit 19]	11
Abbildung 6.2: Einfluss der Seeform auf die Einflussbreite des Baggersees [Lit 13]	14
Abbildung 6.3: Einfluss der Seetiefe ( $t/D =$ Seetiefe/Grundwasserleitermächtigkeit) auf den Wasseraustausch zwischen Baggersee und Grundwasser, Seeform ( $B/L = 1$ ) [Lit 13]	15
Abbildung 6.4: Einfluss der Seeform auf den Wasseraustausch zwischen Baggersee und Grundwasser, Seetiefe ( $t/D = 0,3$ ) [Lit 13]	16
Abbildung 9.1: Übersichtsplan mit der Lage der Brunnen und dem geplanten Abbau [Lit 18]	21
Abbildung 9.2: Vorhandene Landschaftsschutzgebiete (grüne Fläche) und Flächen des Moorschutzprogramms von 1986 (braune Flächen) mit dem Standort des geplanten Abbaus [Lit 8]	23

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 6.1: GW-Absenkung und -Aufhöhung bei niedrigen und mittleren Grundwasserständen	12
Tabelle 9.1: Wasserwirtschaftliche Daten der Brunnen von Fremdbetreibern	22

## Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Übersichtsplan mit der Lage von Bohrungen sowie der Lage des geologischen Schnittes	M. 1 : 25.000
Anlage 2:	Geologischer Schnitt A – A'	M. 1 : 10.000/500
Anlage 3:	Grundwassergleichenplan des 1. Grundwasserstockwerks	M. 1 : 10.000
Anlage 4:	Grundwassergleichenplan des 1. Grundwasserstockwerks im Bereich des geplanten Abbaus, März 2021	M. 1 : 10.000
Anlage 5:	Grundwassergleichenplan des 1. Grundwasserstockwerks - Detailplan	M. 1 : 3.000
Anlage 6:	Bohrprofile und Ausbauzeichnungen	
Anlage 7:	Stichtagsmessung der Grundwasserstände	

## Literaturverzeichnis

- Lit 1: Diverse Unterlagen der Joachim Alpers GmbH (Grundwasserstandsdaten, Schichtenverzeichnisse und Ausbaupläne von Grundwassermessstellen und Brunnen etc.)
- Lit 2: LBEG: Schichtenverzeichnisse von Bohrungen aus der Bohrdatenbank.
- Lit 3: Diverse Unterlagen des NLWKN Stade (Grundwasserstandsdaten UE Messstelle 132, F I und UE, F I)
- Lit 4: NIBIS-Daten: Hydrogeologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1 : 200 000 - Lage der Grundwasseroberfläche, <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/>, Abfrage April 2021
- Lit 5: NIBIS-Daten: HÜK200 Grundwasserneubildung nach mGROWA, <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/>, Abfrage April 2021
- Lit 6: NIBIS-Daten: Potentielle Verdunstung (FAO) im Jahr 1961-1990 (WETT-REG2010), <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/>, Abfrage April 2021
- Lit 7: bgf Bundesanstalt für Gewässerkunde: Hydrologischer Atlas Deutschland, <https://geoportal.bafg.de/mapapps/resources/apps/HAD/index.html?lang=de>, Abfrage Dezember 2020
- Lit 8: [http://www.umweltkarten-niedersachsen.de/GlobalNetFX\\_Umweltkarten/](http://www.umweltkarten-niedersachsen.de/GlobalNetFX_Umweltkarten/), Abfrage Dezember 2020
- Lit 9: NIBIS-Daten: Geologische Karte von Niedersachsen 1 : 25 000 - Grundkarte, <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/>, Abfrage April 2021
- Lit 10: Niemeyer, R. (1978): Hydrologische Untersuchungen an Baggerseen und Alternativen der Folgenutzung. Mitt. des Lehrstuhls für Landwirtschaftl. Wasserbau, Universität Bonn, Heft 3
- Lit 11: Herth, W., Arndts, E. (1994): Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung; 3. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, Berlin
- Lit 12: Wrobel, J.-P.: Wechselbeziehungen zwischen Baggerseen und Grundwasser in gut durchlässigen Schottern; GWF-Wasser-Abwasser; 1980; S. 165 - 173
- Lit 13: LfU (2004): Landesanstalt für Umweltschutz Baden Württemberg; Kiesgewinnung und Wasserwirtschaft. Empfehlungen für die Planung und Genehmigung des Abbaus von Kies und Sand; Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie 88; Karlsruhe
- Lit 14: Lübbe, E. (1977): Baggerseen - Bestandsaufnahme, Hydrologie und planerische Konsequenzen. Schriftenreihe KWK, Heft 29
- Lit 15: LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU BADEN-WÜRTTEMBERG (LGRB, 2001): Wechselwirkungen zwischen Baggerseen und Grundwasser. Teilprojekt 6 des Forschungsvorhabens "Konfliktarme Baggerseen"

	Seite
Lit 16	DVWK (1992): Gestaltung und Nutzung von Baggerseen - Baggerseen durch Abgrabung im Grundwasserbereich - Regeln zur Wasserwirtschaft Nr. 108; Hamburg und Berlin
Lit 17	LfU (2004): Kiesgewinnung und Wasserwirtschaft. Empfehlungen für die Planung und Genehmigung des Abbaus von Kies und Sand.
Lit 18	<a href="http://www.wasserdaten.niedersachsen.de/cadenza/">http://www.wasserdaten.niedersachsen.de/cadenza/</a> , Abfrage Mai 2021
Lit 19	LBEG (2007): Geofakten 10, Hydrogeologische Anforderungen an Anträge auf obertägigen Abbau von Rohstoffen
Lit 20	LANDKREIS STADE (2013): Regionales Raumordnungsprogramm (RROP) 2013, Landkreis Stade, 1. Änderung RROP 2013, 08.01.2015
Lit 21	NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG; LANDWIRTSCHAT UN VERBRAUCHERSCHUTZ (ML) (2017): Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen (LROP 2017), Fassung vom 26.09.2017, Nds. GVBl. Nr. 20/2017, S. 378, Oktober 2017

## **1 Vorbemerkungen**

Die Joachim Alpers GmbH, Fredenbeck, plant am Standort Fredenbeck-Bokel (Gemeinde Kutenholz, Landkreis Stade) auf einer neuen Abbaufäche die Entnahme von Sand und Kies im kombinierten Trocken- und Nassabbau. Nach dem Abbau soll ein offenes Gewässer verbleiben.

Anlässlich eines Beratungsgespräches wurde vom Landkreis Stade ein hydrogeologisches Gutachten gefordert. Das Gutachten ist Teil der Planunterlagen für die Beantragung des Trocken-/Nassabbaus. Ziel des Gutachtens ist die Ermittlung der durch die geplante Trocken-/Nassabgrabung verursachten hydrogeologischen und hydrologischen Veränderungen gegenüber dem Ausgangszustand und deren Bewertung im Hinblick auf die Auswirkungserheblichkeit für andere Schutzgüter. Das Gutachten wurde in Anlehnung an die Geofakten 10 [Lit 19] erstellt.

Die Sweco GmbH wurde von der Joachim Alpers GmbH mit der Durchführung der erforderlichen Arbeiten beauftragt. Die Ergebnisse der Auswertungen werden in dem vorliegenden Bericht zusammengefasst.

## 2 Allgemeine Beschreibung des Abbauvorhabens

Das Untersuchungsgebiet befindet sich zwischen Kutenholz und Fredenbeck im Landkreis Stade. Der geplante Abbau liegt direkt an der K 70. Die Abbaufäche umfasst die Flurstücke 90/39 und 90/40 der Flur 4, der Gemarkung Kutenholz (vgl. **Anlage 1**). Die Fläche des geplanten Abbaus beträgt etwa 12,6 ha.

Ausgehend von einer Geländehöhe zwischen +23 mNHN und +26 mNHN ist eine Entnahmetiefe bis max. etwa -3,5 m NHN geplant. Der Grundwasserspiegel liegt etwa zwischen +17 m NHN und +18 m NHN.

Die Entnahme erfolgt in drei Teilabschnitten, die nacheinander abgebaut werden. Im einzelnen Abschnitt erfolgt der Abbau der Sande bis zum Anschnitt des Grundwassers als Trockenabbau mittels Radlader. Mit dem Erreichen des Grundwassers erfolgt der Nassabbau zunächst mit einem Hydraulikbagger, um eine Wasserfläche für den Einsatz eines Schwimm-Saugbaggers zu schaffen. Mit dem Saugbagger erfolgt dann der weitere Nassabbau. Spülfelder werden auf den nicht ausgebeuteten Flächen errichtet. Der Abtransport des Materials erfolgt mittels LKW und Schlepper-Muldengespannen.

Die Fläche wird über 29 Jahre abschnittsweise abgebaut. Nach dem Abbau verbleibt eine Wasserfläche. Die maximale Wassertiefe beträgt etwa 21 m.

Die geplante Abbaufäche grenzt im Süden direkt an die Kreisstraße K 70. An der östlichen Grenze befinden sich mehrere Gebäude eines Anwesens und an der westlichen Grenze eine Windkraftanlage. Die am nächsten gelegene flächenmäßig größere Wohnbebauung befindet sich in einer Entfernung von etwa 1,5 km (Kutenholz). Nordöstlich und südöstlich liegen weitere Abbaugruben. Das verbleibende Umland wird landwirtschaftlich genutzt. Aufschluss über die örtliche Situation gibt die **Anlage 1**.

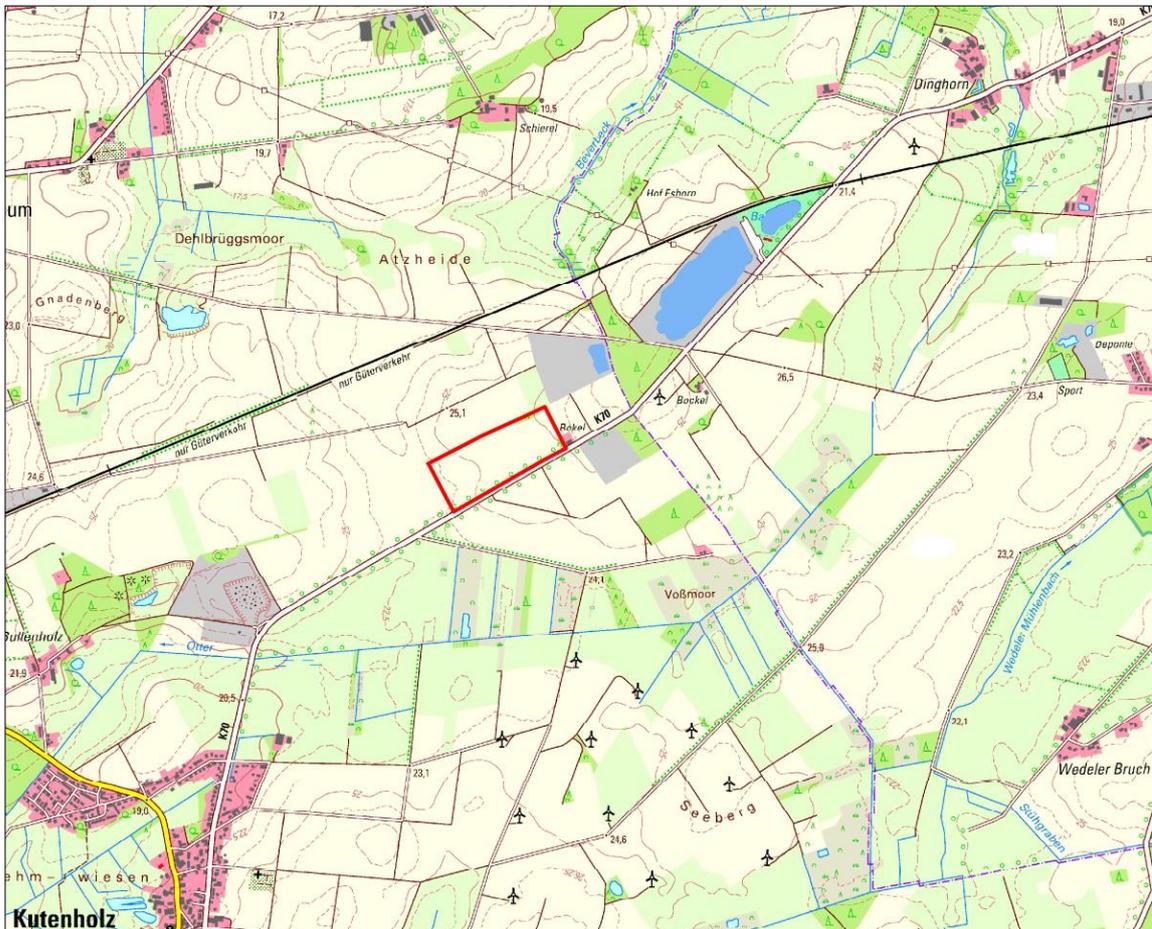
Direkt an der nördlichen Grenze des geplanten Abbaus wurden im Dezember 2020 von der Pumpen und Brunnenbau Robohm GmbH & Co. KG zwei Bohrungen abgeteuft und zu Grundwassermessstellen (GWM 1/G10 und GWM 2/G10) ausgebaut. Im Umfeld der geplanten Abbaustelle sind weitere Messstellen vorhanden, deren Lage der **Anlage 1**, **Anlage 4** bzw. deren Ausbaudaten der **Anlage 6** entnommen werden können.

### 3 Morphologische, hydrologische und klimatische Verhältnisse

#### 3.1 Morphologische Verhältnisse

Naturräumlich gesehen befindet sich das Untersuchungsgebiet im Randbereich der Stader Geest. Das Geestgebiet ist morphologisch wenig gegliedert. Der geplante Abbaustandort liegt auf einer Geestkuppe, die Geländehöhen zwischen +26 und +28 m NHN aufweist. Die Geestkuppe erstreckt sich in SW – NE – Richtung zwischen Kutenholz und Dinghorn (SW Fredenbeck, s. Abbildung 3.1).

Nach Norden und Süden fällt das Gelände auf Geländehöhen von etwa +20 m NHN bzw. +23 m NHN (Richtung Otter) ab. Zur Beverbeck, die nordöstlich des geplanten Abbaus liegt, fällt das Gelände auf etwa +15 und +16 m NHN ab.



**Abbildung 3.1: Lage des geplanten Abbaugbietes, ohne Maßstab [Lit 8]**

### **3.2 Hydrologische Verhältnisse**

Das Untersuchungsgebiet gehört hydrologisch betrachtet zum oberirdischen Einzugsgebiet der Elbe. Die oberirdische Entwässerung im näheren Umfeld des geplanten Abbaus erfolgt über die Beverbeck und die Otter (vgl. s. Abbildung 3.1).

Die Beverbeck entspringt etwa 600 m nordöstlich des Standortes und führt das Oberflächenwasser in Richtung Norden in die Schwinge ab. Etwa 300 m südlich des Standortes befindet sich das Voßmoor, das mehrere Gräben aufweist, die in die Otter münden. Die Otter entwässert das Voßmoor in Richtung Westen.

### **3.3 Klimatische Verhältnisse**

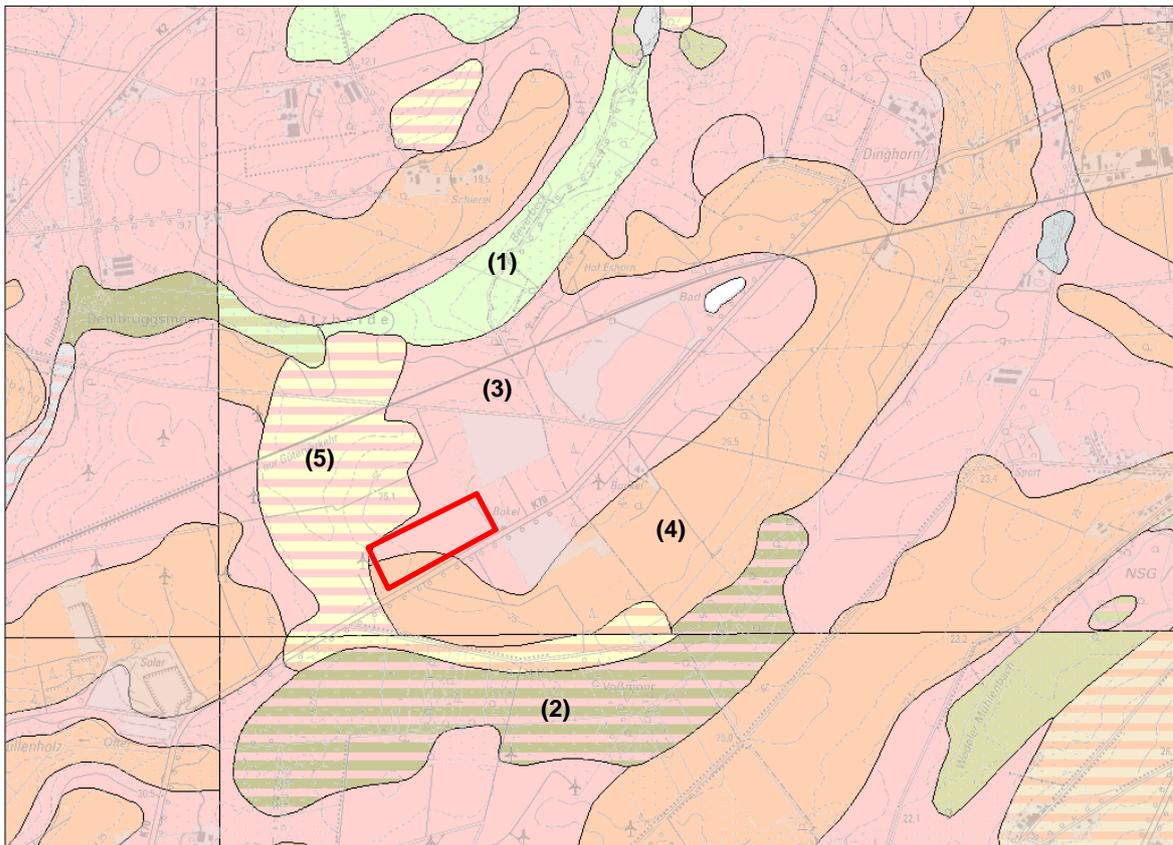
Für das Untersuchungsgebiet ist nach [Lit 6] für den Betrachtungszeitraum 1960 – 1990 von einer jährliche Niederschlagssumme von 769 mm/a auszugehen. Nach [Lit 7] beträgt die Niederschlagssumme zwischen 700 und 800 mm/a. Für die mittlere jährliche potenzielle Verdunstung (FAO-Grasreferenzverdunstung) wird für denselben Zeitraum ein Wert von 543 mm/a genannt [Lit 6]. Unter Vernachlässigung eines Oberflächenabflusses ergibt sich rechnerisch eine positive klimatische Wasserbilanz.

Die nach dem Verfahren mGROWA für die Referenzperiode 1961 – 1990 ermittelte flächendifferenzierte Verteilung der Grundwasserneubildungsraten (GWN) im Betrachtungsgebiet [Lit 5] beträgt 250 – 300 mm/a. Für den Bereich des Voßmoores werden GWN von 0 bis 150 mm/a und für die offenen Wasserflächen der nordöstlich anschließenden Nassabbauere GWN von 0 bis 50 mm/a genannt.

## 4 Geologische Gegebenheiten

Die Landschaftsgliederung, die Formen und oberflächennahen Ablagerungen im Untersuchungsgebiet sind in erster Linie ein Ergebnis der nordischen Vereisung und des Eiszeitklimas. Der Untergrund besteht aus quartären Schichten, die von tertiären Sedimenten unterlagert werden. Die großen Mächtigkeitsunterschiede der quartären Ablagerungen sind die Folge der in der Elster-Kaltzeit erfolgten Tiefenerosion unter dem Inlandeis, durch die eine teilweise stark reliefierte Oberfläche des Tertiärs entstand. In besonders stark ausgeräumten Bereichen, den Rinnen, wurden nachfolgend mächtige quartäre Sedimente abgelagert, auf den den Rinnen begrenzenden Bereichen, den Plateaus, fällt die Mächtigkeit entsprechend geringer aus (vgl. **Anlage 2**).

Einen Überblick über die im Untersuchungsgebiet an der Erdoberfläche anstehenden Sedimente zeigt die Abbildung 4.1.



**Abbildung 4.1: Geologische Detailkarte mit der Lage des geplanten Abbaus [Lit 9]**

Die jüngsten im Untersuchungsgebiet anstehenden Sedimente sind holozänen Alters. Es handelt sich hierbei um holozäne Torfe, überwiegend um Anmoore (1), die sich in den Niederungen der Beverbeck und um Hochmoortorfe (2), die sich im Bereich des Voßmoores entwickelt haben [Lit 9].

Vergleichsweise weiträumig stehen an der Oberfläche saalezeitliche glazifluviale Sande (3) und eine saalezeitliche Grundmoräne als Geschiebemergel bzw. -lehm (4) an. Die saalezeitlichen Sande sind örtlich von Flugsand (5) holozänen bzw. pleistozänen Alters überlagert.

Aufschluss über den tieferen Untergrund bis etwa - 90 mNHN im Bereich des Untersuchungsgebietes vermittelt der geologische Schnitt A – A' der **Anlage 2**. Die Lage der Profilverführung ist der **Anlage 1** zu entnehmen. Aufschluss über den Untergrundaufbau liefern auch die in der **Anlage 6** zusammengefassten Bohrdaten ([Lit 1] und [Lit 2]). Geringmächtige oberflächlich anstehende Sedimente sind im geologischen Schnitt nicht dargestellt.

Im oberflächennahen Bereich stehen bereichsweise geringmächtige saalezeitlichen Geschiebemergel/-lehme und saalezeitliche glazifluviale Sande mit einer Mächtigkeit zwischen etwa 28 - 43 m an. Die Basis der saalezeitlichen Sande wird durch elstereiszeitliche Lauenburger-Schichten gebildet, die sich aus Fein- bis Mittelsanden und Ablagerungen aus Schluffen und Tonen zusammensetzen. Die Oberkante der Lauenburger-Schichten liegt im Bereich der geplanten Abbaustelle bei etwa -5 mNHN (s. GWM 1/G10 und GWM 2/G10) und im näheren Umfeld bei etwa -17 mNHN.

Unterlagert werden die saalezeitlichen glazifluviatilen Sande und die elsterzeitlichen Lauenburger-Schichten in den eiszeitlichen Rinnenbereichen von elsterzeitlichen Sanden und im Bereich von tertiären Plateaubereichen von miozänen Schluffen und Tonen (s. Bohrung UE 1, s. **Anlage 6**).

In die elsterzeitlichen Sande sind wiederum elsterzeitliche Geschiebemergel und Schluffablagerungen eingeschaltet. Im Liegenden der tertiären Tone und Schluffe sind tertiäre Sande (Braunkohlensande) ausgebildet.

## 5 Hydrogeologische Gegebenheiten

### 5.1 Hydrogeologischer Bau

Entsprechend der vorliegenden Daten lassen sich im Bereich des Untersuchungsgebietes mehrere Grundwasserstockwerke unterscheiden.

Das 1. Grundwasserstockwerk umfasst die saalezeitlichen glazifluviatilen Sande, die sich im Hangenden elsterzeitlichen Lauenburger Schichten und den tertiären Tonen und Schluffen befinden. Der Grundwasserleiter weist eine Mächtigkeit zwischen etwa 30 und 40 m auf.

Das 2. Grundwasserstockwerk stellen die elstereiszeitlichen Rinnenablagerungen (Sande, Kiese) und die tertiären Braunkohlensande im Plateaubereich dar. In den Rinnen sind teilweise Geschiebemergelablagerung in großer Mächtigkeit ausgebildet, die die Grundwasserhydraulik beeinflussen. Die Rinnenablagerungen stehen mit den Braunkohlensanden in hydraulischem Kontakt.

Die Rinnenablagerungen wiederum werden bereichsweise durch geringdurchlässige Ablagerungen (Lauenburger Schichten) vom 1. Grundwasserleiter getrennt. In Abhängigkeit von der räumlichen Ausdehnung und petrographischen Zusammensetzung der Lauenburger Schichten steht das 2. Grundwasserstockwerk mit dem 1. Grundwasserstockwerk in hydraulischem Kontakt. Im Plateaubereich sind die Braunkohlensande bereichsweise durch tertiäre Tone und Schluffe überlagert.

Das 2. Grundwasserstockwerk ist für die zu betrachtenden Fragestellungen nicht relevant.

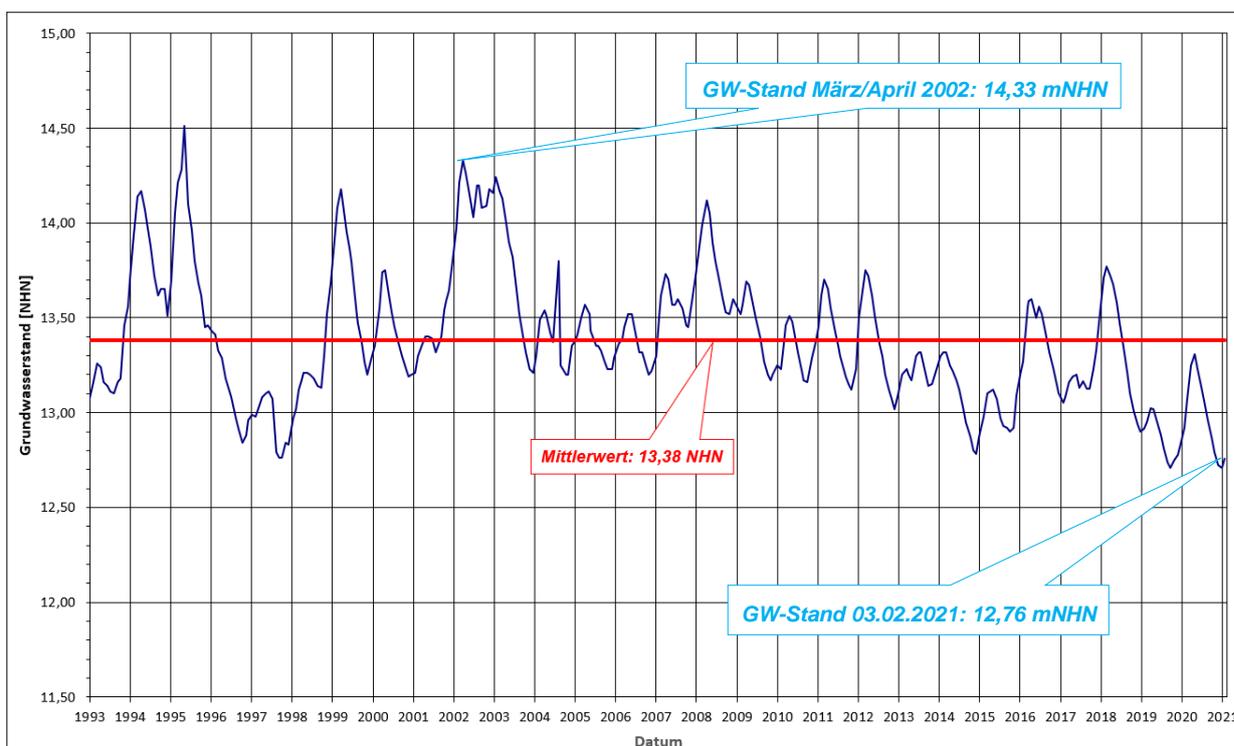
### 5.2 Grundwasserkörper und Grundwasserbewegung

Die Grundwasserfließsituation im 1. Grundwasserstockwerk [Lit 4] im Bereich des geplanten Abbaus und dem weiteren Umfeld ist der **Anlage 3** zu entnehmen. Der natürliche Grundwasserabstrom folgt generell der oberirdischen Entwässerung und den morphologischen Gegebenheiten. Ausgehend von einer Grundwasserhochlage südlich der Ortslage Wedeler Bruch erfolgt der Grundwasserabstrom nach Norden bis Nordnordwesten in Richtung der Schwinge (s. **Anlage 3**).

Auf Grundlage einer von einem Mitarbeiter der Joachim Alpers GmbH am 11.03.2021 durchgeführten Stichtagsmessung der Grundwasserstände in den im 1. Grundwasserstockwerk verfilterten Grundwassermessstellen sowie einer Messung des Wasserspiegelstandes in den vorhandenen Oberflächengewässern der benachbarten Abbaustellen [Lit 1], konnte ein detaillierterer Grundwassergleichenplan für das nähere Umfeld des geplanten Abbaustandortes abgeleitet werden. Die Grundwasserfließrichtung im 1. Grundwasserstockwerk (s. **Anlage 4**) ist in Richtung Nordnordwesten ausgerichtet. Die Auswertung der Daten der Stichtagsmessung zeigen eine Beeinflussung der hydraulischen Verhältnisse im Grundwasserleiter durch die vorhandenen Abbaugewässer. Der Grundwasserstand im Bereich des geplanten Abbaus beträgt zwischen +17,75 m NHN und +17,56 m NHN. Das Gefälle der Grundwasseroberfläche liegt unter Berücksichtigung der im März 2021 ermittelten Wasserstände etwa bei 1 : 1.300 (s. **Anlage 4**). Die Ergebnisse der Stichtagsmessung sind der **Anlage 7** zu entnehmen.

Zur Bewertung und Verifizierung der am 11.03.2021 im Umfeld des geplanten Abbaus ermittelten Grundwasserstandsdaten wurden langjährige Wasserstandsaufzeichnungen von Messstellen des NLWKN herangezogen [Lit 3], die nördlich (UE 132) und südöstlich (UE 1) des Abbaustandortes liegen (s. **Anlage 1**). Die beiden Messstellen weisen vergleichbare Filterstellungen im 1. Grundwasserstockwerk auf.

Die Ganglinien der Messstellen UE 132 FI und UE 1 FI (s. Abbildung 5.1 und Abbildung 5.2) zeigen im Zeitraum 01/1993 bis 02/2021 einen vergleichbaren Verlauf der Ganglinien auf. Die Messwerte für den Stichtag März 2021 liegen noch nicht vor, so dass auf die zuletzt gemessenen Werte des Februars 2021 zurückgegriffen wird.



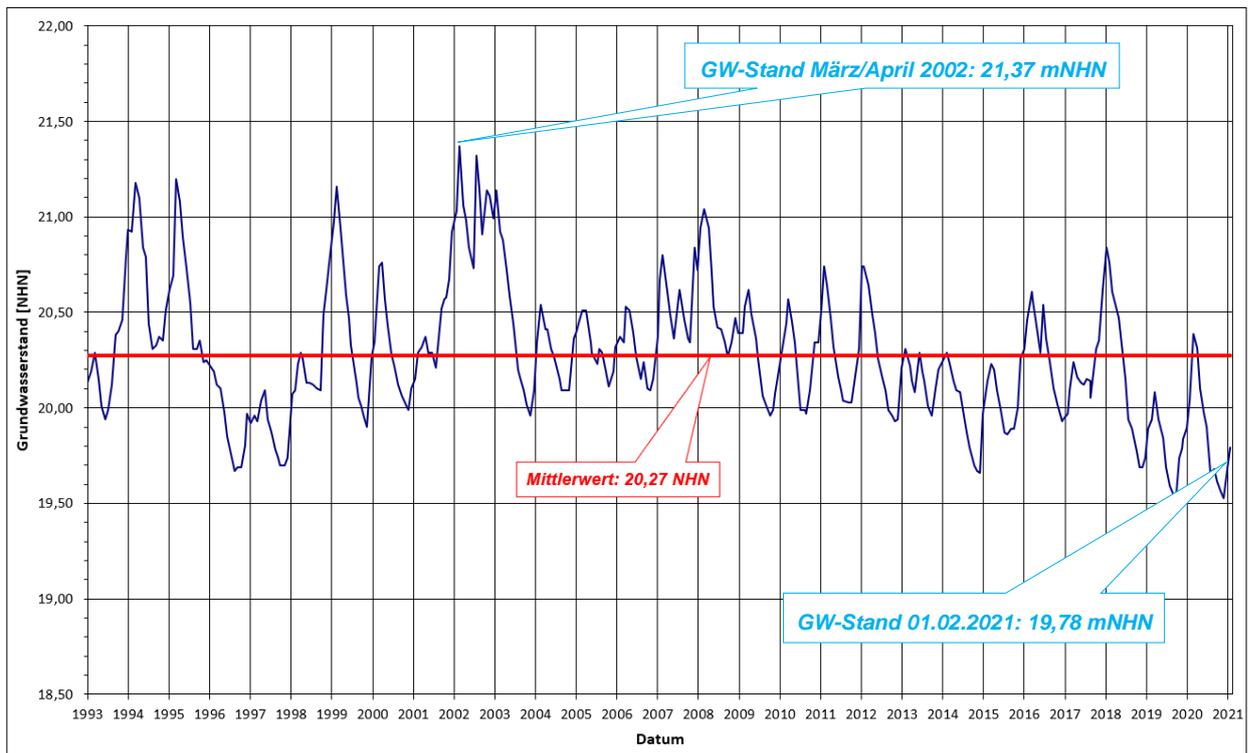
**Abbildung 5.1: Ganglinie der Messstelle UE 132 FI**

Der Mittelwert des Betrachtungszeitraums der Messstellen beträgt bei UE 1 FI +20,27 m NHN und bei der Messstelle UE 132 FI +13,38 m NHN. Die Differenz zwischen dem langjährigen mittleren Grundwasserstand und dem zu Vergleichszwecken heranzuziehenden GW-Stand im Februar 2021 beträgt somit bei UE 132 etwa 0,62 m und bei UE 1 etwa 0,49 m. Als mittlerer Differenzwert könnte ein Wert von etwa 0,56 m für spätere Berechnungen berücksichtigt werden.

Die zeitgleich in beiden Messstellen ermittelten höchsten Wasserstände lagen im März/April 2002 mit +14,33 m NHN in UE 132 FI und +21,37 m NHN in UE 1 FI vor. Gegenüber den Vergleichswerten des Februar 2021 (niedrige Wasserstände) liegen im März/April 2002 die Wasserstände in der UE 132 FI etwa 1,57 m und in der UE 1 FI etwa 1,10 m höher. Als mittlerer Differenzwert könnte ein Wert von etwa 1,34 m für spätere Betrachtungen herangezogen werden.

Werden die Wasserstände des Stichtags 11.03.2021 mit den langjährigen Messdaten der Messstellen UE 132 und UE 1 verglichen, repräsentieren die im März 2021 gemessenen Wasserstände im langjährigen Betrachtungszeitraum niedrige Grundwasserstandsverhältnisse im 1. Grundwasserstockwerk.

Unter Berücksichtigung der oben genannten Punkte kann gegenüber den Wasserstandsdaten des März 2021 (niedrige GW-Stände) im Bereich des geplanten Abbaus für mittlere GW-Verhältnisse von durchschnittlich etwa 0,56 m höheren Wasserständen und für hohe GW-Verhältnisse von durchschnittlich etwa 1,34 m höheren Wasserständen ausgegangen werden.



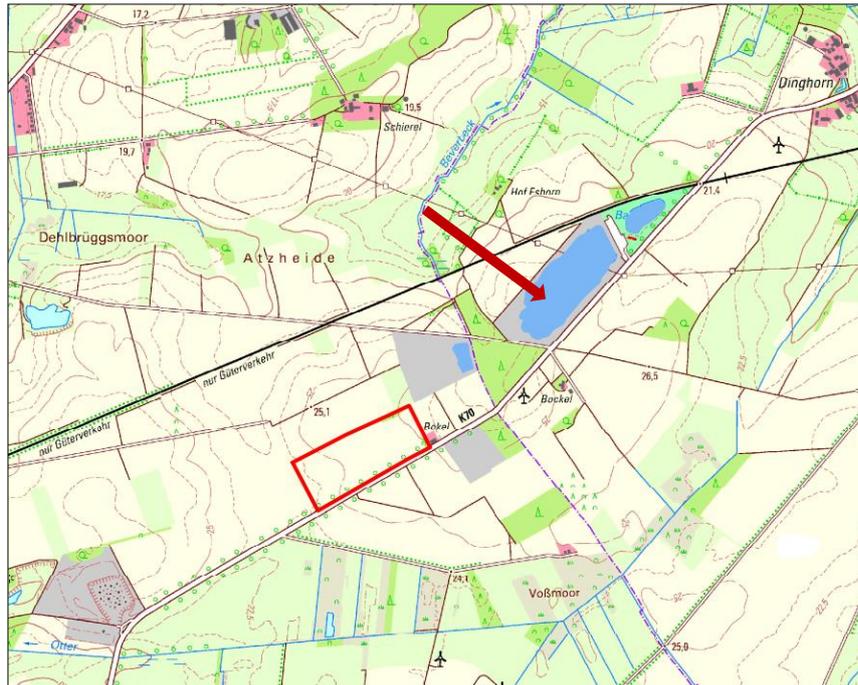
**Abbildung 5.2: Ganglinie der Messstelle UE 1 FI**

Im Bereich des geplanten Abbaus liegen Grundwasserflurabstände im März 2021 zwischen etwa 7,60 m (südlicher Rand) und 8,85 bzw. 8,34 m (nördlicher Rand) vor.

### 5.3 Grundwasserbeschaffenheit

Grundwassermessstellen, die Aufschluss über die Grundwasserbeschaffenheit im nahen Umfeld des geplanten Abbaus geben, liegen nicht vor.

Von der Joachim Alpers GmbH wurden jedoch Wasseranalysen [Lit 1] des nordöstlich liegenden Nassabbaus zur Verfügung gestellt. Die Probe wurde aus dem bestehenden Abbausee der Grube 4 entnommen (Lage s. Abbildung 5.3).



**Abbildung 5.3: Lage des Nassabbaus nordöstlich des geplanten Abbaugebietes [Lit 8], ohne Maßstab**

Die aus dem Abbaugewässer im Jahr 2020 entnommene Probe weist folgende Werte auf:

pH-Wert	8,1
Leitfähigkeit	399 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Chlorid	37 mg/l
Sulfat	57 mg/l
Nitrat	14 mg/l
Nitrit	0,092 mg/l
Kohlenwasserstoffe	< 0,10 mg/l

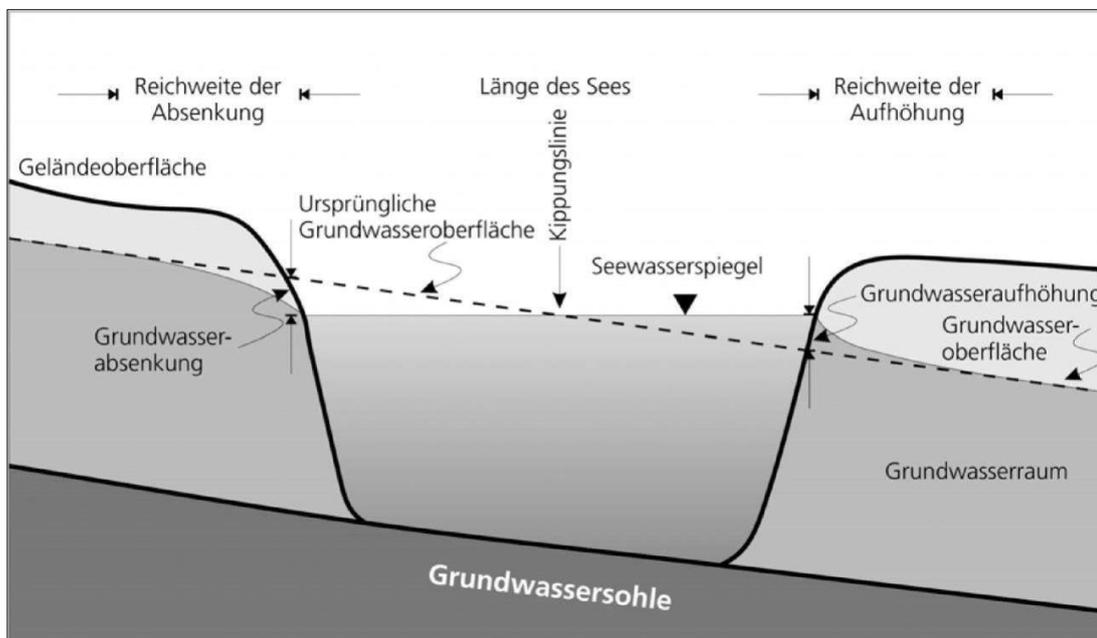
## 6 Auswirkungen auf das Grundwasserströmungsfeld

### 6.1 Ausmaß und Reichweite der abgrabungsbedingten Grundwasserabsenkung und -aufhöhung

Durch den Bodenabbau wird die Grundwasseroberfläche freigelegt. Bei dieser Freilegung stellt sich ein horizontaler Seespiegel ein, der entstehende Baggersee muss das ursprünglich vorhandene Fließgefälle des Grundwassers ausgleichen. Das Niveau des Seespiegels entspricht etwa der ursprünglich vorhandenen Grundwasserspiegelhöhe in Seemitte.

Zur Ermittlung wurden die für die Messstellen gemessenen Wasserstände (März 2021), die niedrige Wasserstandsverhältnisse darstellen, herangezogen und der Wasserstand des Stichtages im geplanten Abbausee interpoliert. Nach diesem Verfahren ergibt sich ein Wasserstand (niedrige Grundwasserverhältnisse) im Abbausee von +17,63 m NHN.

Unter Berücksichtigung der in den Referenzmessstellen UE 1 und UE 132 gemessenen Wasserstände und den für die hydrologischen Verhältnisse (mittlere und hohe Wasserstände) abgeleiteten Zuständen, kann für mittlere Grundwasserstände im See ein Wasserspiegel von +18,19 m NHN und für hohe Grundwasserstände im See ein Wasserspiegel von + 18,97 m NHN interpoliert werden.



**Abbildung 6.1:** Baggersee mit Absenkung und Aufhöhung des Grundwassers sowie Reichweite der hydraulischen Auswirkungen (schematisiert) [Lit 19]

Das umgebende Grundwasser stellt sich auf diesen neuen Seespiegel ein. Für das in Grundwasserfließrichtung gesehen oberhalb des Baggersees gelegene Gelände ergibt sich somit eine Absenkung, für

den unterhalb gelegenen Bereich eine Aufhöhung des Grundwasserspiegels. Das Ausmaß dieser Veränderungen ist abhängig von dem ursprünglichen Grundwasserfließgefälle, dem Durchlässigkeitsbeiwert der anstehenden Sedimente sowie der Form und der Lage des Baggersees. Je größer die Ausdehnung eines Baggersees senkrecht zur Grundwasserfließrichtung ist, desto größer sind die sich daraus ergebenden Grundwasserstandsänderungen im Umfeld.

Im derzeitigen, ungestörten Zustand ergibt sich bei derzeit niedrigen Grundwasserständen der höchste GW-Stand im Bereich des geplanten Sees an der SW-Seite mit +17,70 m NHN und der niedrigste an der NE-Spitze mit +17,56 m NHN (vgl. **Anlage 5**).

Bei mittleren Grundwasserständen liegen diese Werte bei +18,26 m NHN (SW-Seite) bzw. +18,12 m NHN. Die sich daraus ergebenden GW-Absenkungen bzw. Aufhöhungen sind der Tabelle 6.1 zu entnehmen.

**Tabelle 6.1: GW-Absenkung und -Aufhöhung bei niedrigen und mittleren Grundwasserständen**

GW-Verhältnisse	See-Wasserspiegel [m NHN]	Punkt	GW-Stand [m NHN]	Absenkung (-) bzw. Aufhöhung (+)
<b>hoch<sup>1</sup></b>	+18,97	SW-Spitze	+19,04	-0,07
		NE-Spitze	+18,91	+0,06
<b>mittel<sup>1</sup></b>	+18,19	SW-Spitze	+18,26	-0,07
		NE-Spitze	+18,13	+0,06
<b>niedrig<sup>2</sup></b>	+17,63	SW-Spitze	+17,70	-0,07
		NE-Spitze	+17,57	+0,06

<sup>1</sup>: Wert interpoliert, mittlere Verhältnisse, Grundlage Grundwasserdaten Referenzmessstellen

<sup>2</sup>: Wert aus GWL-Plan interpoliert, Stichtagsmessung 11.03.2021

Die Veränderungen des Grundwasserspiegels liegen mit weniger als 0,10 m deutlich unterhalb der natürlichen Schwankungen des Grundwasserspiegels.

Die Reichweite  $R_o$  einer Grundwasserabsenkung  $s$  errechnet sich nach Sichardt mit einem Reichweitenfaktor  $C = 3.000$  zu:

$$R_o = 3.000 \cdot s \cdot \sqrt{k_f}$$

Nach Niemeyer [Lit 10] haben Untersuchungen an Baggerseen größere Reichweitenfaktoren ergeben. Daher wird nachfolgend in Anlehnung an Niemeyer ein Reichweitenfaktor  $C = 5.000$  angesetzt:

$$R_o = 5.000 \cdot s \cdot \sqrt{k_f}$$

Brauchbare Werte für die Reichweite liefert nach Herth/Arndts [Lit 11] die ebenfalls empirische Gleichung von Kussakin, die die Transmissivität (mit  $k_f$  in m/s,  $s$  und  $H$  in m) ansetzt:

$$R_o = 575 \cdot s \cdot \sqrt{k \cdot H}$$

Nach Wrobel [Lit 12] ist die Reichweite der Absenkung auch von der Breite  $B$  des Baggersees am oberstromigen Ufer abhängig und ergibt sich zu

$$R_o = 1.500 \cdot s \cdot \sqrt{k_f} \cdot \log B$$

Für die Berechnung der Reichweite, bei der bereits 90 % der Absenkung bzw. Aufhöhung abgeklungen sind, ist der Faktor 650 statt 1500 zu verwenden. Dies bedeutet, dass 90 % der Absenkung auf weniger als 45 % der Gesamtreichweite entfallen, im äußeren Bereich der Reichweite beträgt die Aufhöhung/Absenkung weniger als 10 % der Gesamtaufhöhung/-absenkung [Lit 12].

Der Untergrund und betroffene Grundwasserleiter besteht überwiegend aus Sanden (Fein- und Mittelsanden). Zur Ermittlung der Reichweiten wird ein  $k_f$ -Wert von  $4 \times 10^{-4}$  m/s gewählt.

Die Reichweite der maximalen GW-Aufhöhung von 0,07 m beträgt nach Niemeyer [Lit 11] etwa 7 m. Die maximale Absenkung des Grundwasserspiegels mit 0,06 m hat nach [Lit 11] eine Reichweite von 6 m.

Nach Kussakin [Lit 12] ergibt sich bei einem  $k_f$ -Wert von  $4 \cdot 10^{-4}$  m/s und Seetiefe von etwa 21 m eine Reichweite von 3,7 m bzw. 3,2 m.

Nach Wrobel [Lit 13] ergibt sich die Reichweite bei einer Breite  $B$  (Seebreite quer zur Grundwasserfließrichtung) von etwa 530 m mit 5,7 m und 4,9 m. Rund 90 % der Gesamtabenkung sind nach [Lit 13] in einer Entfernung von 2,5 bzw. 2,12 m abgeklungen.

Der Abstand zwischen Grenze des beantragten Abbaugebietes und der voraussichtlichen Uferlinie des Abbaugewässers beträgt am westlichen, nördlichen und östlichen Randbereich in der Regel zwischen 22 – 25 m und am südlichen Randbereich etwa 35 m. Damit beschränken sich die Auswirkungen generell auf Flächen innerhalb des Abbau-/Antragsgebietes, die außerhalb des Antragsgebietes auftretenden Veränderungen sind deutlich geringer als die natürlichen Schwankungen des Grundwasserspiegels.

Auf eine gesonderte Ermittlung der Reichweiten für einzelne hydrologischen Zustände wurde verzichtet, da keine ausreichende Datenlage vorlag. Die Auswirkungen sind in einer vergleichbaren Größenordnung zu erwarten.

## 6.2 Angaben zu veränderter Grundwasserfließrichtung und zum Einzugsgebiet des Baggersees

Die Breite des Einzugsgebietes hängt von der Seeform ab [Lit 13]. Unterschiedliche Auskiesungstiefen sowie Seeformen wirken sich unterschiedlich auf die Einzugsgebietsbereiche aus. Die Einzugsgebietsbreite hängt nur geringfügig von unterschiedlichen Seetiefen ab, dagegen hat die Seeform einen signifikanten Einfluss. Langgestreckte Seen ( $B/L < 1$ ) haben ein relativ breites Einzugsgebiet, d. h. sie fokussieren die Grundwasserströmung deutlich (vgl. Abbildung 6.2). Nachfolgend werden die Auswirkungen abgeschätzt.

Der See ist mit 530 m Längserstreckung (quer zur GW-Fließrichtung) rund 2,9 mal so lang wie in Südost-Nordwest-Richtung (180 m). Das Verhältnis  $B/L$  beträgt somit etwa 2,94. Die relative Einzugsgebietsbreite ergibt sich nach [Lit 13] und der Abbildung 6.2 bei einer Seefläche von etwa 88.500 m<sup>2</sup> zu  $1,5 \times 530 =$  etwa 795 m.

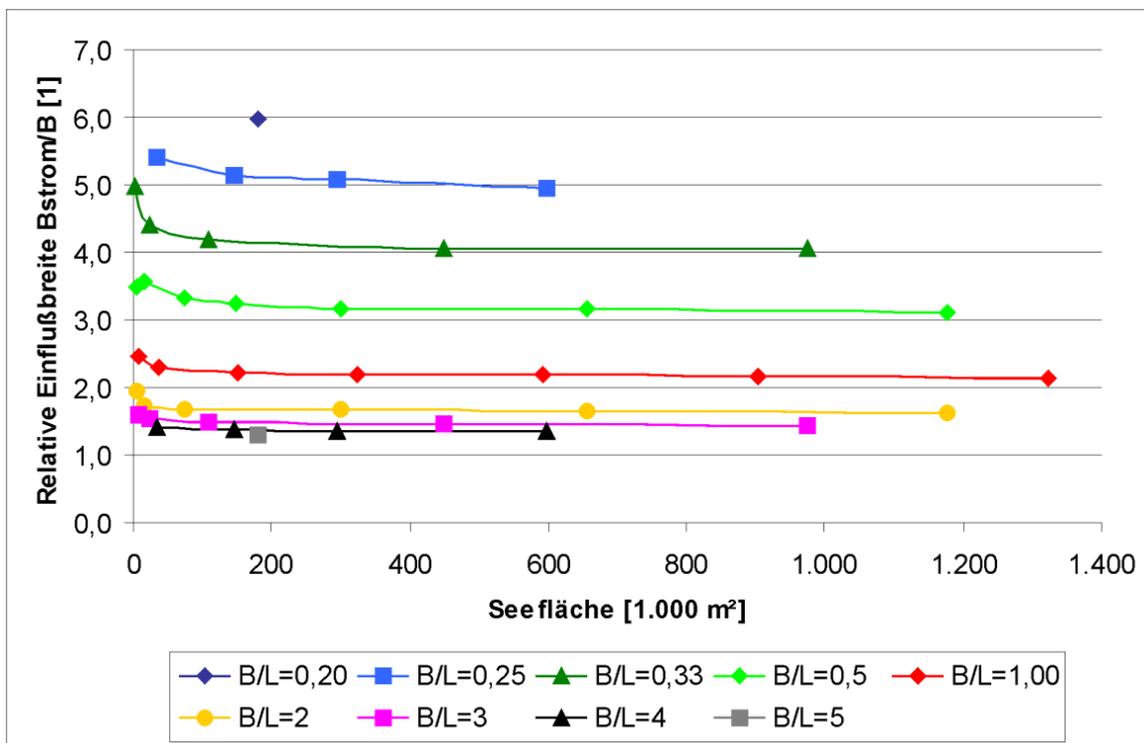


Abbildung 6.2: Einfluss der Seeform auf die Einflussbreite des Baggersees [Lit 13]

Die Einzugsgebietstiefe des Baggersees nimmt im Bereich kleiner Seeflächen zunächst stark mit der Seefläche zu und nähert sich für große Seeflächen zwangsläufig der Grundwasserleitermächtigkeit. Langgestreckte Seeformen ( $B/L < 1$ ) bewirken größere Einflusstiefen als runde bzw. quadratische

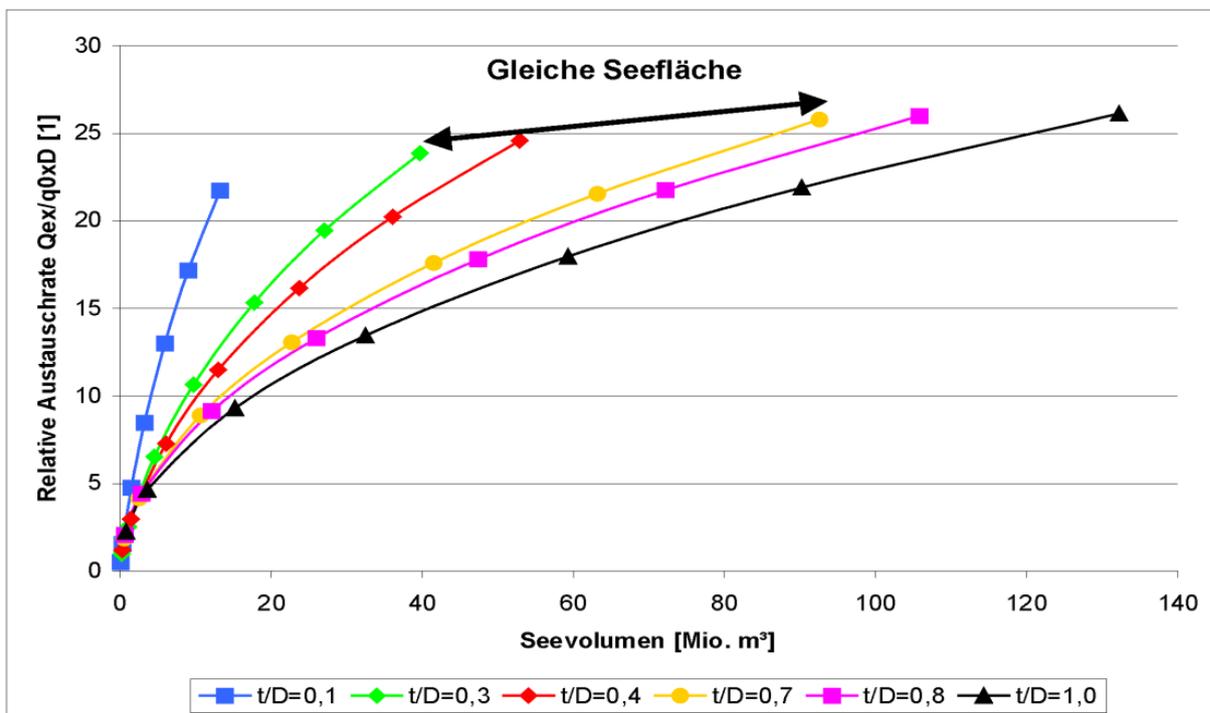
( $B/L = 1$ ) und breite ( $B/L > 1$ ) Seeformen.

Die Auskiesungstiefe wirkt sich hingegen unterproportional auf die Einzugsgebietstiefe aus. Ein Baggersee, bei dem 10 % des Grundwasserleiters durch die Rohstoffentnahme beansprucht sind, bezieht bereits bei sehr kleinen Flächen sein Wasser in etwa aus den oberen 30 % des Grundwasserleiters. Bei 70 % Inanspruchnahme des Grundwasserleiters (wie im vorliegenden Fall) durch die Rohstoffentnahme wird bereits bei sehr kleinen Flächen das Wasser in etwa aus den oberen 90 % des Grundwasserleiters bezogen.

### 6.3 Berücksichtigung von vertikalen Strömungskomponenten und ihren Veränderungen

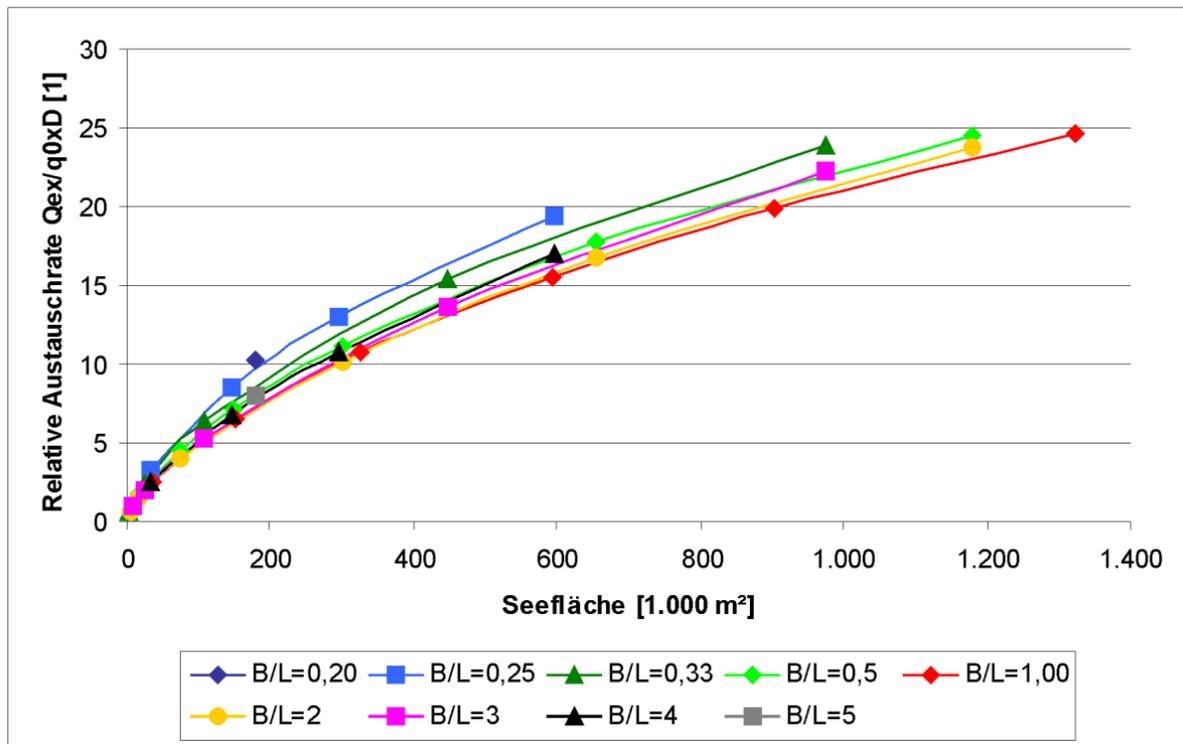
Baggerseen stellen eine Störung im Strömungsfeld des Grundwassers dar. Im Bereich der Auskiesung wird eine freie horizontale Wasseroberfläche erzeugt, die im Anstrom tiefer und im Abstrom höher liegt als der natürliche Grundwasserspiegel. Der Umfang des Einflusses eines Baggersees auf die Grundwasserströmung hängt in hohem Maße von der horizontalen und vertikalen Geometrie des Baggersees ab.

Einen wesentlichen Einfluss auf die Austauschrate hat die Seefläche. Ein See mit großer Fläche weist bei gleicher Tiefe im Vergleich zu einem See mit kleiner Fläche eine deutlich höhere Austauschrate mit dem Grundwasser auf [Lit 13]. Dagegen führen verschiedene Seetiefen bei gleicher Seefläche nur zu geringfügig unterschiedlichen Austauschraten mit dem Grundwasser (s. Abbildung 6.3).



**Abbildung 6.3: Einfluss der Seetiefe ( $t/D = \text{Seetiefe}/\text{Grundwasserleitermächtigkeit}$ ) auf den Wasseraustausch zwischen Baggersee und Grundwasser, Seeform ( $B/L = 1$ ) [Lit 13]**

Auch das Verhältnis von Seelänge (in Grundwasserfließrichtung) zu Seebreite spielt eine Rolle. So weisen langgestreckte Seen ( $B/L < 1$ ) bei gleichem Seevolumina bzw. -fläche höhere Austauschraten auf als breite Seen, deren längere Achse quer zur Fließrichtung liegt ( $B/L > 1$ , vgl. Abbildung 6.4).



**Abbildung 6.4: Einfluss der Seeform auf den Wasseraustausch zwischen Baggersee und Grundwasser, Seetiefe ( $t/D$ ) = 0,3 [Lit 13]**

In Anlehnung an die obigen Ausführungen können mögliche Auswirkungen abgeschätzt werden. Der Abbausee weist ein Volumen von etwa 1,4 Mio. m<sup>3</sup> auf (Wert abgeleitet aus Volumen des Nassabbaus), damit ergibt sich aus der Seetiefe (vgl. Abbildung 6.3) bei  $t/D = 1,0$  ( $t = 21$  m und  $D = 21$  m (bezogen auf die OK der Lauenburger Schichten)) überschlägig eine relative Austauschrate von etwa 2.

Aus der Seefläche mit etwa 88.500 m<sup>2</sup> und einem B/L von etwa 2,94 ergibt sich nach Abbildung 6.4 eine relative Austauschrate von etwa 1,5.

Als mittlere relative Austauschrate ist von einem Wert ( $Q_{ex}/(q_0 \times D)$ ) von etwa 1,8 auszugehen.

Die Selbstabdichtung der Baggerseesohe und -böschungen (Kolmation) bewirkt später eine Reduzierung der Austauschraten.

## **7 Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt**

### **7.1 Grundwasserneubildungsraten**

Die Wasserbilanz wird in längeren Betrachtungszeiträumen von Niederschlag, Verdunstung und Abfluss bestimmt. Bei der Freilegung des Grundwassers ist von einer Mehrverdunstung auszugehen. Dabei hängt die Verdunstungsrate eines Baggersees im Wesentlichen von der Luftfeuchtigkeit, der Windgeschwindigkeit und der Temperatur ab, wobei sich bei letzterer besonders die Temperaturdifferenz zwischen Luft und Wasser auswirkt. Weiter ist die Windzugänglichkeit infolge Geländere relief, Uferbewuchs und Bebauung eine wesentliche lokale Einflussgröße. Beeinflusst wird die Verdunstungsrate auch durch die Gestaltung eines Sees, insbesondere Größe und Form der Seeoberfläche.

Für die Verdunstungshöhe von Wasserflächen in Norddeutschland kann nach [Lit 14] durch Berechnungen ein Wert von etwa 609 mm angesetzt werden. Gegenüber einer abgeschätzten Verdunstung der Landflächen von etwa 540 mm/a [Lit 6] ergibt sich eine zusätzliche Verdunstung von etwa 69 mm/a. Diese Menge steht nach Erstellung des Abbaugewässers nicht mehr für die Grundwasserneubildung zur Verfügung. Zukünftig ist davon auszugehen, dass im Abbaubereich keine Grundwasserneubildung mehr stattfindet.

Andererseits entsteht langfristig durch den Nassabbau von Boden ein zusätzlicher Speicher. Dieser Speicherraum ergibt sich dadurch, dass der derzeit von Boden eingenommene Raum durch Wasser gefüllt wird. Das Gesamtwasservolumen des Baggersees beträgt etwa 1,2 Mio. m<sup>3</sup>. Bei Annahme eines Porenkoeffizienten von etwa 30 % im derzeit vorhandenen Sedimenten stehen 70 % des zukünftigen Wasservolumens entsprechend rund 0,84 Mio. m<sup>3</sup> zukünftig als zusätzliches Speichervolumen zur Verfügung. Dies ist ein Mehrfaches der jährlichen Verdunstungsmenge von etwa 54.000 m<sup>3</sup> (88.500 m<sup>2</sup> x 0,610 m = 53.985 m<sup>3</sup>). Negative Auswirkungen auf den Wasserhaushalt sind daher nicht zu befürchten.

### **7.2 Grundwasserentnahme**

Während des Abbaubetriebes wirkt die Kies-/Sandentnahme wie eine Wasserentnahme. Das ursprünglich vom Korngerüst eingenommene Volumen muss durch nachfließendes Wasser ersetzt werden.

Für den Gesamtabbau ist eine Abbaudauer von etwa 29 Jahren geplant. Die jährliche Abbauvolumen der Sandentnahme im Nassabbau beträgt voraussichtlich etwa 60.000 m<sup>3</sup>/a. Bei Ansatz eines entwässerbaren Porenvolumens von 30 % und einer nicht rückführbaren Restfeuchte von etwa 5 % ergibt sich eine Nettovolumenentnahme von etwa 42.000 m<sup>3</sup>/a Sand und etwa 3.000 m<sup>3</sup>/a nicht rückführbare Restfeuchte; insgesamt 45.000 m<sup>3</sup>/a.

Aufgrund der abgeschätzten hydraulischen Durchlässigkeit des Untergrundes (Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f = 4 \cdot 10^{-4}$  m/s) ist davon auszugehen, dass das entnommene Bodenvolumen zeitnah durch nachströmendes Grundwasser ersetzt wird.

### **7.3 Grundwasserverluste**

Oberirdisch läuft kein Wasser aus dem See ab, daher können Verluste durch ablaufendes Grundwasser ausgeschlossen werden.

## **8 Auswirkungen auf die Grundwasserbeschaffenheit**

### **8.1 Hydrochemische Veränderungen**

Die Gewässergüte des entstehenden Abbaugewässers wird vollständig von der Qualität des vorhandenen und des zukünftig zuströmenden Grundwassers bestimmt. Die Analysedaten des Grundwassers in dem in der Nähe gelegenen Nassabbau zeigen derzeit keine nennenswerten Auffälligkeiten.

Durch den geplanten Abbau entfallen zukünftig alle Einträge (Nährsalze, Pflanzenschutzmittel), die sich bisher aus der intensiven ackerwirtschaftlichen Nutzung dieser Fläche ergeben haben. Hierdurch kommt es zu einer Verbesserung des chemischen Zustandes des Grundwassers.

Durch den geplanten Abbau werden die belebte Bodenzone (Oberboden) und Sandschichten beseitigt. Beide wirken bisher als Schutzschicht gegen Einträge aus der Atmosphäre. Im Niederschlag enthaltene Inhaltsstoffe können zukünftig direkt in den Baggersee und damit in das Grundwasser gelangen. Die luftbedingten Einträge können aber als untergeordnet betrachtet werden. Gleiches gilt für weitere diffuse Einträge.

Mit einer Beeinträchtigung des Grundwassers durch das eventuelle Einbringen von Abraum (ohne Oberboden) wird nicht gerechnet. Negative Einflüsse wie eine Eutrophierung des Grundwasserkörpers sind nicht zu erwarten.

Durch den geplanten Abbau kommt es zu keiner Verschlechterung des chemischen Zustandes, dieser kann in Teilbereichen sogar eine Verbesserung bewirken. Entsprechende Forschungsergebnisse bestätigen, dass ein Baggersee als effektive Stoffsenke wirken und sogar zu einer Verbesserung der Grundwasserqualität führen kann [Lit 15] (z.B. bei Nitrat).

Das Untersuchungsgebiet liegt im Vorbehaltsgebiet Trinkwassergewinnung (RROP) [Lit 20] und Vorranggebiet Trinkwassergewinnung (LROP) [Lit 21]. Vorhandene oder geplante wasserwirtschaftliche Nutzungen werden nicht beeinträchtigt bzw. berührt (vgl. auch Kapitel 9.1).

### **8.2 Hydrochemische Schichtung im Grundwasser**

Im Gegensatz zu natürlichen Seen werden Baggerseen durch mehr oder minder starken Zufluss des umgebenden Grundwassers geprägt. Außerdem sind sie oftmals durch ihre besondere Seebeckenform charakterisiert. Diese drückt sich häufig durch kleine Seeflächen im Verhältnis zu großen Seetiefen aus. In diesen Fällen ist die Gefahr von Meromixis (durchmischungsfreie Bereiche) gegeben.

Grundlegenden Einfluss auf die Durchmischungsfähigkeit eines Sees hat die morphologische Ausformung des Seebeckens. Diese wird z. B. durch einen glatten, gleichmäßigen Verlauf der Uferlinien unterhalb des mittleren Wasserspiegels und eine kompakte Form des Sees begünstigt.

Gemäß [Lit 16] werden meromiktische Verhältnisse mit Sicherheit vermieden, wenn für das Verhältnis von größter Tiefe  $T_{max}$  (in m) und Oberfläche  $A_o$  (in  $m^2$ ) gilt:

$$\frac{T_{max}}{\sqrt[4]{A_o}} \leq 1$$

Die Einstufung der Meromixisgefahr wird nach [Lit 17] weitergehend differenziert in gering ( $< 1,5$ ), mittel (1,5 bis 2,0) und hoch ( $> 2,0$ ).

Für den See ergibt sich bei einer Fläche von 88.500  $m^2$  und einem  $\sqrt[4]{A_o}$ -Wert von 17,25 m ein Wert von 1,22. Eine Meromixisgefahr ist als gering einzustufen.

Durch die natürliche Seenalterung, den Stickstoffeintrag aus der Luft über den Niederschlag sowie weiteren diffusen organischen Einträgen ist generell mit einer Eutrophierung des Sees zu rechnen. Die Entwicklung des entstehenden Sees mit einer Tiefe von 21 m mit vermutlich oligotrophen bis mesotrophen Verhältnissen hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab, die aktuell nicht zu prognostizieren sind.

Aufgrund der maximalen Tiefe von etwa 21 m ist der Baggersee nach Ende des Sandabbaus als mitteltiefes Gewässer zu bewerten. Seen bleiben langfristig nur nährstoffarm oder können dieses werden, wenn sie eine maximale Tiefe von mehr als 30 m aufweisen. Ob eine stabile Schichtung oder Morphometrie, die Voraussetzung für ein nährstoffarmes Gewässer ist, kann für den Baggersee nach Abbaubeginn aufgrund der Tiefe nicht prognostiziert werden.

## 9 Auswirkungen auf Ökologie und Nutzungen

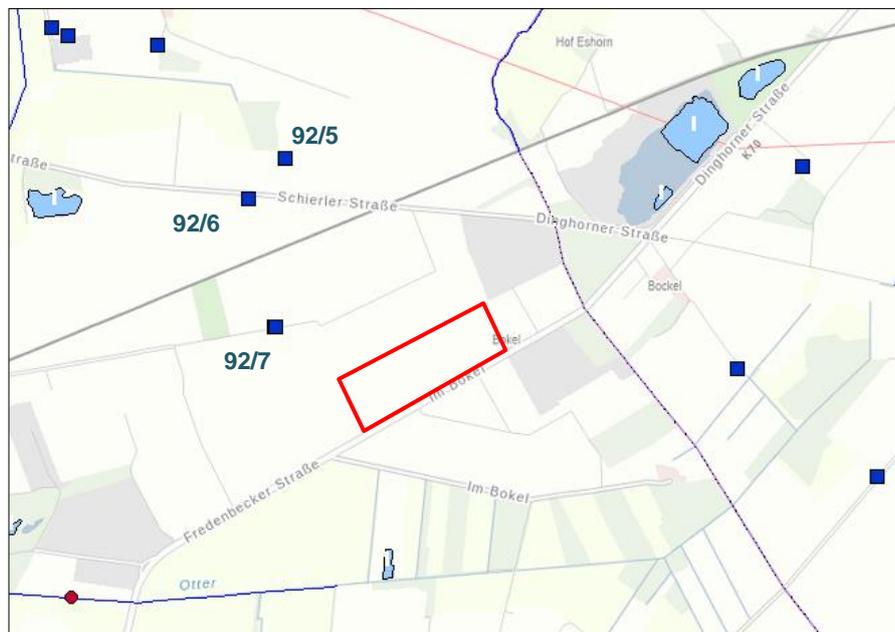
Die dargestellten Grundwasser-Absenkungen bzw. -Aufhöhungen beschränken sich überwiegend auf den Bereich zwischen Uferlinie des Abbaugewässers und äußerer Grenze der Abbaufäche bzw. der äußeren Grenze des Sicherheitsstreifens. Außerhalb dieser Grenze sind die Auswirkungen deutlich kleiner als die natürlichen Schwankungen des Grundwasserspiegels. Die Breite des Sicherheitsstreifens beträgt zur Straße K 70 etwa 35 m, zu den Nachbargrundstücken und der Bebauung etwa 22 m.

Rund 90 % der Auswirkungen auf den Grundwasserstand sind nach [Lit 13] in einer Entfernung von 2,1 bis 2,5 m von der Wasserlinie abgeklungen.

### 9.1 Grundwassernutzungen

Im Abstrom des geplanten Abbaus befinden sich gemäß aktuellem Auszug aus dem Wasserbuch [Lit 18] drei Brunnen aus denen Grundwasser zur Feldberegnung entnommen wird.

Der am nächsten gelegene Brunnen 92/7 befindet sich in einer Entfernung von etwa 320 m und die Brunnen 92/5 und 92/6 etwa 750 m nordwestlich der Abbaufäche (s. Abbildung 9.1).



**Abbildung 9.1: Übersichtsplan mit der Lage der Brunnen und dem geplanten Abbau [Lit 18]**

Die wasserwirtschaftlich relevanten Daten der genannten Brunnen (Auszug aus aktuellem Wasserbuch) sind der Tabelle 9.1 zu entnehmen.

Für den geplanten Abbau ist anzunehmen, dass dieser im mutmaßlichen Anstrombereich der Brunnen, aber außerhalb der entnahmbedingten Absenktrichter der Brunnen liegt.

Für die genannten Entnahmen kann aufgrund der Entfernung des geplanten Abbaus zu den Brunnenstandorten, den relativ geringen Entnahmemengen der Brunnen und den zu erwartenden geringen Grundwasserstandsänderungen keine Beeinflussung abgeleitet werden.

**Tabelle 9.1: Wasserwirtschaftliche Daten der Brunnen von Fremdbetreibern**

Betreiber	Kennziffer	Befristung	Brunnenbezeichnung	Entnahmemenge [m³/a]
Heitmann	100062063	2035	92/7	4.560
			92/6	5.600
			92/5	19.200

## 9.2 Oberflächengewässer

Eine Absenkung des oberflächennahen Grundwasserspiegels kann zu Abflussminderungen in den hydraulisch angebundenen Vorflutern führen.

Da sich der geplante Abbau nicht im Nahbereich von Oberflächengewässern und die jeweiligen Absenkungsbereiche sich nicht bis in den Bereich von Oberflächengewässern erstrecken, ist mit Auswirkungen auf die Oberflächengewässer nicht zu rechnen.

Negative Einflüsse auf die im weiteren Umfeld vorhandenen Vorfluter (Otter und Beverbeck) sind aufgrund der Entfernung des geplanten Abbaus zu den Vorflutern und den prognostizierten Auswirkungen auf die Grundwasserverhältnisse nicht zu erwarten.

## 9.3 Landwirtschaftliche Nutzung, Forstwirtschaft und Natur

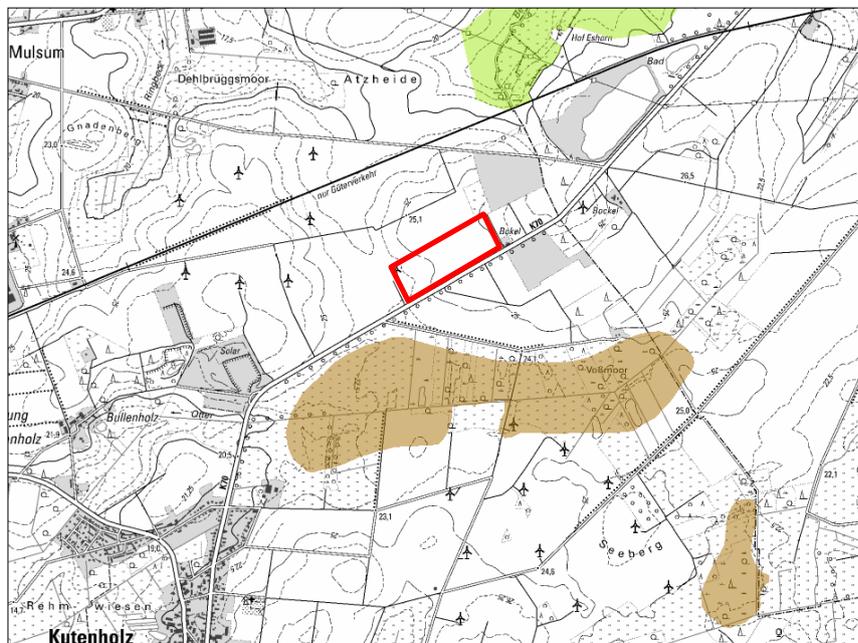
Der Grundwasserflurabstand liegt nach derzeitigen Erkenntnissen im Bereich des geplanten Abbaus zwischen etwa 7,60 m u. GOK (südlicher Rand) und etwa 8,85 m u. GOK (nördlicher Rand). Die Werte repräsentieren niedrige Wasserstandsverhältnisse. Hohe Wasserstandsverhältnisse bzw. geringe Flurabstände sind entsprechend Kapitel 5.2 mit etwa 6,26 m u. GOK (südlicher Rand) und etwa 7,51 m u. GOK (nördlicher Rand) anzunehmen.

Beeinträchtigungen für die Vegetation, z.B. Ertragsminderungen land- und forstwirtschaftlicher Nutzpflanzen und der Natur sind nur dann potenziell denkbar, wenn vor dem geplanten Vorhaben bestimmte Grenzflurabstände nicht überschritten und ein Bedarf an zusätzlicher Wasserversorgung für die Pflanzen aus dem Grundwasser bestand. Der Grenzflurabstand, ab dem durch Grundwasserabsenkungen Veränderungen des Bodenwasserhaushaltes und Beeinträchtigungen landwirtschaftlicher Nutzungen auftreten können, beträgt in sandigen und tonigen Sedimenten 2 m. Für forstwirtschaftliche Nutzungen wird generell ein Grenzflurabstand von 5 m angesetzt.

Der Grundwasserflurabstand (hohe Grundwasserstandsverhältnisse) beträgt minimal 6,26 m und ist somit deutlich größer als der für sandige Sedimente anzusetzende Grenzflurabstand von etwa 2 m bzw. 5 m. Die maximal zu erwartende Grundwasserabsenkung von 0,10 m stellt im Vergleich mit den jahreszeitlich bedingten Grundwasserstandsschwankungen nur einen vernachlässigbaren Anteil dar. Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Nutzung und Natur sind nicht zu erwarten.

Bedingt durch die dargestellten Absenkungs-/Aufhöhungsbeiträge können Einflüsse auf die genannten Nutzungen im unmittelbaren Umfeld des Abbaus ausgeschlossen werden. Es sind keine Veränderungen des Bodenwasserhaushaltes zu erwarten, die die Vegetationsstrukturen negativ beeinflussen.

Negative Einflüsse auf schützenswerte Gebiete und empfindliche Standorte (u.a. Landschaftsschutzgebiete) sind nicht zu erwarten. Das am nächsten gelegene Landschaftsschutzgebiet „Schwinge und Nebentäler“ liegt in einer Entfernung von etwa 600 m nordöstlich und das Voßmoor etwa 225 m südwestlich des geplanten Abbaus (s. Abbildung 9.2).



**Abbildung 9.2: Vorhandene Landschaftsschutzgebiete (grüne Fläche) und Flächen des Moorschutzprogramms von 1986 (braune Flächen) mit dem Standort des geplanten Abbaus [Lit 8]**

## 9.4 Bauwerke und bauliche Anlagen

Grundwasserabsenkungen können zu Bodensetzungen und damit u.U. zu Schäden an Bauwerken und Verkehrseinrichtungen führen. Bei Grundwasserabsenkungen wird der Wasserspiegel abgesenkt und die Wichte des Sediments vergrößert und es kommt zu Pressungen und Setzungen bei kompressiblen Sedimenten. Sandige und kiesige Sedimente sind wenig setzungsempfindlich.

Auswirkungen auf die Standsicherheit der Windkraftanlage und dem Gebäude westlich und östlich des geplanten Abbaus und der südlich angrenzenden Straße sind aufgrund der geringen Absenkung des

Grundwasserspiegelniveaus und der Entfernung zur Uferlinie des Abbausees auszuschließen. Standsicherheitsberechnungen der Abbauböschungen werden gesondert durchgeführt.

## 10 Konzept für ein Beweissicherungsprogramm

Die Beweissicherung dient der Dokumentation der Auswirkungen des Abbaubetriebes aus hydraulischer und hydrochemischer Sicht.

In Abhängigkeit der sich durch die Abbautätigkeit ergebenden Grundwasserstandsveränderungen kann sich u.U. die Notwendigkeit einer Beweissicherung der angrenzenden Flächen ergeben.

### 10.1 Grundwasserhydraulik

Zur Ermittlung des Ausmaßes und der Reichweite der Grundwasserabsenkungen sowie von Veränderungen der Grundwasserströmung sollten den Abbaubetrieb begleitende Messungen an den vorhandenen Messstellen durchgeführt und diese ausgewertet werden.

An ausgewählten Messstellen sollten halbjährlich (an einem festzulegenden Tag im Mai und November) die Wasserstände abgelesen und dokumentiert werden. Vorgeschlagen wird, die folgenden Messstellen für die Beweissicherung heranzuziehen (s. **Anlage 4**):

- GWM 1/G10
- GWM 2/G10
- GWM 7/G10
- Brunnen Alpers

Nach der Herstellung eines offenen Abbaugewässers sollte ein Lattenpegel zur Messung des Seewasserspiegels errichtet werden und in das Beweissicherungsprogramm einbezogen werden. Die Messungen des Wasserspiegels sollten halbjährlich erfolgen.

### 10.2 Hydrochemie

Zur Beweissicherung, insbesondere auch um die Entwicklung der Gewässer- und Grundwasserqualität zu dokumentieren, sind vor (Erfassung des Ist-Zustandes) und ab der Freilegung des Grundwassers bis zur Beendigung des Abbaus regelmäßige Analysen vorgesehen.

Im vierjährigen Rhythmus sollten die folgenden Parameter erfasst werden:

#### **Vor-Ort-Parameter**

Färbung (qualitativ), Trübung (qualitativ), Geruch (qualitativ), Wassertemperatur, Leitfähigkeit, Redoxpotential, gelöster Sauerstoff und pH-Wert

#### **Laborparameter**

Säurekapazität (pH 4,3), Basekapazität (pH 8,2), Gesamthärte, Calcium, Magnesium, Natrium, Kalium, Ammonium, Eisen ges., Mangan ges., Chlorid, Nitrat, Nitrit, Sulfat, ortho-Phosphat, Aluminium, DOC

sowie Arsen, Cadmium, Blei, Quecksilber, Chrom, Nickel, Quecksilber, Kohlenwasserstoffe, PAK, BTEX und LHKW

Die Messungen sollten jeweils im Frühjahr (Februar bis April) durchgeführt werden.

Zur Beobachtung von Veränderungen der Grundwasserqualität werden Messungen im Zu- und im Abstrombereich vorgeschlagen. Folgende Messstellen sollten berücksichtigt werden:

- GWM 1/G10 (Abstrombereich)
- GWM 2/G10 (Abstrombereich)
- GWM 7/G10 (Anstrombereich)

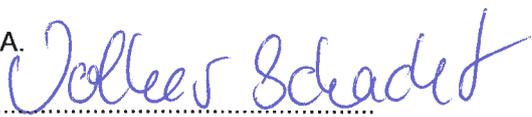
Sweco GmbH

Stade, den 26.05.2021

i.V.

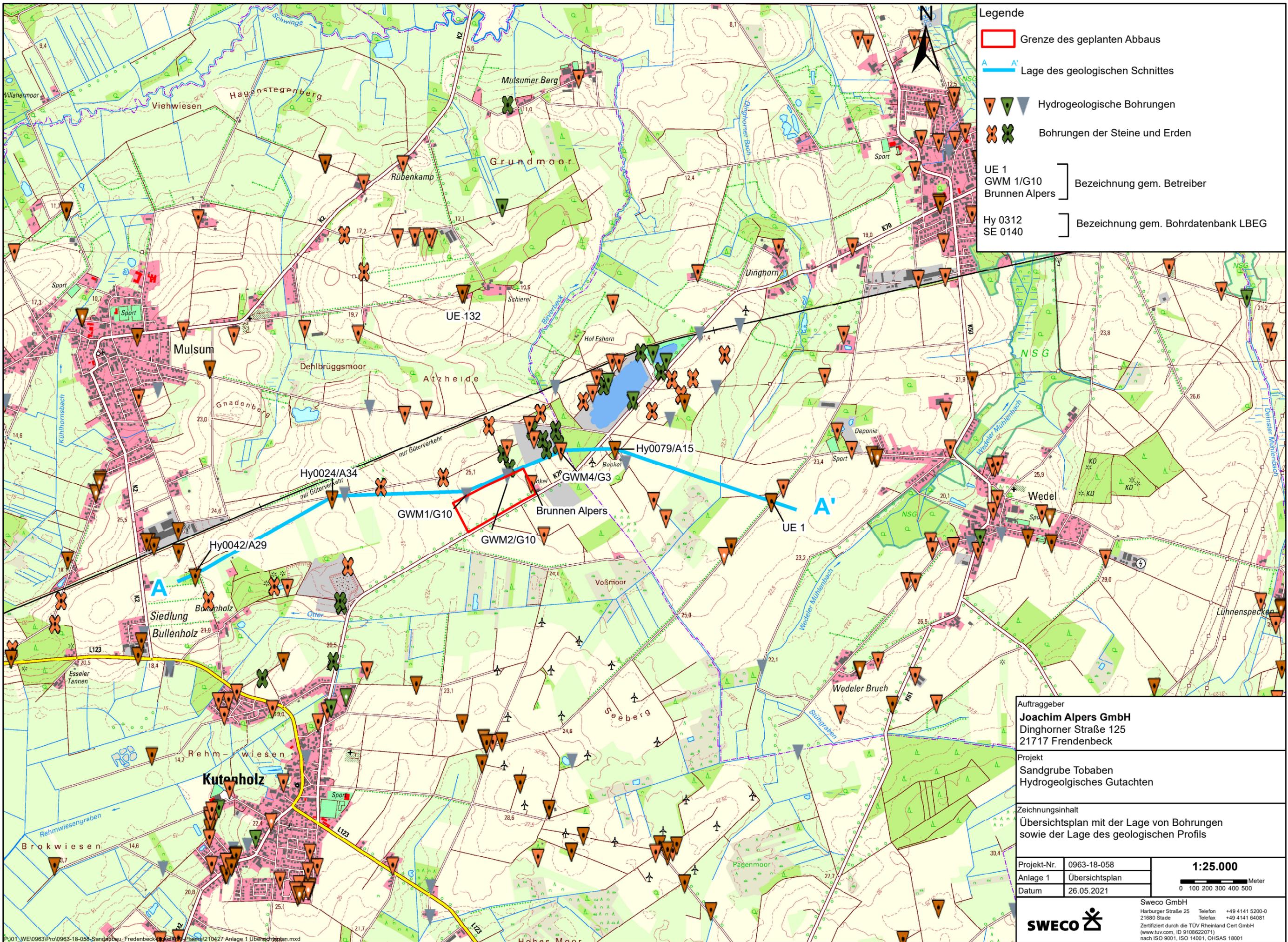
  
.....  
Dipl.-Geol. Heckendorf

i.A.

  
.....  
Dipl.-Geol. Volker Schacht

## **Anlage 1**

**Übersichtsplan mit der Lage von Bohrungen sowie  
der Lage des geologischen Schnittes**



**Legende**

- Grenze des geplanten Abbaus
- A A' Lage des geologischen Schnittes
- ▼ ▼ Hydrogeologische Bohrungen
- ✕ ✕ Bohrungen der Steine und Erden

UE 1  
GWM 1/G10  
Brunnen Alpers } Bezeichnung gem. Betreiber

Hy 0312  
SE 0140 } Bezeichnung gem. Bohrdatenbank LBEG

Auftraggeber		<b>Joachim Alpers GmbH</b> Dinghorer Straße 125 21717 Fredenbeck
Projekt		
Sandgrube Tobaben		Hydrogeologisches Gutachten
Hydrogeologisches Gutachten		
Zeichnungsinhalt		
Übersichtsplan mit der Lage von Bohrungen sowie der Lage des geologischen Profils		
Projekt-Nr.	0963-18-058	<b>1:25.000</b> Meter
Anlage 1	Übersichtsplan	
Datum	26.05.2021	

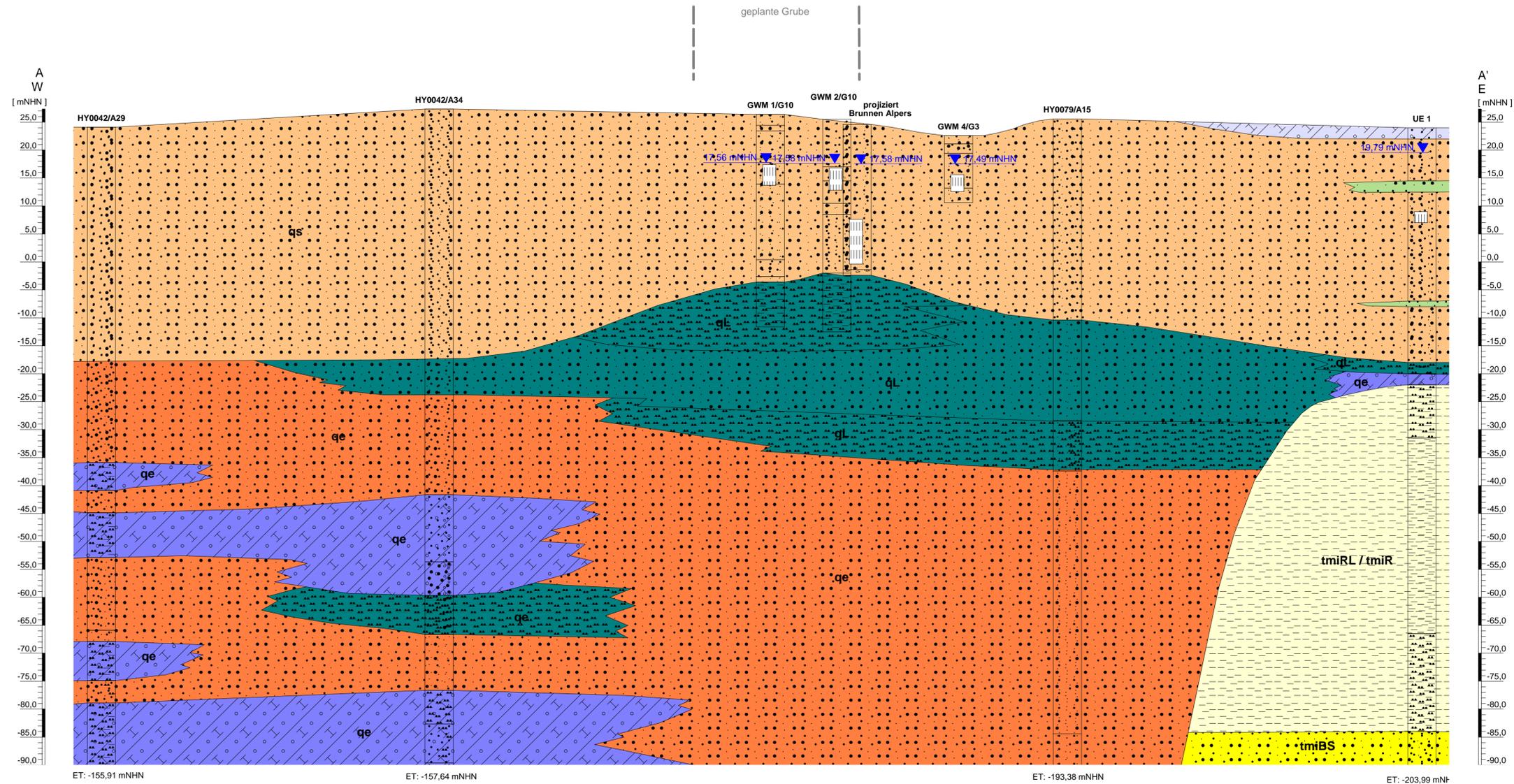
**SWECO**

Sweco GmbH  
 Harburger Straße 25    Telefon    +49 4141 5200-0  
 21680 Stade            Telefax    +49 4141 64081  
 Zertifiziert durch die TÜV Rheinland Cert GmbH  
 (www.tuv.com, ID 9108622071)  
 nach ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001

## **Anlage 2**

### **Geologischer Schnitt A – A'**

### Geologischer Schnitt A - A'



#### Legende

- glazifluviale Sande, Saale-Kaltzeit (qS)
- Geschiebemergel, Saale-Kaltzeit (qS)
- Beckenablagerungen, Saale-Kaltzeit (qS)
- Beckenablagerungen, Elster-Kaltzeit (qe) bzw. Lauenburger Schichten (qL)
- glazifluviale Sande, Elster-Kaltzeit (qe)
- Geschiebemergel, Elster-Kaltzeit (qs)
- Ton bis Schluff, Langenfelde-Reinbek-Schichten (tmiL/tmiR)
- Fein- bis Mittelsand (tmiBS)

- Kies (G)
- Sand (S)
- Grobsand (gS)
- Mittelsand (mS)
- Feinsand (fS)
- Schluff (U)
- Ton (T)
- Geschiebelehm/-mergel
- Filterposition

▼ 17,58 mNHN Grundwasserstand in mNHN (März 2021) im 1. Grundwasserstockwerk

**Auftraggeber**  
**Joachim Alpers GmbH**  
 Dinghorer Straße 125  
 21717 Frenndenbeck

**Projekt**  
 Sandgrube Tobaben  
 Hydrogeologisches Gutachten

**Zeichnungsinhalt**  
 Geologischer Schnitt A – A

	Datum	Name	Kennzeichnung	Maßstab:
PL	26.05.2021	SCHA	Projekt-Nr.	0963-18-058
gez:	26.05.2021	HEL	Datei-Name	Geologischer Schnitt A
gepr.	26.05.2021	CHH	Ploteinstellung	A 1

Blattgröße: A1

**SWECO**

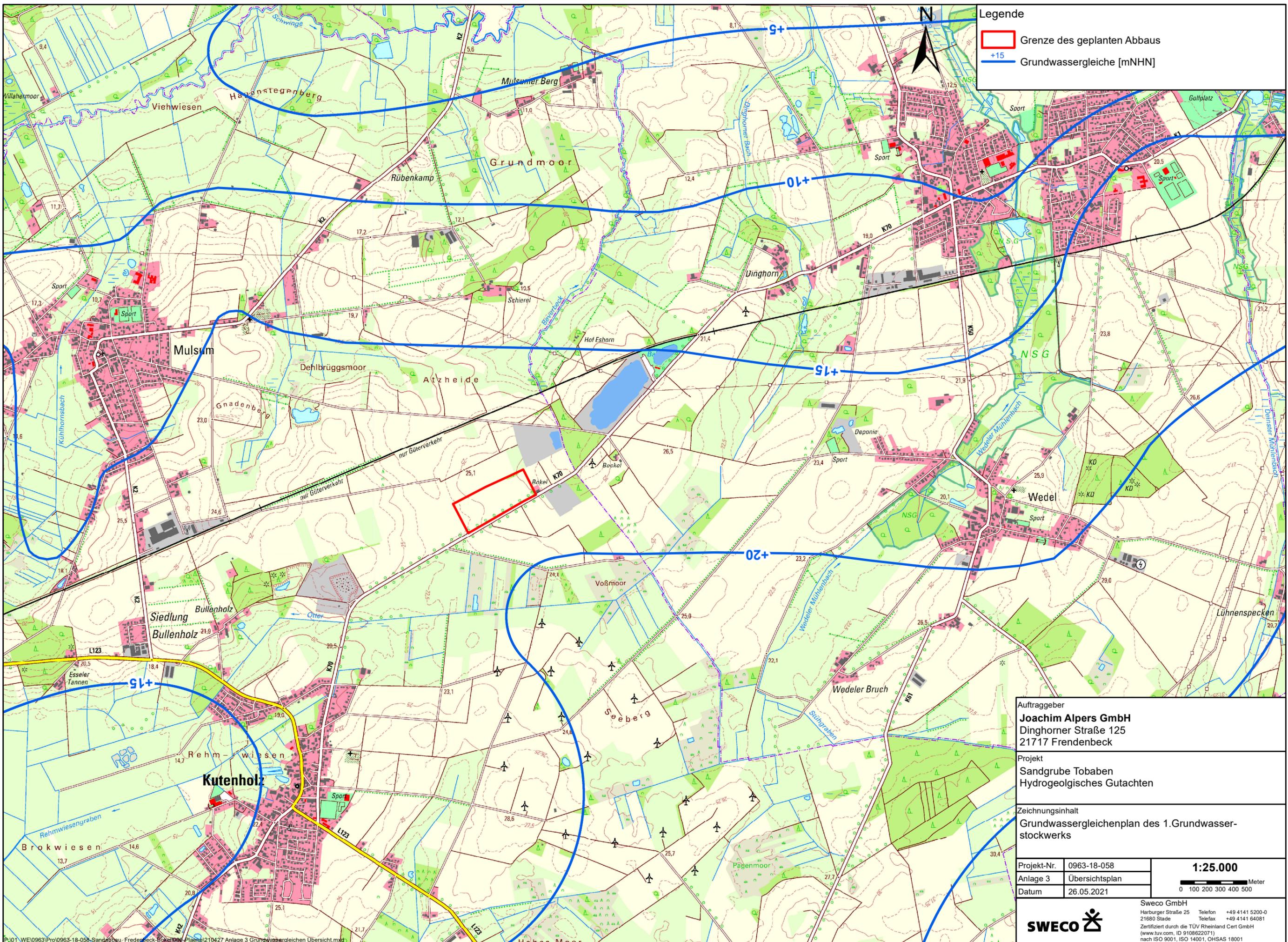
Sweco GmbH  
 Harburger Straße 25  
 21690 Stade

Telefon +49 4141 5200-0  
 Telefax +49 4141 64081

Zertifiziert durch die TÜV Rheinland Cert GmbH (www.tuv.com, ID 10108622071)  
 nach ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001

## **Anlage 3**

### **Grundwassergleichenplan des 1. Grundwasserstockwerks**



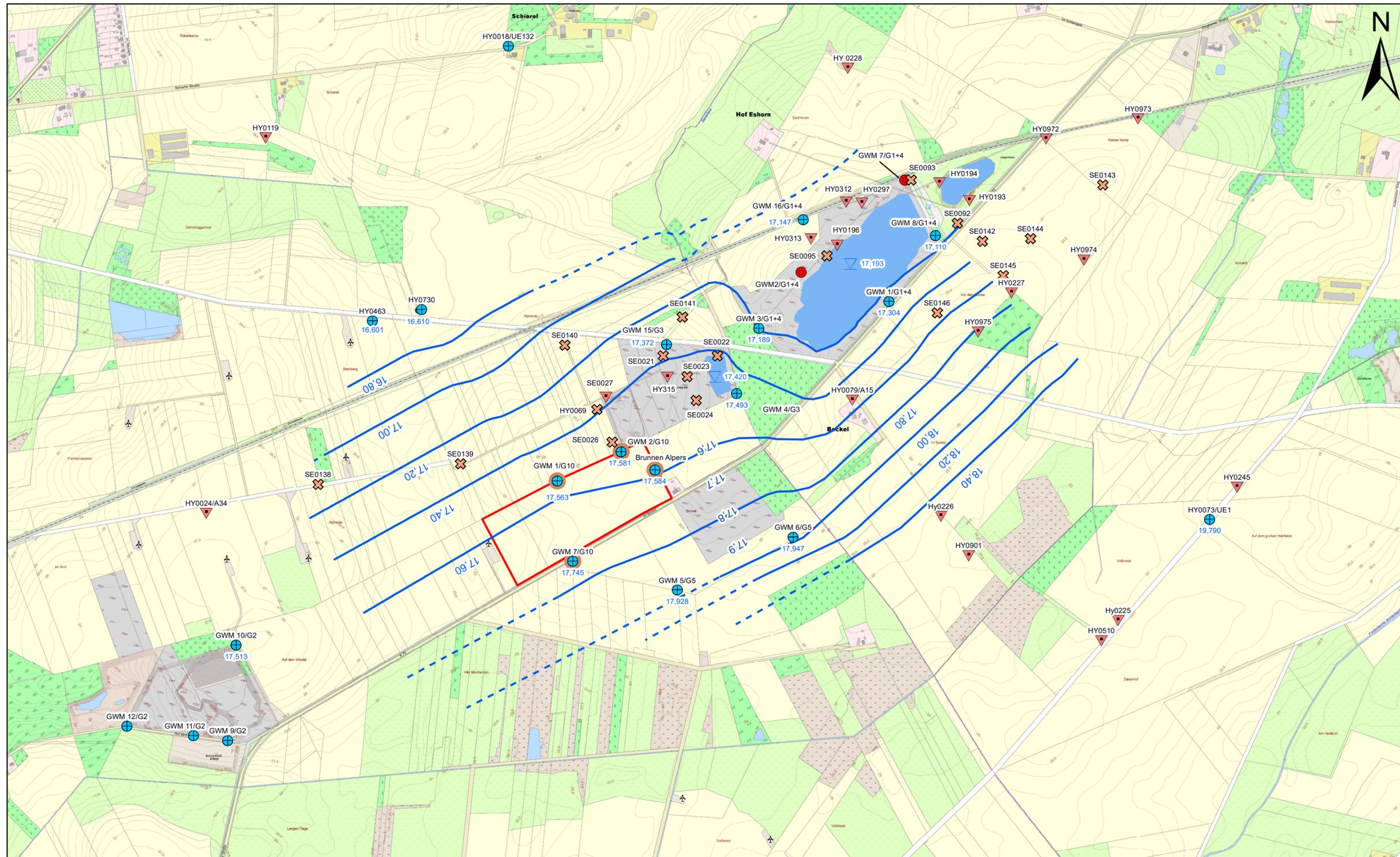
**Legende**

- Grenze des geplanten Abbaus
- Grundwassergleiche [mNHN]

<b>Auftraggeber</b> Joachim Alpers GmbH Dinghorer Straße 125 21717 Frenckenbeck	
<b>Projekt</b> Sandgrube Tobaben Hydrogeologisches Gutachten	
<b>Zeichnungsinhalt</b> Grundwassergleichenplan des 1. Grundwasserstockwerks	
<b>Projekt-Nr.</b> 0963-18-058	<b>1:25.000</b>  Meter
<b>Anlage 3</b> Übersichtsplan	
<b>Datum</b> 26.05.2021	
<b>SWECO</b>	
Sweco GmbH Harburger Straße 25    Telefon +49 4141 5200-0 21680 Stade            Telefax +49 4141 64081 Zertifiziert durch die TÜV Rheinland Cert GmbH (www.tuv.com, ID 9108622071) nach ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001	

## **Anlage 4**

**Grundwassergleichenplan des 1. Grundwasserstockwerks  
im Bereich des geplanten Abbaus, März 2021**



### Legende

- Grundwassermessstelle
- Grundwassermessstelle für Beweissicherung (Vorschlag)
- Grundwassermessstelle, zurückgebaut
- Hydrogeologische Bohrungen
- Bohrungen der Steine und Erden
- Grundwassergleiche [mNHN]
- vermutete Grundwassergleiche [mNHN]
- Grenze des geplanten Abbaus

+17,20 Grundwasserstand in mNHN

UE 1  
GWM 1/G10  
Brunnen Alpers } Bezeichnung gem. Betreiber

Hy 0312  
SE 0140 } Bezeichnung gem. Bohrdatenbank LBEG

Auftraggeber  
**Joachim Alpers GmbH**  
 Dinghorner Straße 125  
 21717 Frenndenbeck

Projekt  
 Sandgrube Tobaben  
 Hydrogeologisches Gutachten

Zeichnungsinhalt  
 Grundwassergleichenplan des 1.Grundwasserstockwerks im Bereich  
 des geplanten Abbaus, Stichtag März 2021

	Datum	Name	Kennzeichnung	Maßstab: 1:10.000
PL	26.05.2021	SCHA	Projekt-Nr. 0963-18-058	
gez.	26.05.2021	HEL	Datei-Name Lageplan	Anlage: 4
gepr.	26.05.2021	CHH	Ploteinstellung A 1	Blätter: 1
Blattgröße: A 1				Blatt-Nr.: 1-1

Sweco GmbH

Harburger Straße 25    Telefon +49 4141 5200-0  
 21680 Stade            Telefax +49 4141 64081

Zertifiziert durch die TÜV Rheinland Cert GmbH (www.tuv.com, ID 9108622071) nach ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001

## **Anlage 5**

### **Grundwassergleichenplan des 1. Grundwasserstockwerks - Detailplan**



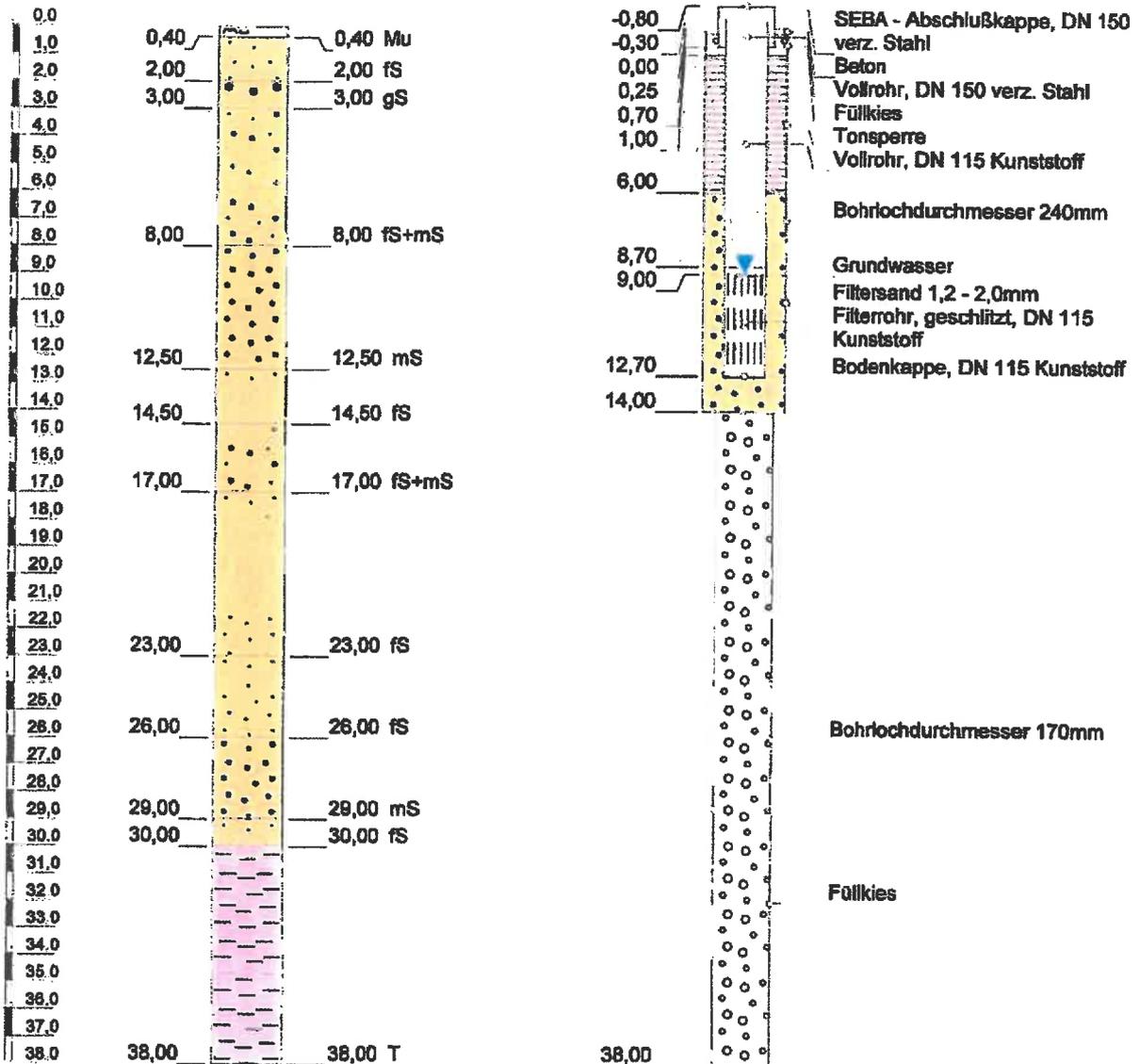
## **Anlage 6**

### **Bohrprofile und Ausbauzeichnungen**

# GWM 1 / G 10

m u. GOK (0,00 m NN)

Gemark. Kutenholz, Flur 4, Flurst. 90/39



Höhenmaßstab: 1:250

Horizontalmaßstab: 1:20

Blatt 1 von 1

**Projekt:** DN 115 NORIP-Grundwassermessstelle 1

**Bohrung:** Gemark. Kutenholz, Flur 4, Flurst. 90/39

**Auftraggeber:** Alpers GmbH, Dinghomer Str. 125, Fradenbeck **Rechtswert:** 352282235

**Bohrfirma:** Brunnenbau Robohm, Ahrenswohde **Hochwert:** 593014175

**Bearbeiter:** Robohm **Ansatzhöhe:** 0,00m

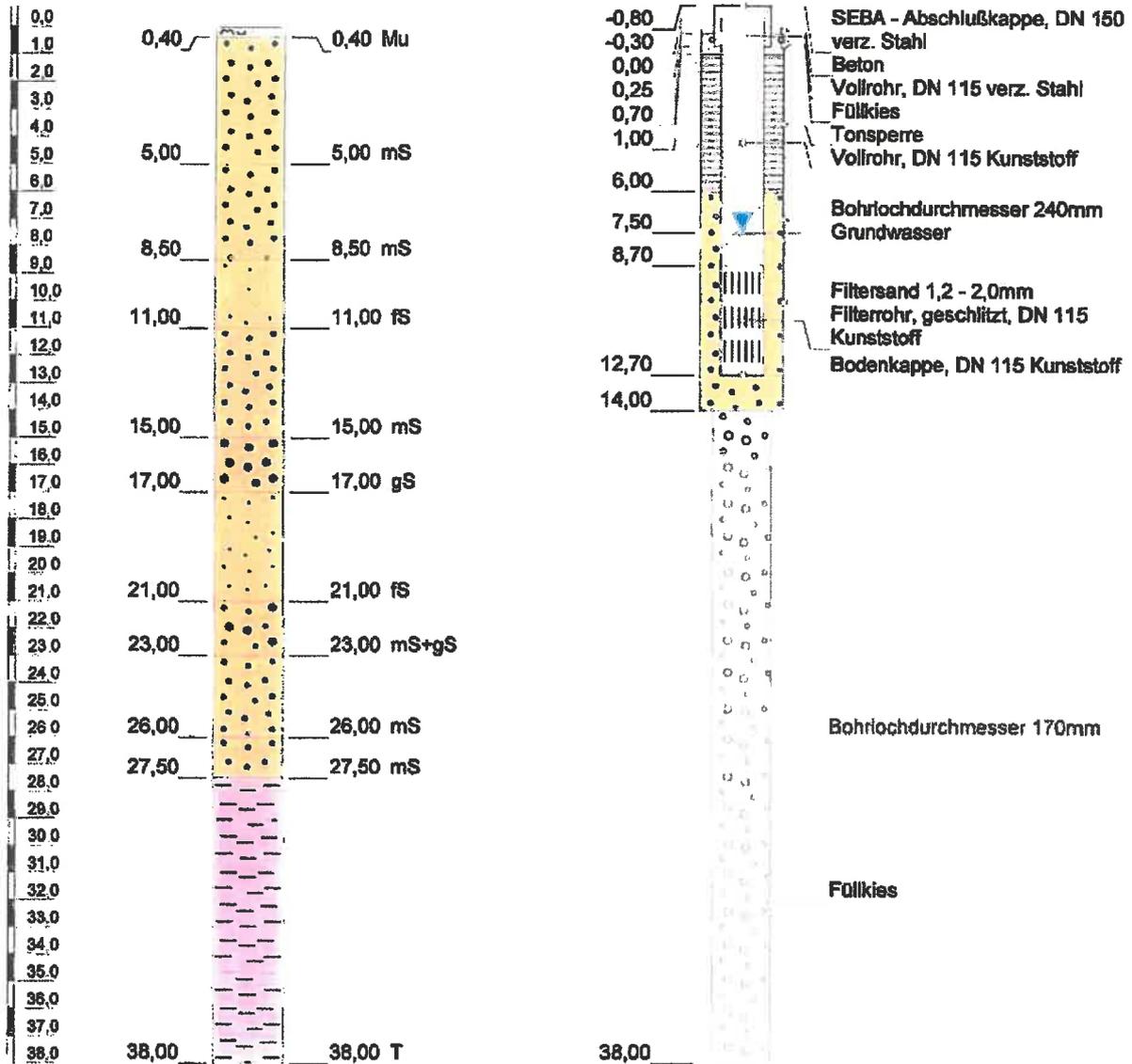
**Datum:** 09.12.2020 **Anlage 1** **Endtiefe:** 38,00m

**Klaus-Werner Robohm**  
**Pumpen und Brunnenbau**  
Druckorganisationsunternehmen

# GWM 2/610

Gemark. Kutenholz, Flur 4, Flurst. 90/40

m u. GOK (0,00 m NN)



Höhenmaßstab: 1:250

Horizontalmaßstab: 1:20

Blatt 1 von 1

**Projekt:** DN 115 NORIP-Grundwassermessstelle 2

**Bohrung:** Gemark. Kutenholz, Flur 4, Flurst. 90/40

**Auftraggeber:** Alpers GmbH, Dinghomer Str. 125, Fredenbeck **Rechtswert:** 352313132

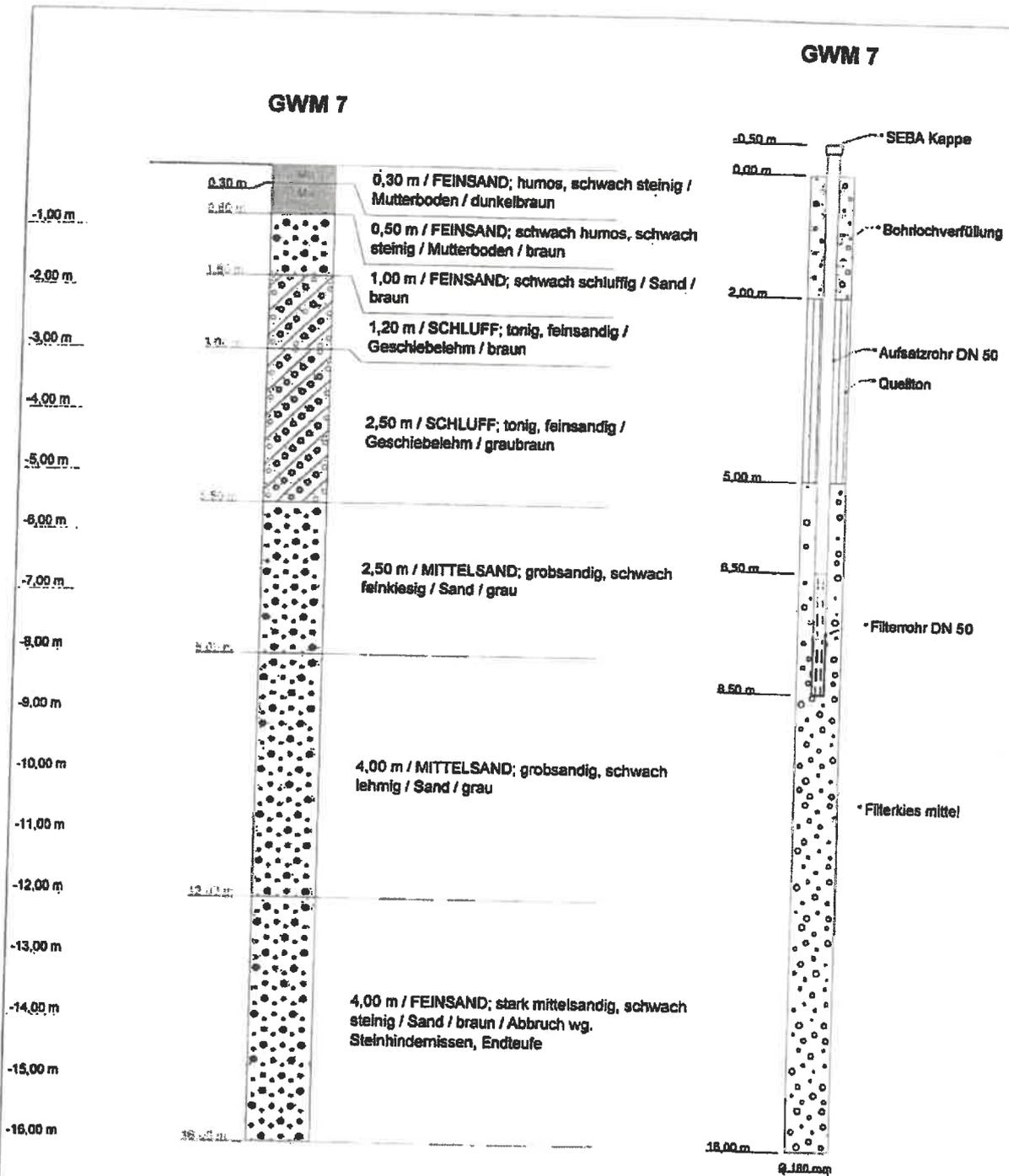
**Bohrfirma:** Brunnenbau Robohm, Ahrenswohde **Hochwert:** 593028885

**Bearbeiter:** Robohm **Ansatzhöhe:** 0,00m

**Datum:** 09.12.2020 **Anlage 1** **Endtiefe:** 38,00m

Klaus-Werner Robohm  
**Pumpen und Brunnenbau**  
Steingänge  
Brennholzstraße

GWM 7 / G10



**GWM 7**  
**Sandabbau**

Ort d. Böhrig. : Flurstück 93/8 + 93/6  
 Auftraggeber : Alpers, Dinghorn  
 Bohrfirma : Pape Brunnenbau GmbH  
 Bearbeiter : A. Pape

Anlage:  
 Seite: 1 von 1  
 Maßstab: 1:100  
 Datum: 07.02.2002



# Brunnen Alpers

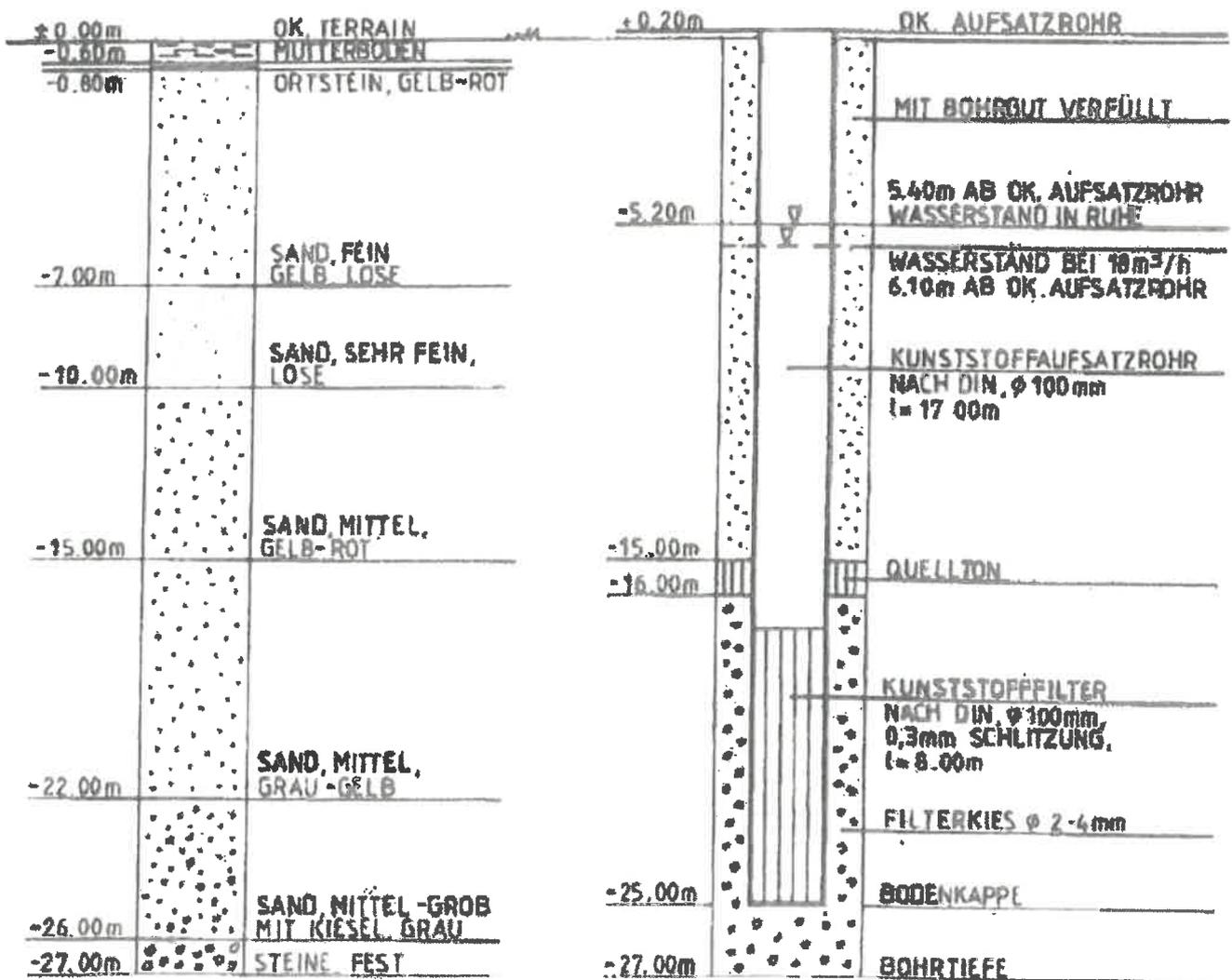
**JOACHIM ALPERS  
DINGHORNER STR. 125  
21717 FREDENBECK**

2422 HY 0467

Brunne östlich Poltrassen

## SCHICHTENVERZEICHNIS

## BRUNNENAUSBAU



GW 5 / G 5

2422 HY 0466  $\hat{=}$  22.6 aufch  
 grade 5 Südweste List de  
 zum

Bauvorhaben: Erkundung der Sandlagerstätte Gemarkung Klein Fredenbeck, Flur 3, Flurstücke  $\frac{43}{13}$  u.  $\frac{93}{8}$

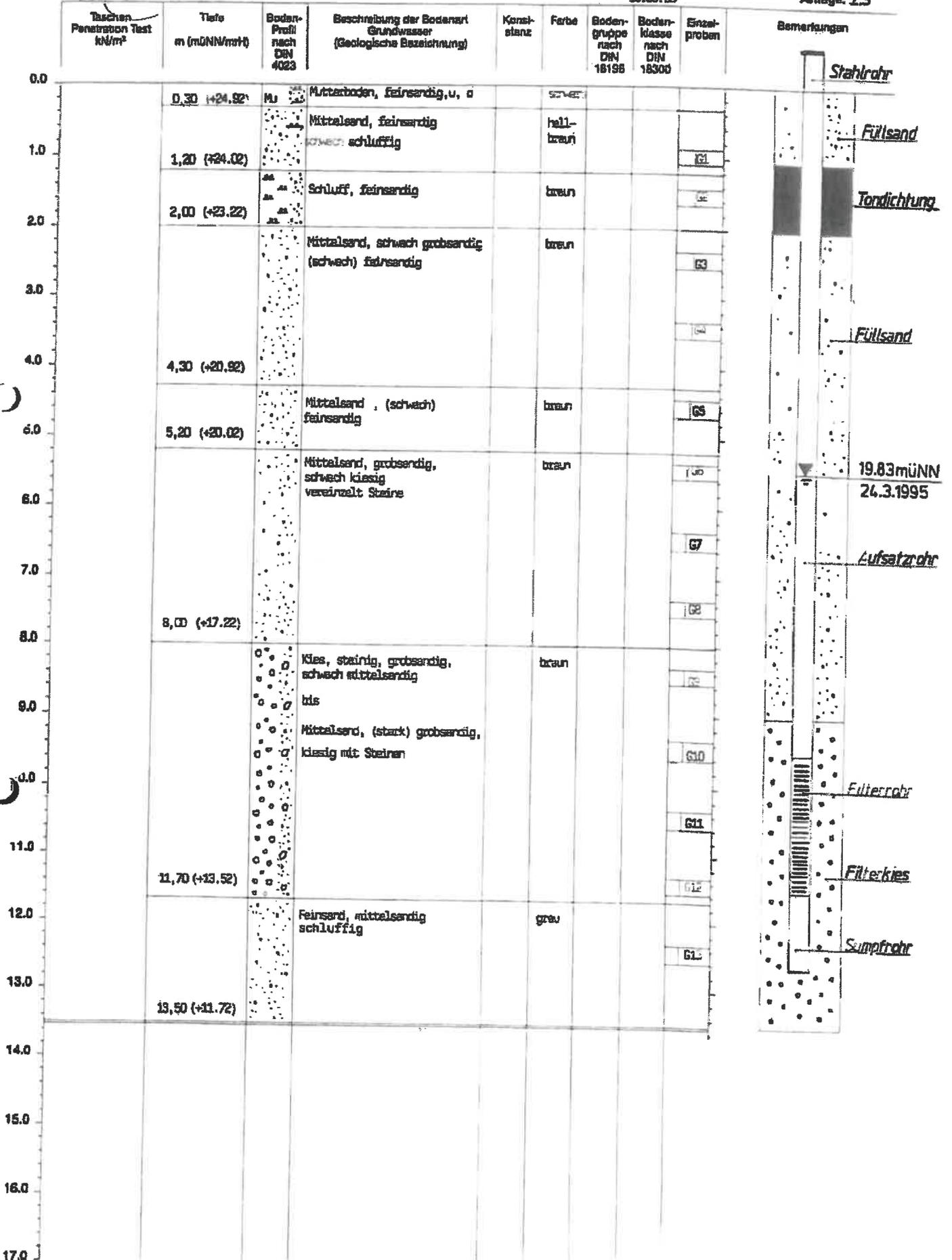
Bohrung: GW 5

grade 5

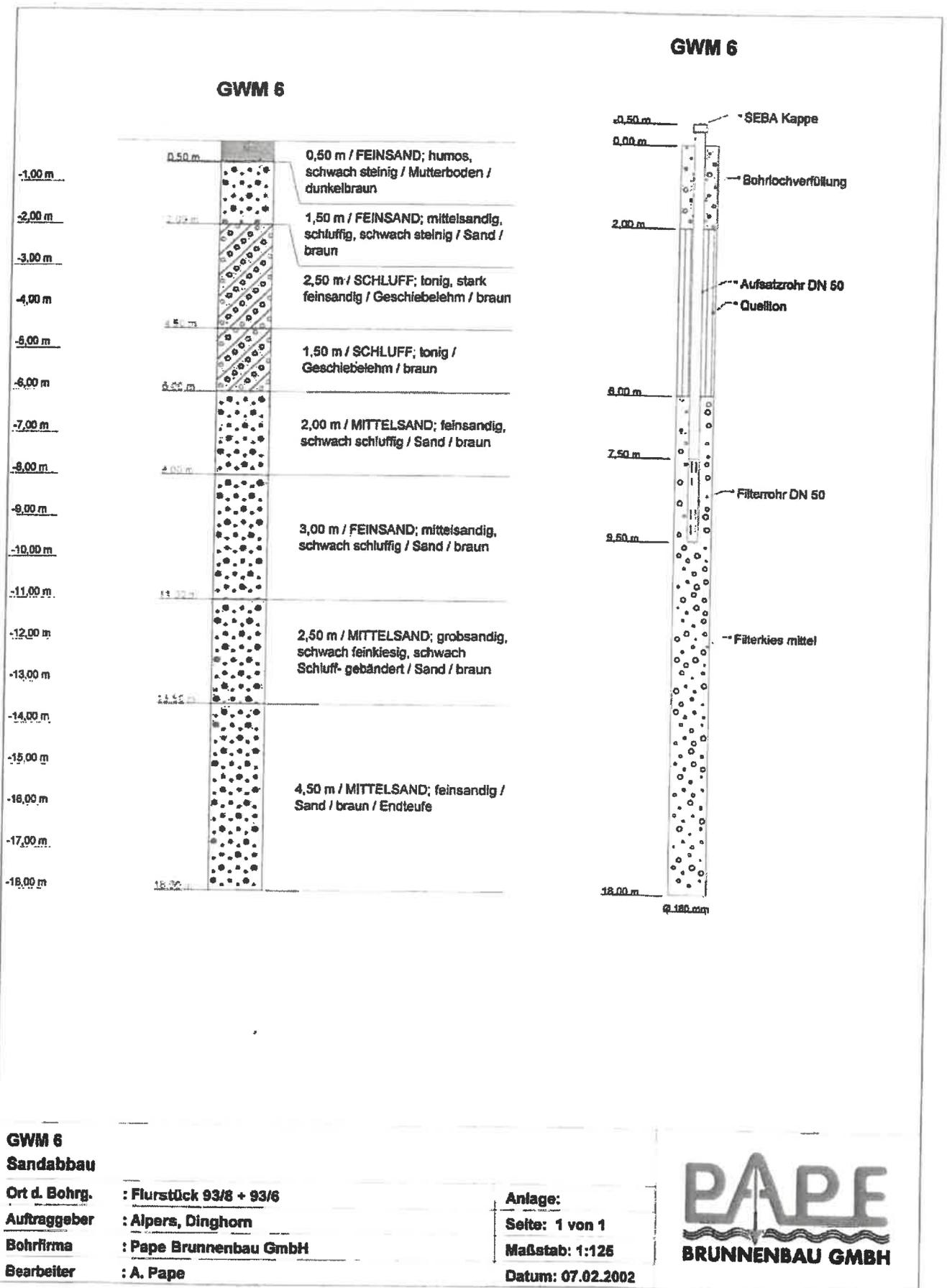
Höhe des Ansatzpunktes: + 25,22 mÜNN

Datum: 15.03.95

Anlage: 2.3



GW6/G5



**GWM 6**  
**Sandabbau**

**Ort d. Bohrg.** : Flurstück 93/8 + 93/6

**Auftraggeber** : Alpers, Dinghorn

**Bohrfirma** : Pape Brunnenbau GmbH

**Bearbeiter** : A. Pape

**Anlage:**

**Seite:** 1 von 1

**Maßstab:** 1:125

**Datum:** 07.02.2002

**PAPE**  
**BRUNNENBAU GMBH**

GWM 4/63

2422 HY 0198

Südöstlich der

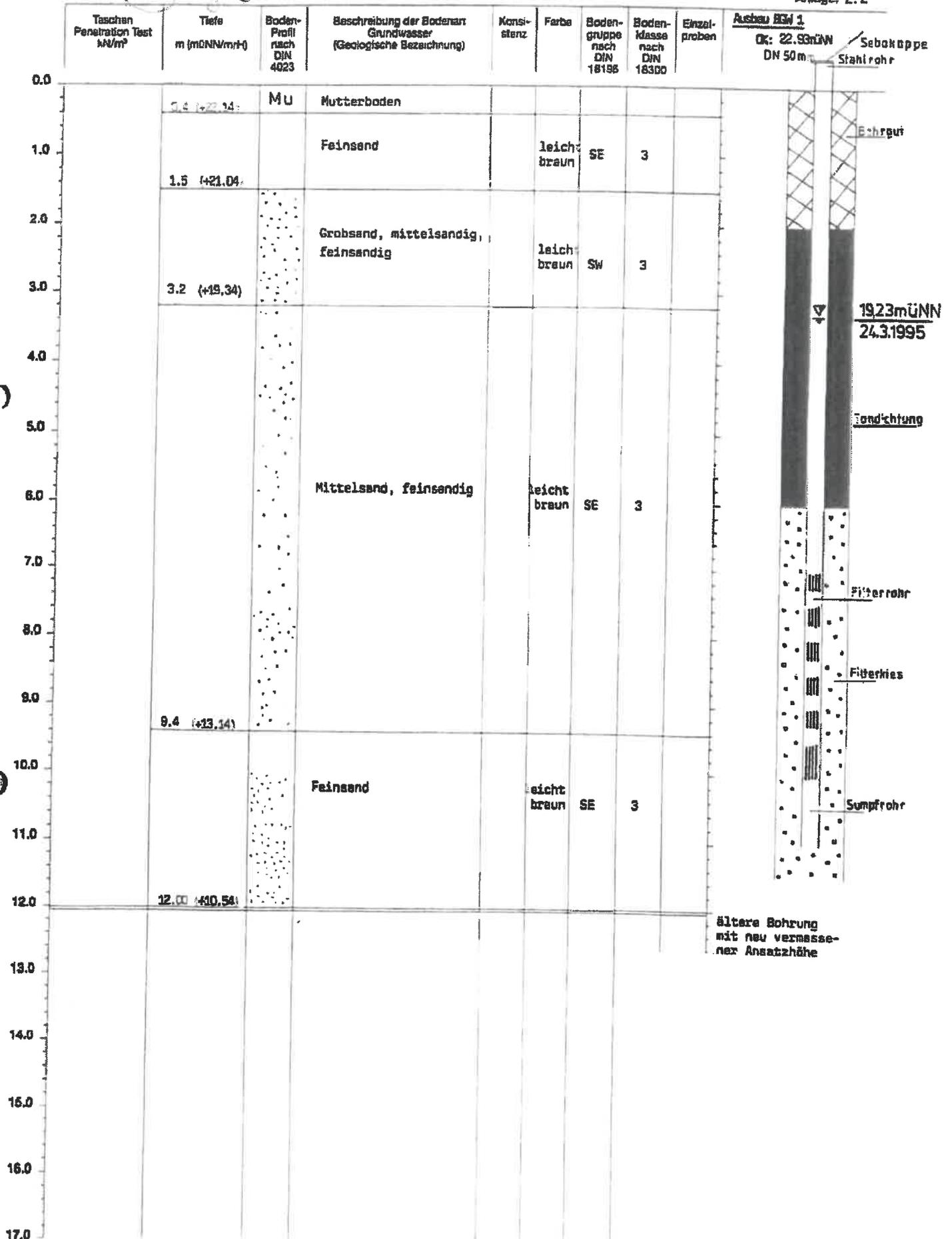
Grube 3

Bauvorhaben: Bodenabbau Gemarkung Mulsum, Kies und Mörtel, H. Dallmann GmbH UND CO. KG  
 Überarbeitet für: Erkund. Sandlagerstätte Gemark. Klein Fredenbeck, Fl. 3, Flurst. 43 u. 93

Bohrung: GWM 4 Am 23.04.1994 Höhe des Ansatzpunktes: + 22.535 mÜNN

Datum: 25.04.1994

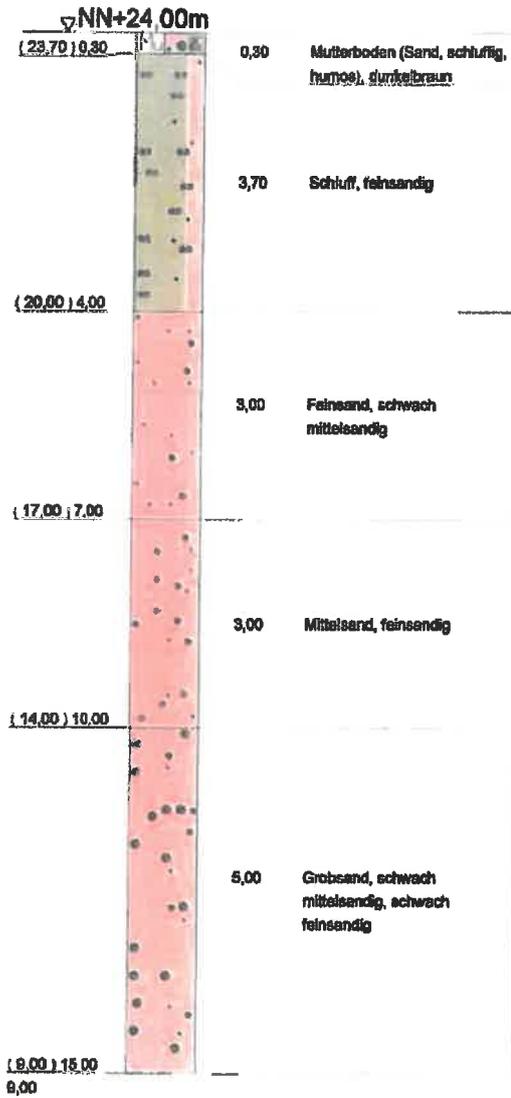
Anlage: 2.2



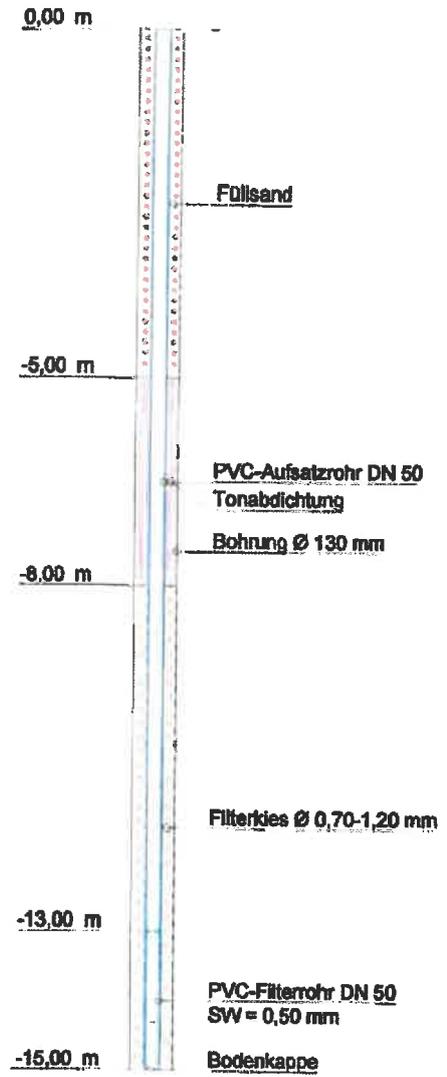
GWM 15/G3

12090047-AB15

GWM 15



8,95 Flusj  
 10.02.2009



**celler brunnenbau** gmbh & co. kg

Postfach 1171 • D-28201 Celle  
 Tel.: 051 4195 445 • Fax: 051 4195 44-10  
 e-mail: celler@cellerbrunnenbau.de  
 www.cellerbrunnenbau.de



**AUFTRAGGEBER:**  
 Joachim Alpers GmbH  
 Dinghorner Straße 125  
 21717 Fredenbeck

**PROJEKT:**  
 Baugrundaufschlußbohrungen und  
 Grundwassermeßstellen

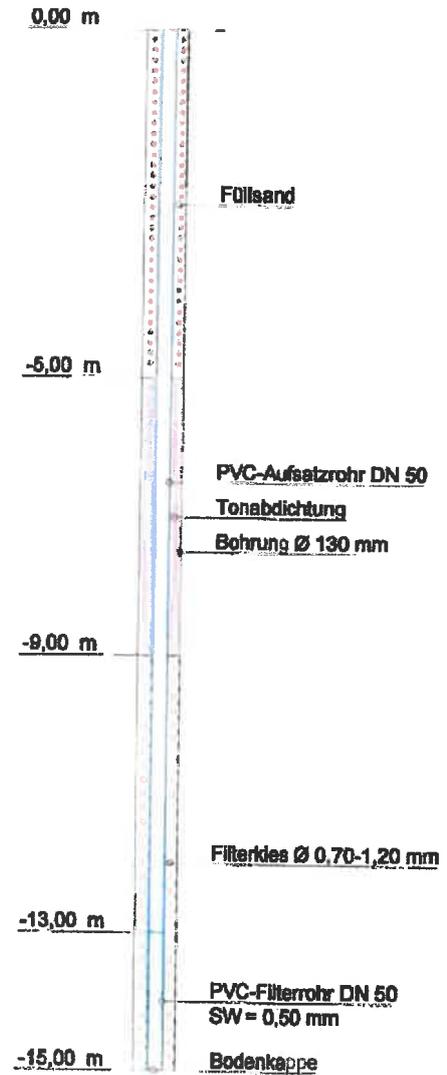
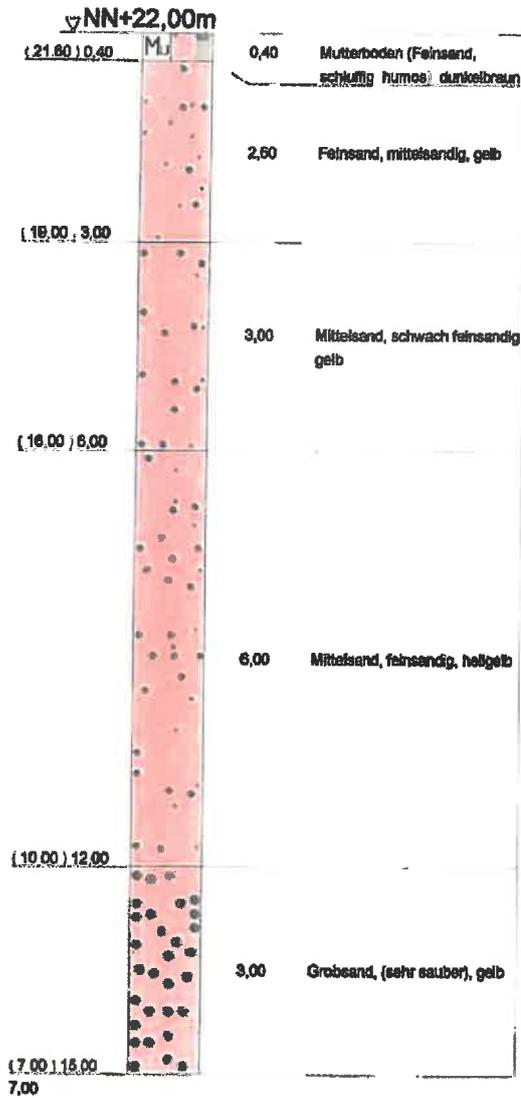
Plan-Nr.: 12090047-5  
 Auftrag-Nr.: 12080047  
 Datum: 18.02.2009  
 Maßstab: 1 : 100  
 Bearbeiter: IÜ



# GWM 2 / GA+4

12090047-AB2

GWM 2



**celler** gmbh & co. kg  
**brunnenbau**

Richard 1171 | D-29201 Gelle  
 Tel. 051418244-0 | Fax 051417844-11  
 e-mail: it@cellerbrunnenbau.de  
 www.cellerbrunnenbau.de

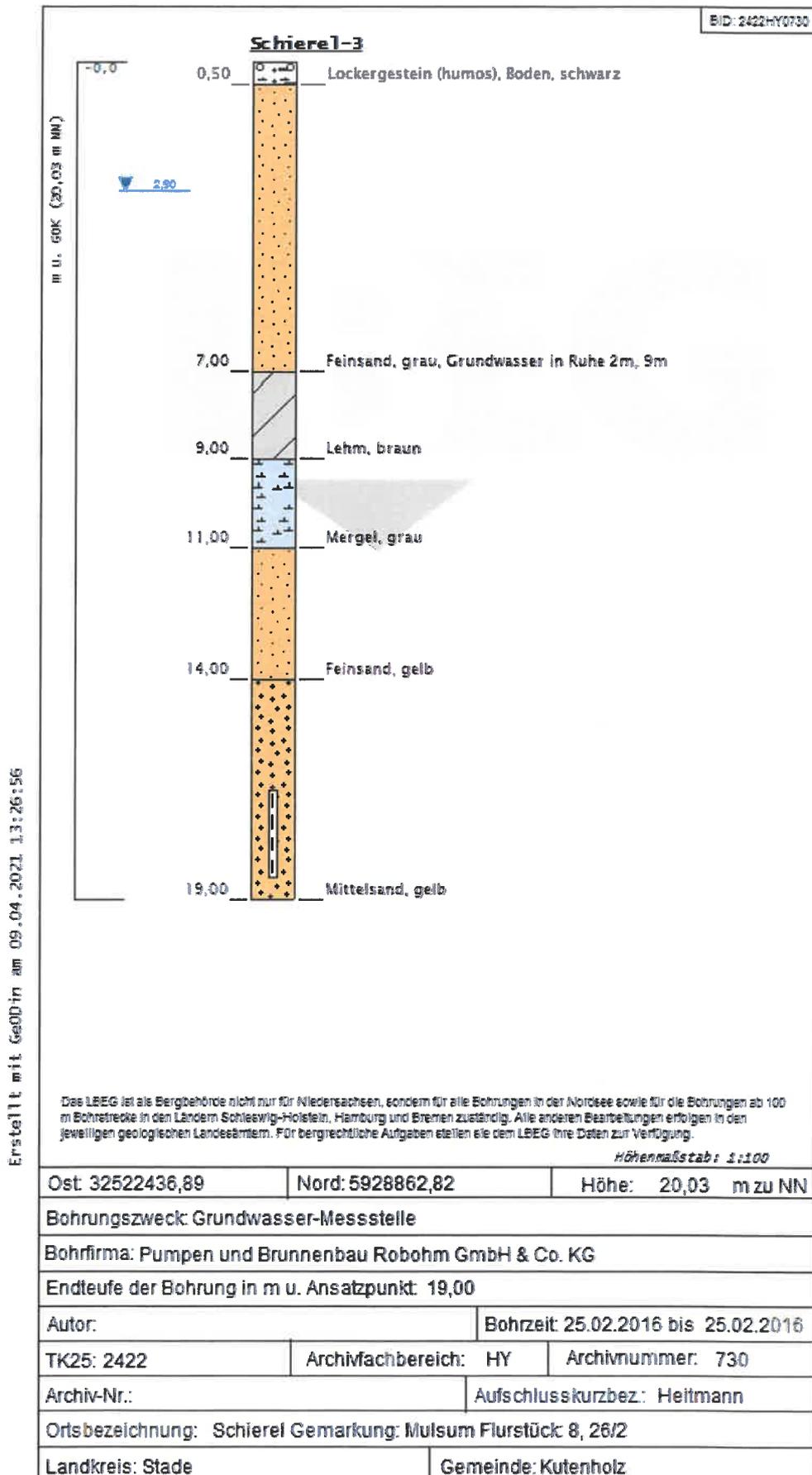


**AUFTRAGGEBER:**  
 Joachim Alpers GmbH  
 Dinghorer Straße 125  
 21717 Fredenbeck

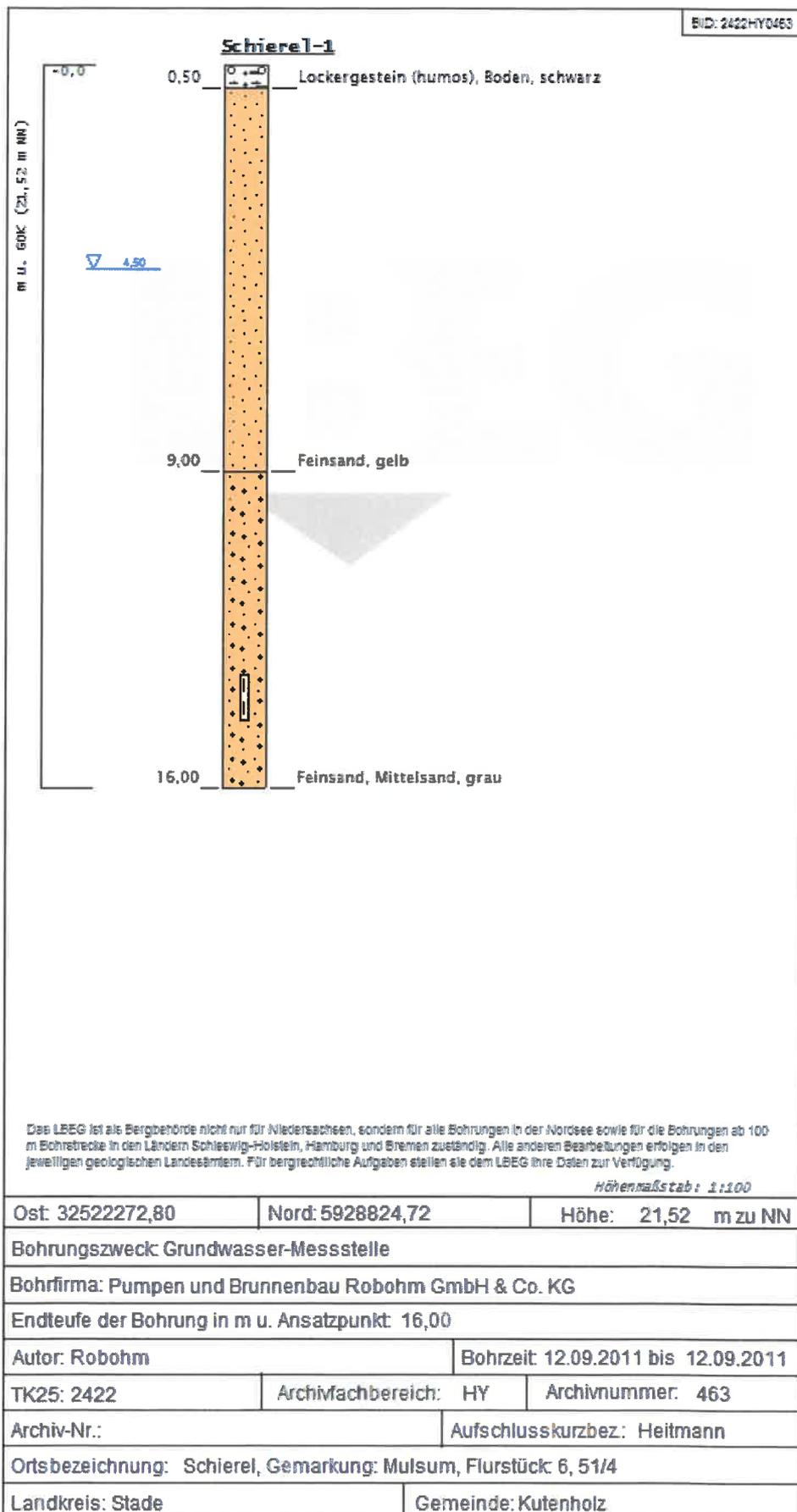
**PROJEKT:**  
 Baugrundaufschlußbohrungen und  
 Grundwassermeßstellen

**Plan-Nr.:** 12090047-2  
**Auftrag-Nr.:** 12080047  
**Datum:** 18.02.2009  
**Maßstab:** 1 : 100  
**Bearbeiter:** IÜ

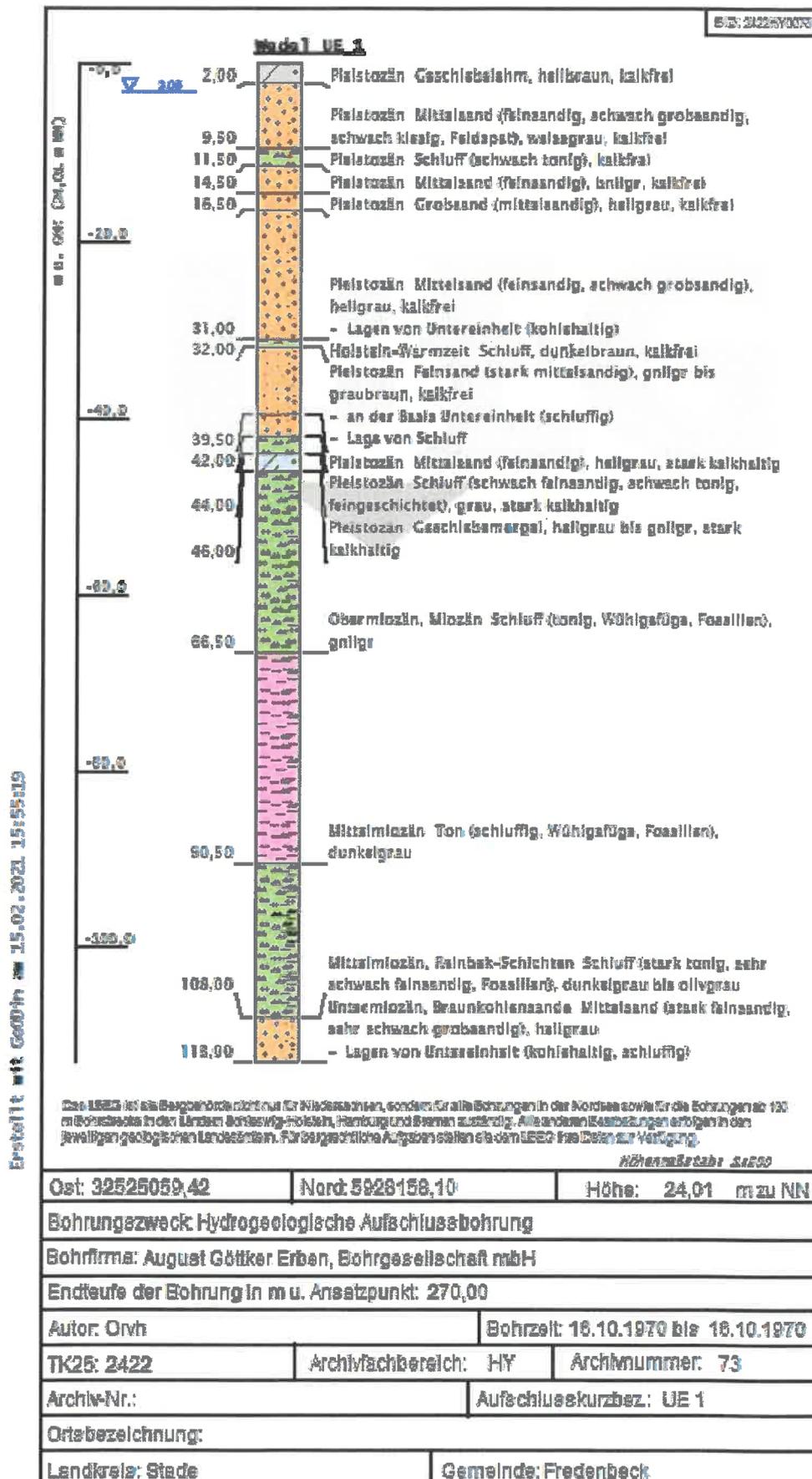
Hy 730

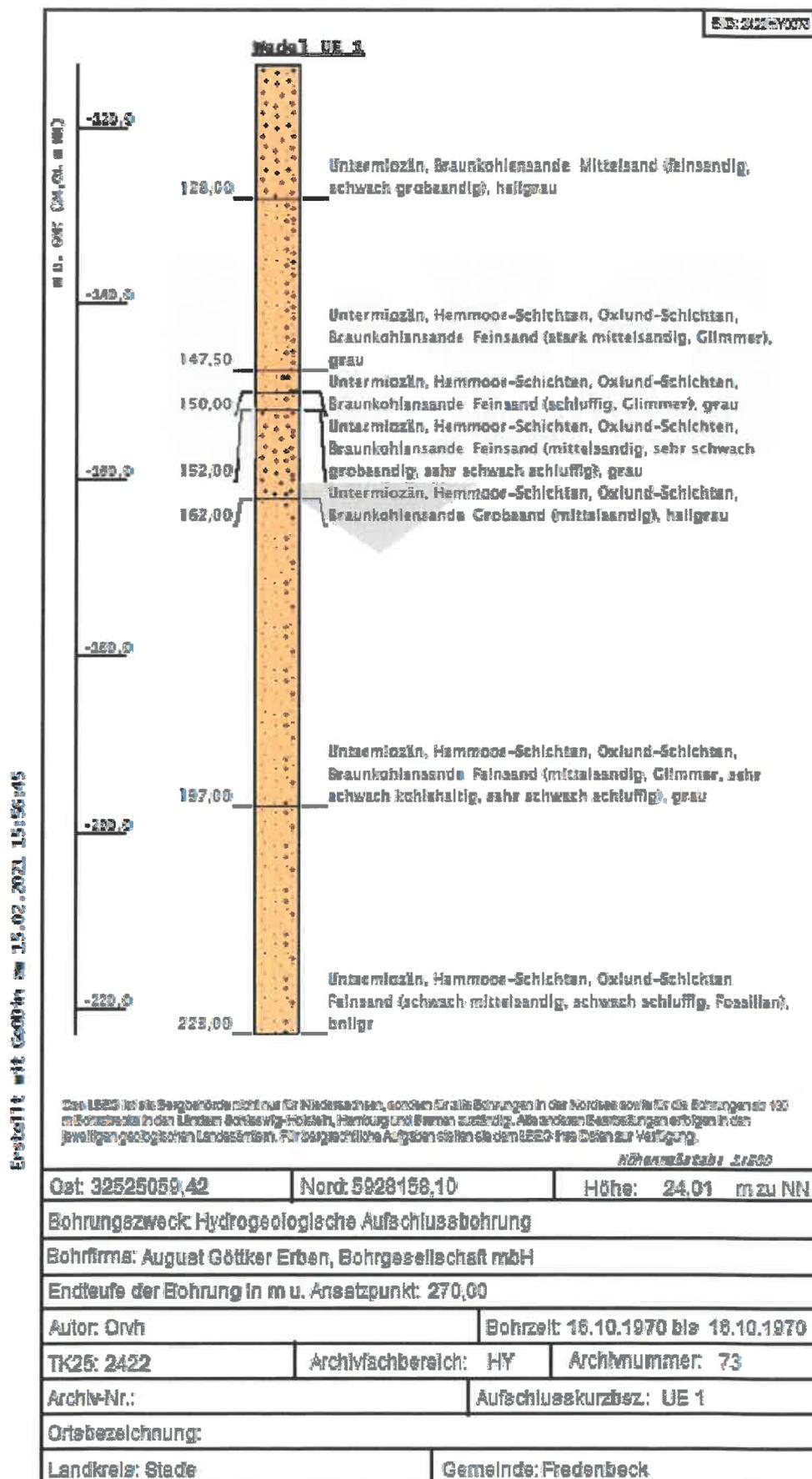


Hy 463

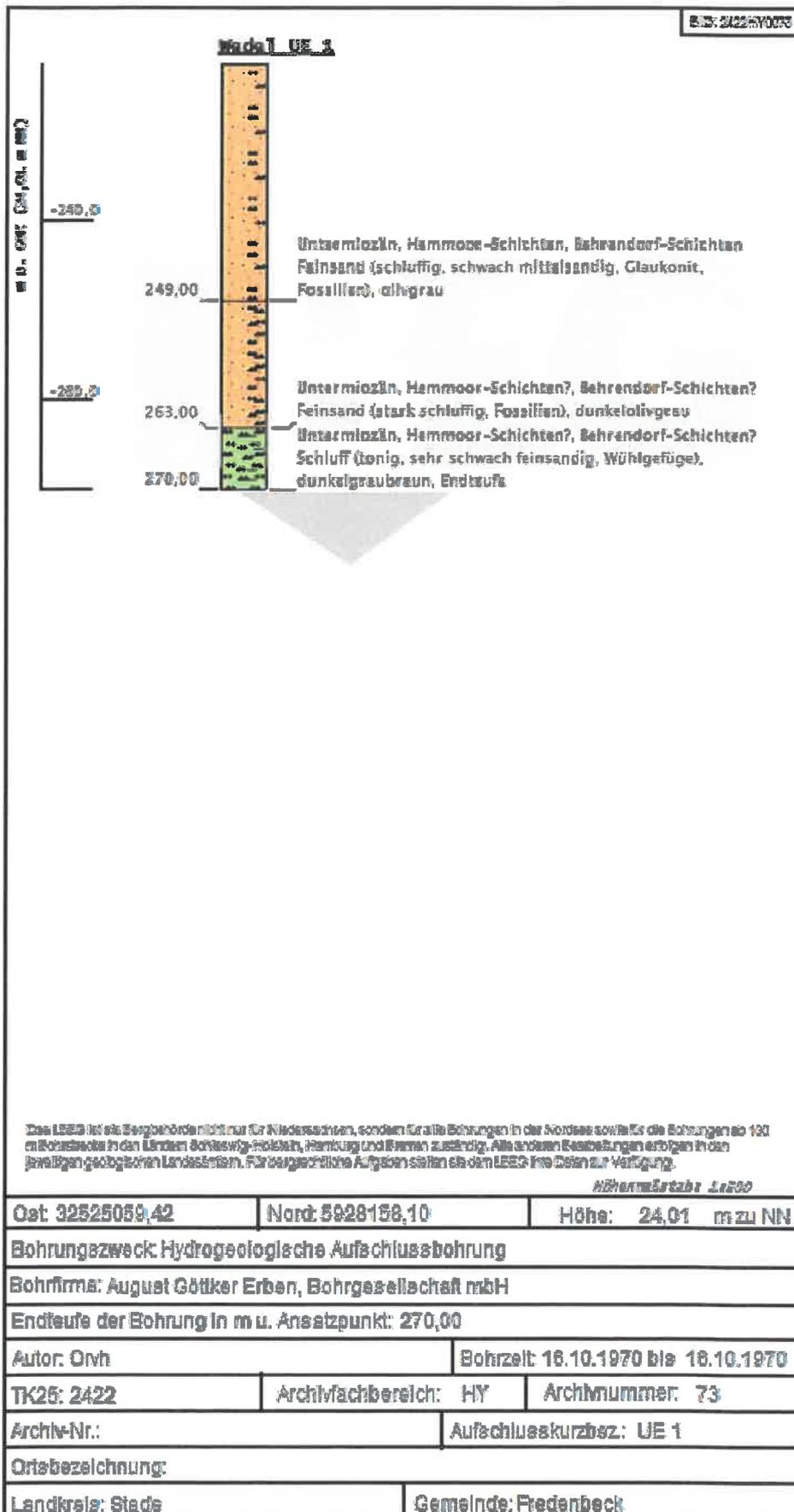


UE 1

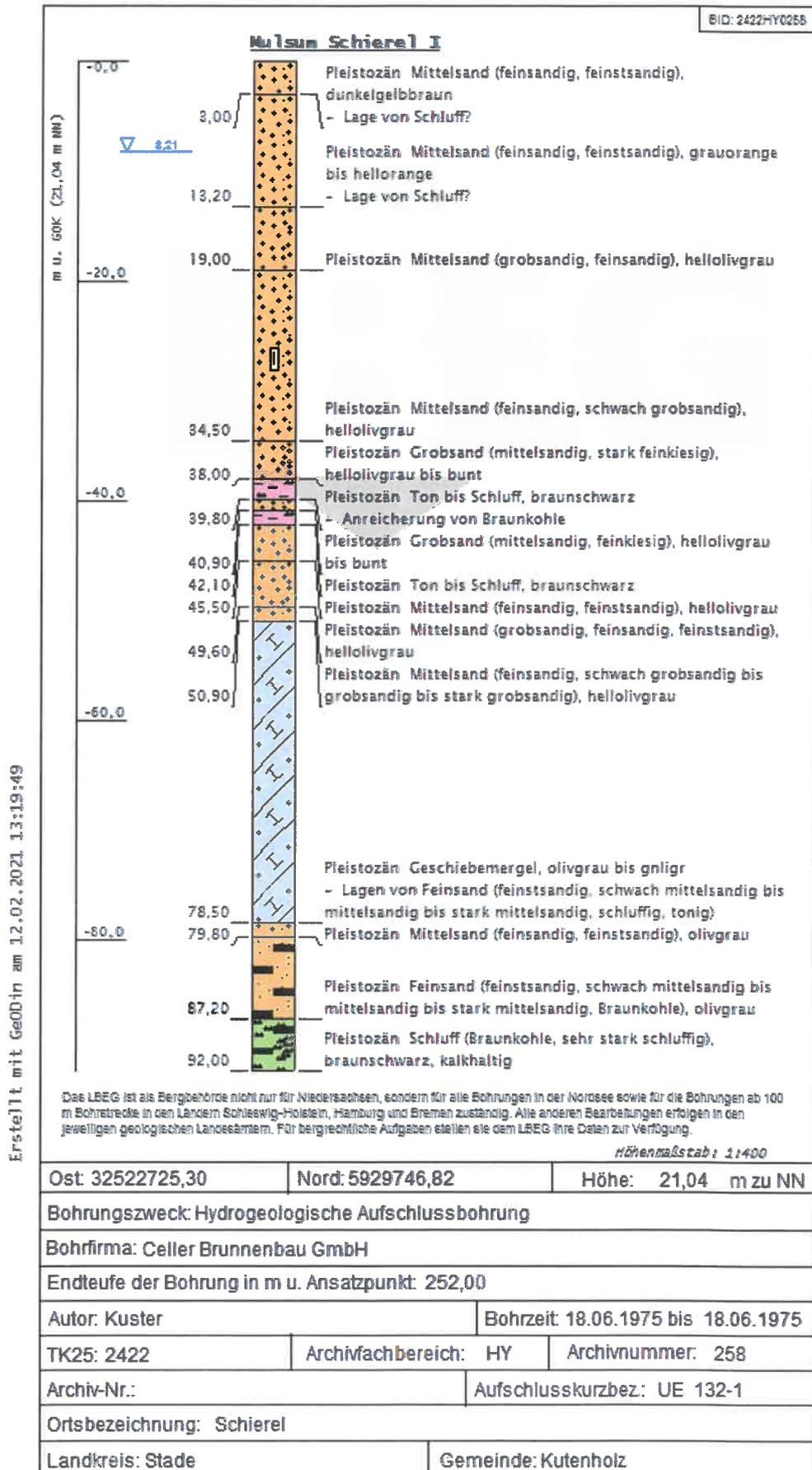


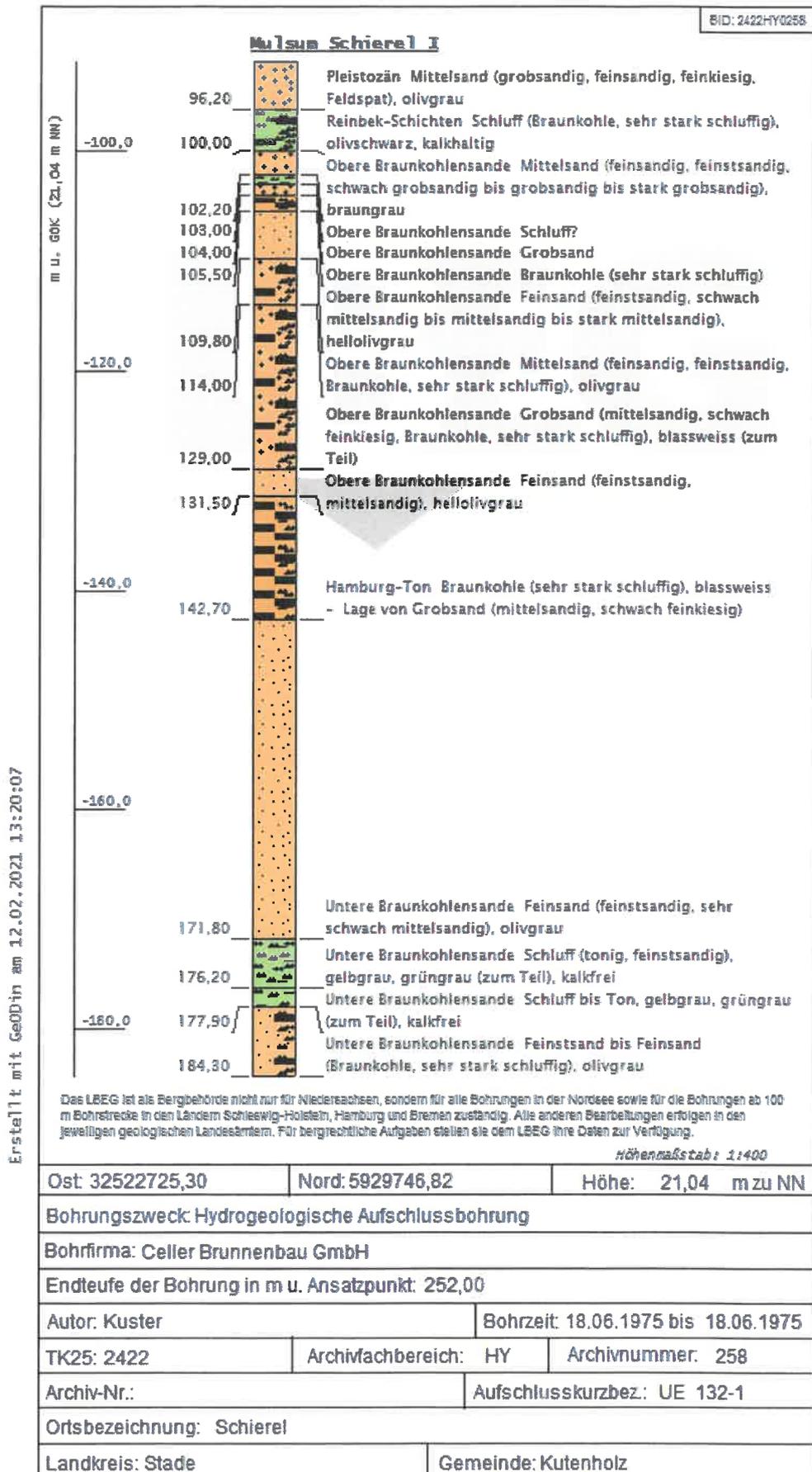


Erstellt mit GeoWin am 15.02.2021 15:57:24

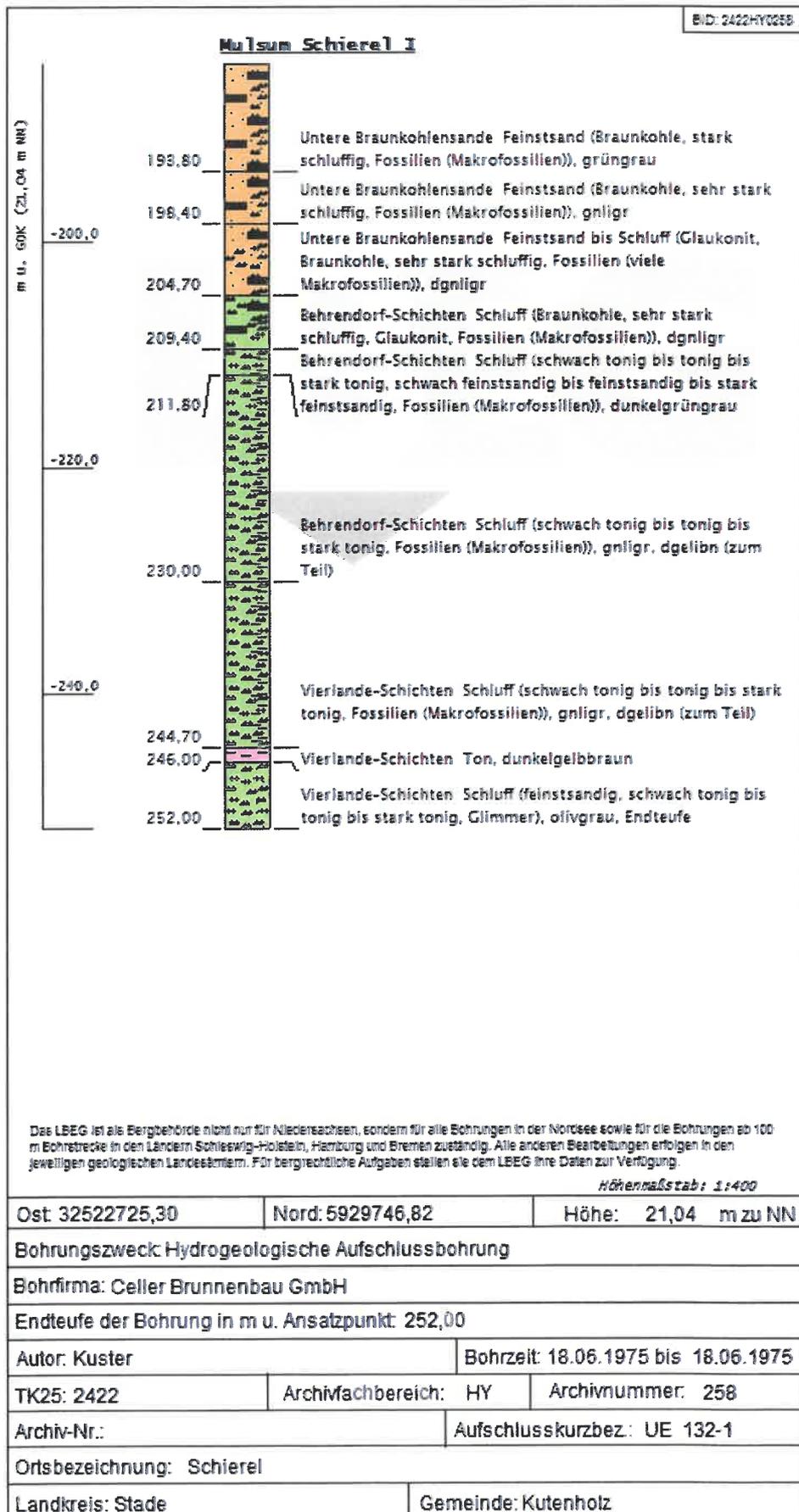


UE 132

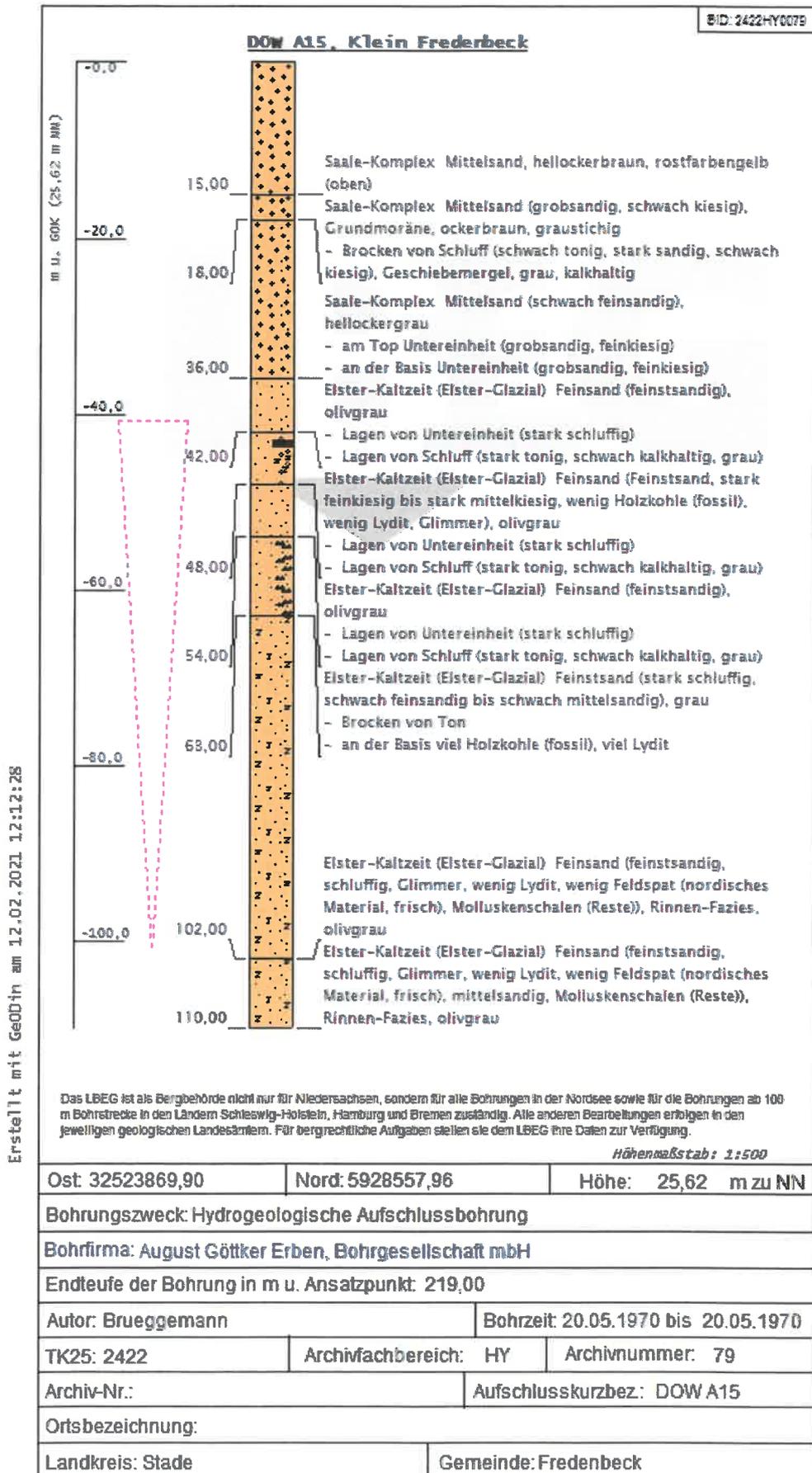


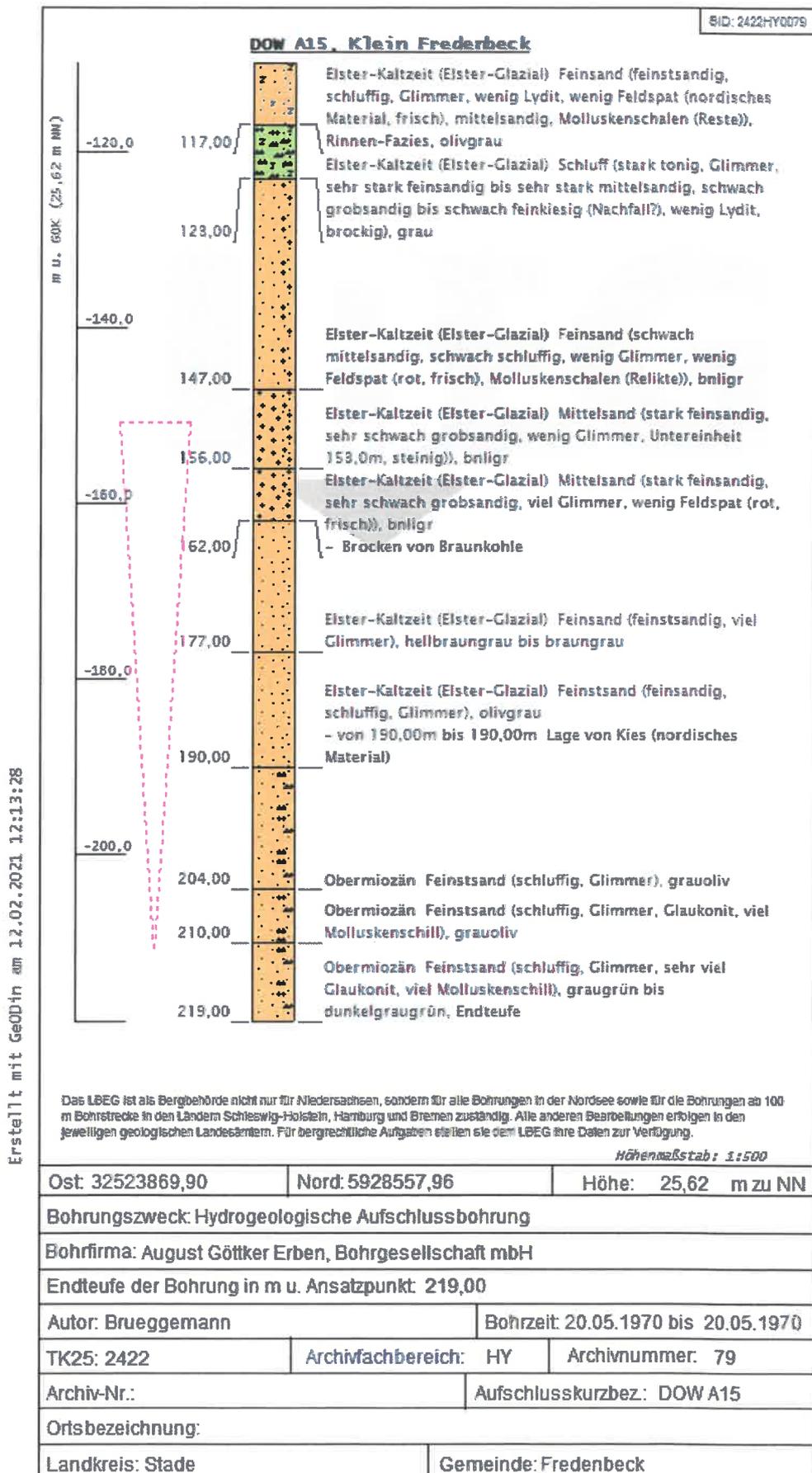


Erstellt mit GeoD in am 12.02.2021 13:20:27

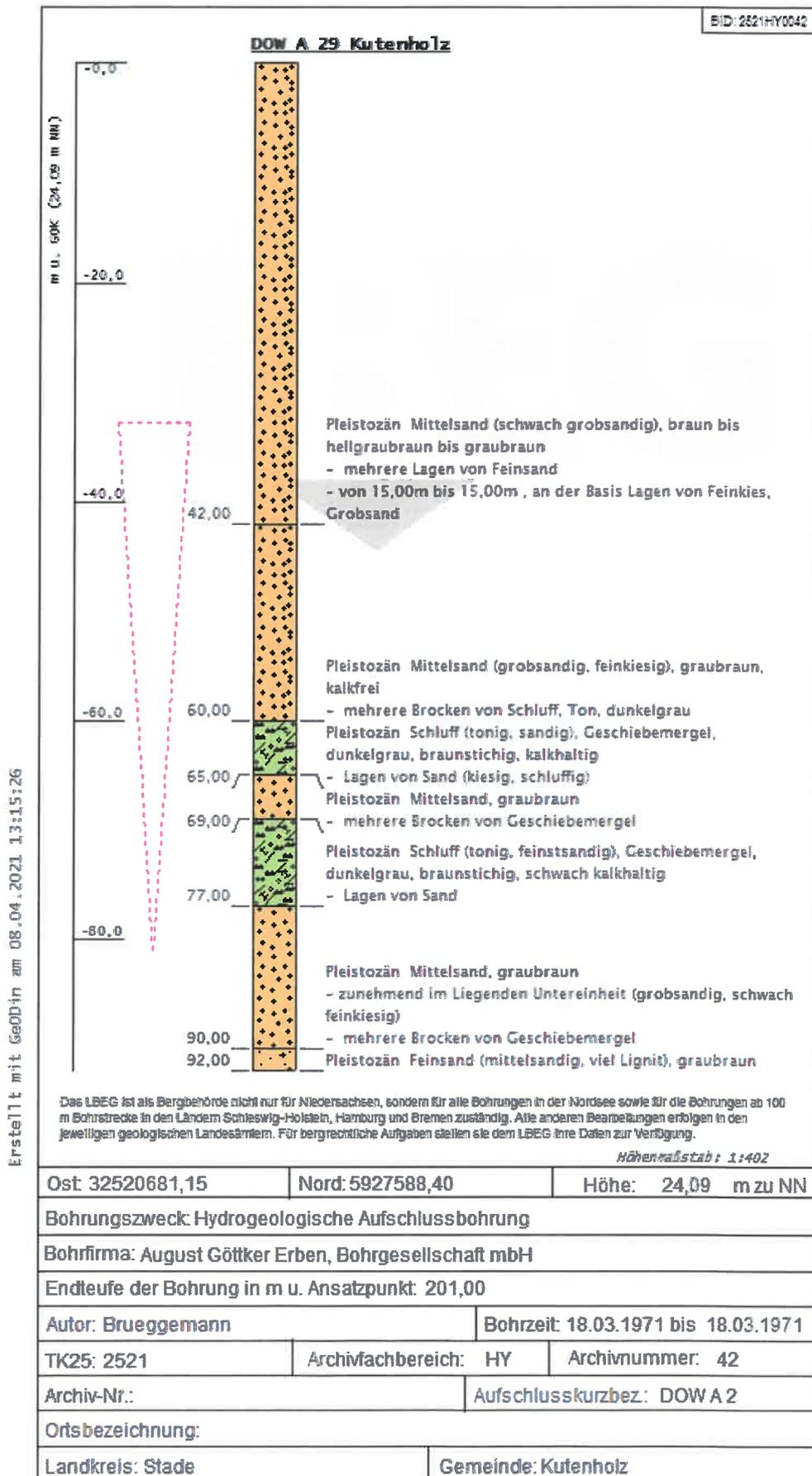


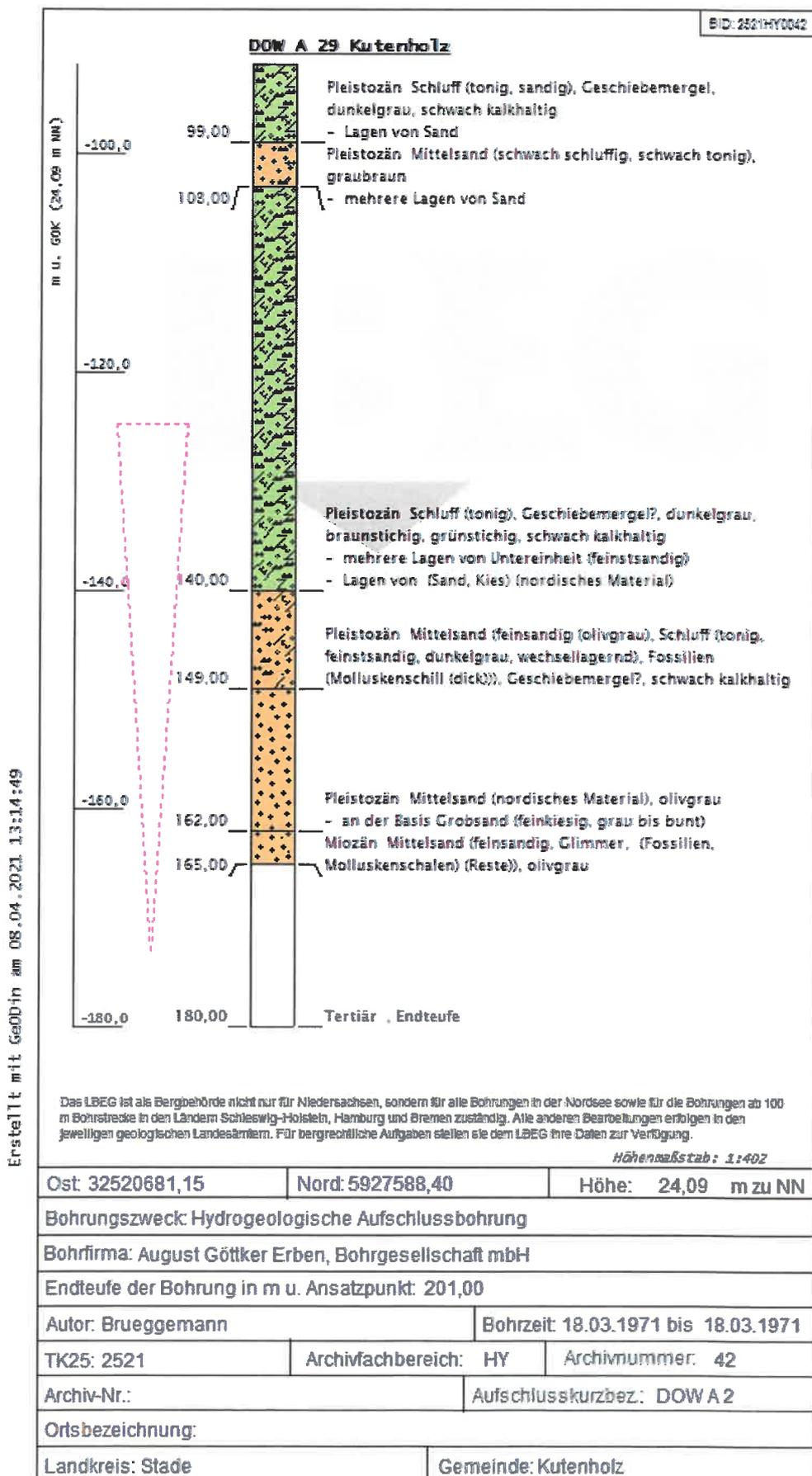
# DOW A15

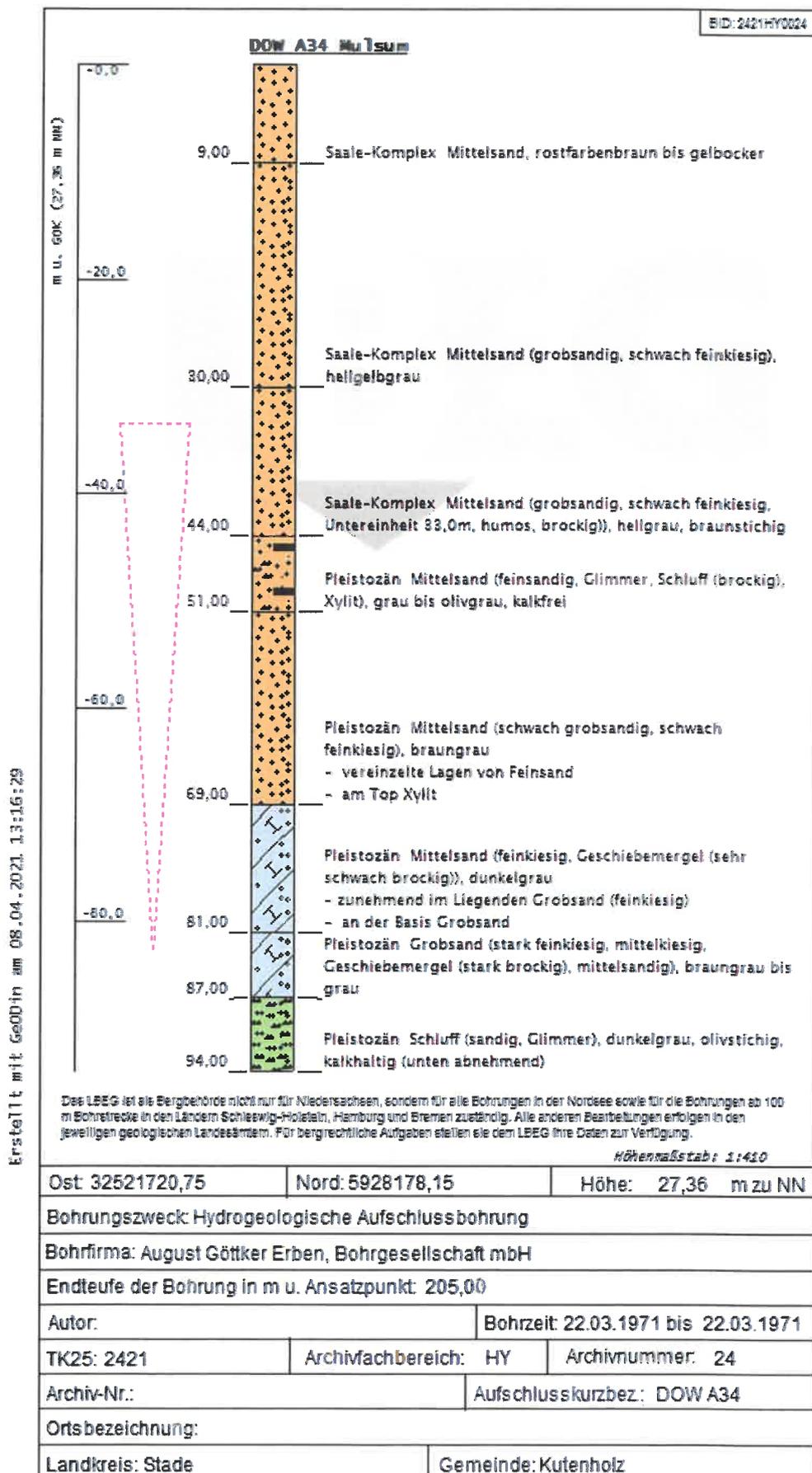


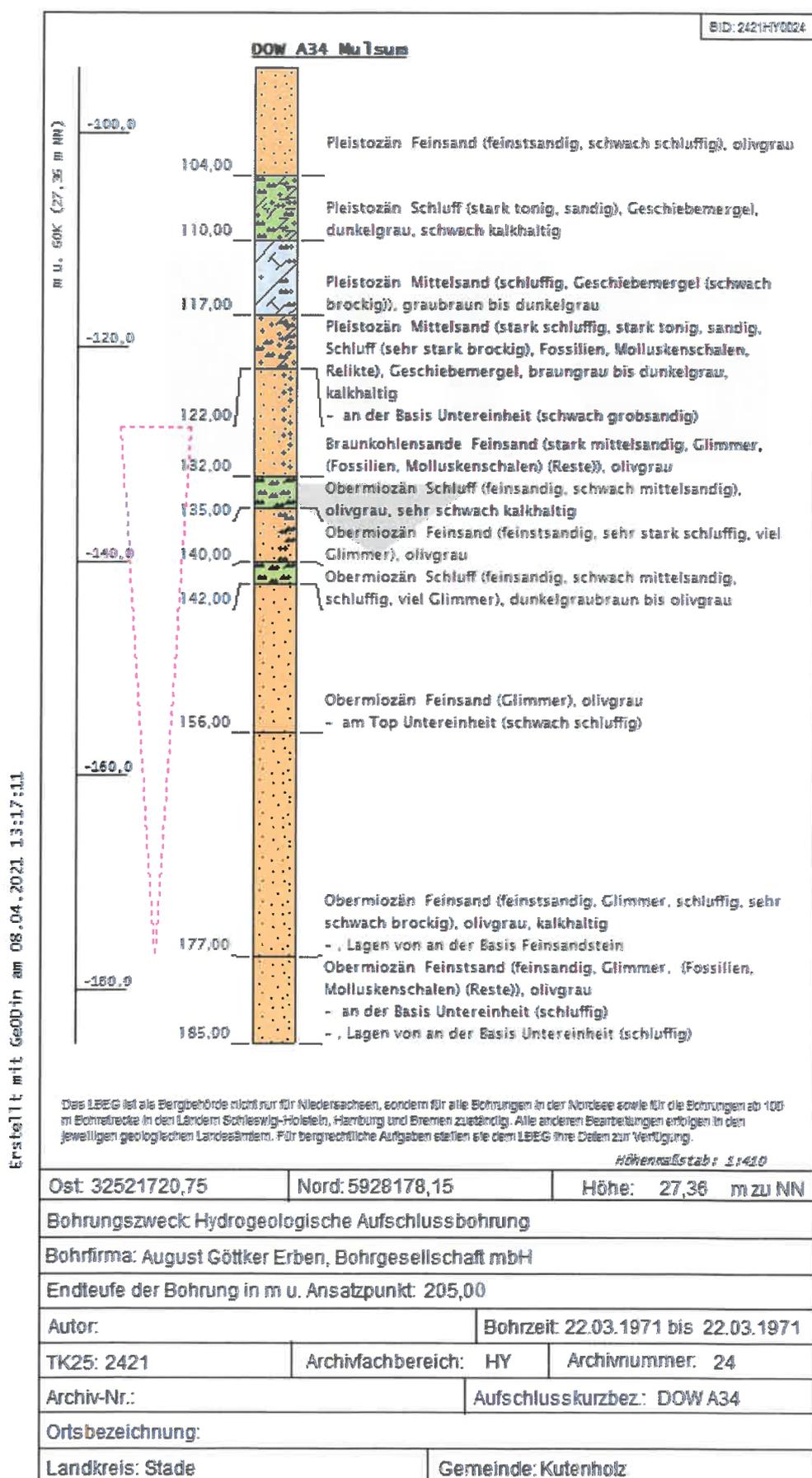


# DOW A29





DOW A34



## **Anlage 7**

### **Stichtagsmessung der Grundwasserstände**

## Grund- und Oberflächenwasserstände, Stichtag 11.03.2021

Bezeichnung	Rechtswert	Hochwert	MP m NHN	Abstich m u. MP	GW m.ü.NHN	Bemerkung
GWM 1/G10	32522887,740	5928287,109	27,263	9,700	17,563	Daten J. Alpers GmbH
GWM 2/G10	32523100,994	5928385,138	25,721	8,140	17,581	Daten J. Alpers GmbH
GWM 3/G1+4	32523559,018	5928799,485	21,729	4,540	17,189	Daten J. Alpers GmbH
Brunnen Alpers	32523213,251	5928323,852	21,034	3,450	17,584	Daten J. Alpers GmbH
GWM 5/G5	32523287,758	5927921,297	25,768	7,840	17,928	Daten J. Alpers GmbH
GWM 4/G3	32523485,009	5928580,288	22,983	5,490	17,493	Daten J. Alpers GmbH
GWM 1/G1+4	32523991,832	5928890,009	25,654	8,350	17,304	Daten J. Alpers GmbH
GWM 15/G3	32523251,968	5928745,361	24,932	7,560	17,372	Daten J. Alpers GmbH
GWM 6/G5	32523673,073	5928098,702	26,617	8,670	17,947	Daten J. Alpers GmbH
GWM 7/G10	32522939,340	5928017,703	25,945	8,200	17,745	Daten J. Alpers GmbH
GWM 9/G2	32521791,900	5927415,842	24,583	7,520	17,063	Daten J. Alpers GmbH
GWM 11/G2	32521677,287	5927431,934	24,100	7,210	16,890	Daten J. Alpers GmbH
GWM 12/G2	32521456,246	5927463,953	21,385	2,200	19,185	Daten J. Alpers GmbH
GWM 10/G2	32521819,430	5927736,059	29,523	12,010	17,513	Daten J. Alpers GmbH
GWM 16/G1+4	32523706,528	5929164,486	21,517	4,370	17,147	Daten J. Alpers GmbH
GWM 8/G1+4	32524146,353	5929110,944	19,360	2,250	17,110	Daten J. Alpers GmbH
UE 1-1	32525059,42	5928158,10	24,170	4,380	19,790	NLWKN, GW-Stand Feb. 2021
UE 132-1	32522725,30	5929746,82	21,030	8,273	12,757	NLWKN, GW-Stand Feb. 2021
Hy 0463	32522273,00	5928832,00	22,221	5,62	16,601	Sweco
Hy 0730	32522425,00	5928860,00	21,190	4,58	16,610	Sweco
Abbausee Grube_1+4 Wasserspiegelstand					17,193	Daten J. Alpers GmbH
Abbausee Grube 3 Wasserspiegelstand					17,420	Daten J. Alpers GmbH