

Hydrogeologisches Gutachten und Lagerstättennachweis für die Erweiterung der Quarzsandabbaustätte Siebels (Wittmund-Ardorf)



16. Februar 2022

GEOLOGISCHES CONSULTINGBÜRO
DR. SCHMIDT



Hydrogeologisches Gutachten und Lagerstättennachweis für die Erweiterung der Quarzsandabbaustätte Siebels (Wittmund-Ardorf)

Stadt Wittmund
(Landkreis Wittmund)

TK 25: Blatt 2411 Blomberg
Blatt 2412 Wittmund

Auftraggeber: Christian Siebels & Co. GmbH
Wallster Postweg 5
26607 Aurich

Auftragnehmer: Geologisches Consultingbüro Dr. Schmidt
Allerstr. 5a
26209 Hatten

Auftrags-Nr.: 2015-05
Datum: 16.02.2022

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	3
1.1. Veranlassung.....	3
1.2. Vorhabenbeschreibung, Lage.....	4
1.3. Raumordnerischer Hintergrund.....	5
1.4. Wirkfaktoren.....	5
2. Geologischer Rahmen.....	6
3. Hydrogeologie.....	6
3.1. Hydrostratigrafie, Grundwasserleiter.....	6
3.2. Gewässerbenutzungen im Umfeld.....	7
3.3. Grundwasserdynamik.....	8
3.4. Wasserbeschaffenheit.....	9
3.5. Stillgewässer im weiteren Umfeld.....	11
3.6. Fließgewässer im nahen Umfeld.....	11
3.7. Auswirkungen des geplanten Vorhabens.....	12
3.8. Beweissicherung und Gewässerschutz.....	17
3.9. Zusammenfassung Hydrogeologie.....	17
4. Lagerstättennachweis.....	18
4.1. Regionale Sand- und Kies-Rohstoffe.....	18
4.2. Aufschlussbohrungen.....	19
4.3. Rohstoffeigenschaften.....	20
4.4. Volumenermittlung.....	21
4.5. Böschungsneigung, Porenwasserdruck.....	23
4.6. Gewinnungsverfahren.....	23
4.7. Zusammenfassung Lagerstättennachweis.....	24

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lage des Vorhabenstandortes.....	4
Abb. 2: Entnahme-Erlaubnisse im Umfeld.....	7
Abb. 3: Grundwassermessnetz, Seepegel.....	8
Abb. 4: Wasserstände 2019-2020.....	9
Abb. 5: Probenahmepunkte Wasserbeschaffenheit.....	10
Abb. 6: Fließgewässer im Umfeld.....	12
Abb. 7: Wasserwaageneffekt.....	13
Abb. 8: Seelänge und -breite im Erweiterungsbereich.....	14
Abb. 9: Aufschlussbohrungen.....	19
Abb. 10: Probenahmepunkte Seger-Kegel-Test / Quarz-Bestimmung.....	20
Abb. 11: Verlauf von Längs- und Querschnitten.....	22
Abb. 12: Box-Cut-Verfahren.....	24

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Kenndaten des Vorhabenstandortes.....	4
Tab. 2: Kenndaten des Grundwasserleiters.....	7
Tab. 3: Landwirtschaftstypische Wasserinhaltsstoffe (mg/l).....	11
Tab. 4: Trophiestufen von Stillgewässern (nach DVWK 1992, Hamm 1998).....	15
Tab. 5: Aufschlussbohrungen.....	19
Tab. 6: Seger-Kegel-Test und röntgendiffraktometrische Messung.....	21
Tab. 7: Kennziffern der Gewinnungsanlage (Bestand und Erweiterung).....	22

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Regionales Raumordnungsprogramm (RROP 2005)
- Anlage 2: Geologische Übersichtskarte
- Anlage 3: Rohstoffsicherungskarte
- Anlage 4: Bohrprofile
- Anlage 5: Wasserwirtschaftliche Nutzung, Grundwasserabfluss
- Anlage 6: Gemessene Wasserstände
- Anlage 7: Grundwasseroberfläche am 02.01.2020
- Anlage 8: Laborbericht Wasseranalysen
- Anlage 9: Bodentypen, Entnahmebedingungen
- Anlage 10: Nass-Sandabbaustätten in der Umgebung
- Anlage 11: Grundwasseroberfläche nach Erweiterung
- Anlage 12: Prüfbericht SEGER-Kegel-Test, Röntgendiffraktometrie
- Anlage 13: Echolotpeilung am 28.10.2019
- Anlage 14: Längs- und Querschnitte

1. Einleitung

1.1. Veranlassung

Die Firma Christian Siebels & Co. GmbH mit Sitz in 26607 Aurich, Wallster Postweg 5 betreibt eine Sand-Gewinnungsanlage im Nassabbau von ca. 15,5 ha auf dem Gebiet der Stadt Wittmund (Landkreis Wittmund), im Ortsteil Ardorf, Gemarkung Hohebarg (Abb. 1).

Grundlage des Abbaubetriebes ist ein Planfeststellungsbeschluss des Landkreises Wittmund vom 03.06.1991 über die Gewinnung eines Rohstoffvolumens von ca. 1 Mio. m³. Die noch verfügbare Rest-Abbaumenge reicht bei eingeschränktem Betrieb für etwa 3 weitere Betriebsjahre.

Zur Fortführung und Sicherung des künftigen Betriebes plant die Firma Siebels die Erweiterung der Abbaufäche nach im Nassabbau Nordosten um ca. 8 ha bei gleichzeitiger Steigerung der Abbautiefe von gegenwärtig 23 m auf 30 m u. WSP.

Eine Laborprüfung von 5 Rohstoffproben (Bohrgutproben, Aufbereitungsproben) auf Feuerfestigkeit wies das Abbaugut als Quarzsand und damit als grundeigenen Bodenschatz nach § 3 Abs. 4 BBergG aus. Für die Aufsicht über deren Aufsuchung und Gewinnung ist die Bergbehörde verfahrenszuständige Behörde — hier das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Referat L1.4 in Clausthal-Zellerfeld.

Zur Errichtung eines unter bergbehördlicher Aufsicht stehenden Gewinnungsbetriebes kann ein Rahmenbetriebsplan mit Angaben über das beabsichtigte Vorhaben, technische Durchführung und voraussichtlichen zeitlichen Ablauf erforderlich sein (§ 52 Abs. 2 BBergG). Dieser wird für das vorliegende Vorhaben federführend vom Planungsbüro Diekmann, Mosebach & Partner (Rastede) mit dem Titel „Rahmenbetriebsplan mit Umweltverträglichkeitsstudie und Landschaftspflegerischem Begleitplan für einen Quarzsandtagebau im Ortsteil Ardorf-Hohebarg in der Stadt Wittmund“ aufgestellt. Die nachstehenden Ausführungen sind Teil der zugehörigen Antragsunterlagen.

1.2. Vorhabenbeschreibung, Lage

Der Vorhabenstandort liegt im nordwestlichen Teil des Landes Niedersachsen im Landkreis Wittmund zwischen den Kreisstädten Wittmund und Aurich, etwa 9,5 km südwestlich der Stadt Wittmund an der Grenze zum Landkreis Aurich.

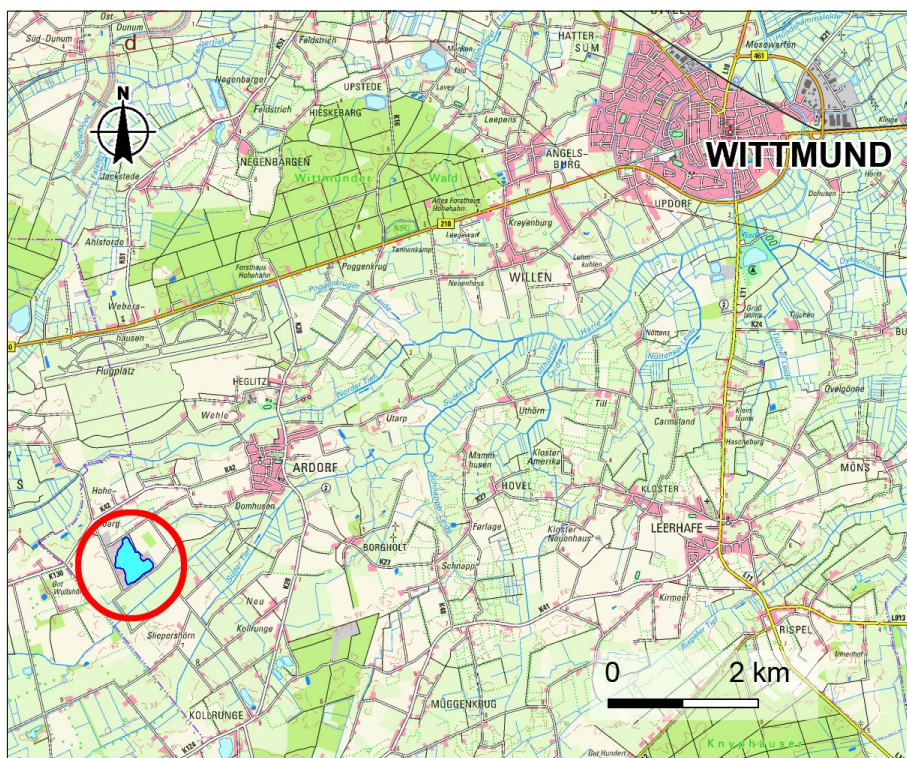


Abb. 1: Lage des Vorhabenstandortes

Bei dem beabsichtigten Vorhaben handelt es sich um die Erweiterung einer bestehenden Sandgewinnungsanlage. Die Erweiterung wird mit dem derzeit bestehenden und künftig steigenden Bedarf an Bausand und Quarzsand im Versorgungsgebiet begründet. Das Vorhaben besteht in der Erweiterung der bestehenden Abbaufäche (Nassabbau) von z.Z. ca. 15 ha Fläche und ca. 22 m Abbautiefe in nordöstliche Richtung um ca. 9 ha, ebenfalls im Nassabbau sowie einer Vertiefung des gesamten Abbaus auf 30 m u. WSP.

Tab. 1: Kenndaten des Vorhabenstandortes

Landkreis	Wittmund
Gemeinde	Stadt Wittmund
Postalische Anschrift	Am Rillenmoor 9, 26409 Wittmund
TK 25-Blätter	2411 Blomberg, 2412 Wittmund
Katastergemeinde	Wittmund
Gemarkung, Flur	Gemarkung Ardorf, Flur 30
Flächenmittelpunkt (UTM - ETRS89)	Bestandsfläche: R 32411407; H 5931285 Gesamtfläche: R 32411448; H 5931353
Geländehöhe	ca. 6,1 — 7,2 m NHN

Betroffene Flurstücke mit Flächengrößen (nach GIS-Planimetrie):

Nr. 75	254.770 m ²
Nr. 97	21.623 m ²
Nr. 96	7.796 m ²
Nr. 71/1	32.194 m ²
Nr. 70	22.948 m ²
Nr. 2	1.544 m ²
Gesamt	340.875 m ²

Alle Flurstücke befinden sich im Eigentum des Antragstellers.

1.3. Raumordnerischer Hintergrund

Der Vohabenstandort liegt im Geltungsbereich des Regionalen Raumordnungsprogrammes des Landkreises Wittmund (RROP 2009); der Geltungsbereich des Regionalen Raumordnungsprogrammes Aurich schließt sich westlich an. Für den Standort sind folgende Nutzungen festgelegt (Anlage 1):

- Vorsorgegebiet für die Rohstoffgewinnung (Sand)
- Vorsorgegebiet für die Natur und Landschaft
- Vorsorgegebiet für die Erholung
- Vorsorgegebiet für die Landwirtschaft
- Vorranggebiet für die Trinkwassergewinnung.

1.4. Wirkfaktoren

Anlagebedingte Wirkfaktoren sind Faktoren, die durch das Vorhandensein der Anlage selbst oder die Änderung der Anlage induziert werden. Durch die Gestaltung des Betriebsablaufes lassen sie sich nicht vermeiden oder minimieren. Betriebsbedingte Wirkfaktoren dagegen sind Faktoren, die durch geeignete Betriebsgestaltung vermieden oder minimiert werden können.

Anlagebedingte und betriebsbedingte Wirkfaktoren lassen sich nicht immer streng voneinander trennen. Im vorliegenden Fall bedeutet der künftige Betrieb — Gewinnung von Quarzsand auf einer nach und nach vergrößerten Fläche — zugleich die Änderung der Anlage. Die Anlagenänderung verläuft kontinuierlich über einen längeren Zeitraum; sie ist auch Bestandteil des künftigen Betriebsablaufes. Die Wirkfaktoren lassen sich jedoch durch schonende Gestaltung des Ablaufes positiv beeinflussen.

Anlagebedingte und betriebsbedingte Wirkfaktoren, die das Schutzgut Wasser betreffen, sind folgende:

- Vergrößerung der Wasserfläche
- Vergrößerung des Wasservolumens
- mögliche Veränderungen der Wasserbeschaffenheit
- mögliche Veränderungen der ufernahen Verdunstungsverhältnisse
- mögliche Veränderungen der Grundwasseroberfläche im Ufernahbereich

Ausschließlich betriebsbedingte Wirkfaktoren sind:

- bodenmechanische Belastung der Betriebswege durch LKW-Verkehr
- unplangemäße Materialentnahme aus der Böschung, Gefahr eines Böschungsbruchs

2. Geologischer Rahmen

Der Vorhabenstandort gehört zum Naturraum Ostfriesland, der sich (mit Ausnahme der Ostfriesischen Inseln) in Watt, Marschen und Geest gliedert. Oberflächlich und oberflächennah sind ausschließlich Lockergesteine des Quartärs verbreitet. Der Vorhabenstandort liegt innerhalb des Geestgebietes.

Geestablagerungen sind durch die skandinavischen Gletscher entstanden, die während des Eiszeitalters den gesamten norddeutschen Raum zweimal überfahren und dabei Gletscher- und Schmelzwasserablagerungen hinterlassen haben. Die Gesamtmächtigkeit der quartären Ablagerungen beträgt bis 50 m und zum Teil mehr. Unter den quartären Ablagerungen folgen im allgemeinen pliozäne Sande und Schluffe mit Mächtigkeiten zwischen 50 m bis über 150 m.

Aus der Elsterkaltzeit stammen bedeutende Vorkommen der als Lauenburger Ton bekannten Beckenton-Ablagerungen. Dieser ist im Untergrund weiter verbreitet als an der Oberfläche kartografisch ausgewiesen. Die am weitesten verbreiteten pleistozänen Bildungen sind Schmelzwassersande der Saalezeit zusammen mit saalezeitlichen Geschiebelehm. Weiterhin ist Geschiebedecksand (verwitterte Grundmoränen) oberflächennah verbreitet, ebenso Flugsanddecken. In der Weichselkaltzeit wurde die Region nicht mehr vom Eis erreicht.

Der Vorhabenstandort und sein nahes Umfeld sind dementsprechend durch Sande und Kiese der Saalekaltzeit/Drenthestadium — mehrheitlich Fein- und Mittelsande, seltener Grobsande oder Feinkiese — geprägt. Auch holozäne Hoch- und Niedermoorflächen sowie Lauenburger Ton sind vertreten, untergeordnet kommen Sand- und Kies-Flussablagerungen der Prä-Elsterzeit (Mittel-/Alt-Pleistozän) vor. Die Situation ist in Anlage 2 dargestellt. Ebenso entspricht die Rohstoffsicherungskarte (Anlage 3) diesem Bild. Weitere Einzelheiten sind in Kap. 4.1 ausgeführt.

3. Hydrogeologie

3.1. Hydrostratigraphie, Grundwasserleiter

Der Vorhabenstandort ist Teil des hydrogeologischen Raumes 015 „Nord- und mitteldeutsches Mittelpleistozän“ und nachgeordnet Teil des hydrogeologischen Teilraumes 01501 „Oldenburgisch-Ostfriesische Geest“ (ELBRACHT 2016: 35, REUTTER et al. 2016: 84). In diesem Teilraum sind Grundwasserleiter von größerer Mächtigkeit in quartären und jungtertiären Sanden und Kiesen ausgebildet, weiterhin oberflächlich und oberflächennah saalezeitliche Geschiebelehme sowie elsterzeitliche tonig-schluffige Beckensedimente (Lauenburger Ton). Die Gesamtmächtigkeit der quartären Ablagerungen beträgt außerhalb von Rinnenfüllungen ca. 25 m bis über 50 m.

Die am Vorhabenstandort erbohrten Bohrprofile (Abb. 9, Anlage 4) zeigen im Bereich der Bestandsfläche und der Erweiterungsfläche einen durchgehenden Grundwasserleiter ohne Trennschichten. Es kann angenommen werden, dass es sich dabei um den Grundwasserleiter „L3“ gemäß der Hydrostratigraphischen Gliederung Niedersachsens (REUTTER 2011: Tab. 2) handelt. Der ca. 3 km nordwestlich verlaufende hydrostratigraphische Profilschnitt „Norderland Harlinger Land PS01“ (LBEG 2018), verbunden mit einer Parallelisierung mit der hydrostratigraphischen Gliederung, erlaubt eine entsprechende Zuordnung. Der genannte Grundwasserleiter besteht aus Sanden und Kiesen (elster- bis saalezeitliche Schmelzwasserablagerungen und Flussschotter). In der hydrostratigraphischen Gliederung wird generell eine Durchlässigkeitsspanne von $>10^{-4}$ m/s bis 10^{-3} m/s angegeben. Die örtliche Durchlässigkeit kann davon abweichen.

Durch das Abbauvorhaben — im Bestand, ebenso wie nach Erweiterung — ist nur der oberste Grundwasserleiter betroffen. Eine unterlagernde Stockwerkstrennung ist durch die Erkundungs- und Messstellenbohrungen nicht angetroffen oder durchörtert, und auch ein im Liegenden vorhandener, möglicher zweiter Grundwasserleiter bleibt unverritzt. Ein durch das Erweiterungsvorhaben eventuell bewirkter hydraulischer Kurzschluss ist nicht zu besorgen.

Anhand der niedergebrachten Bohrungen wird für den erschlossenen Untergrund am Vorhabenstandort (überwiegend Fein- und Mittelsand) überschlägig ein Durchlässigkeitsbeiwert von $5 \cdot 10^{-5}$ m/s angesetzt.

Die den Grundwasserleiter charakterisierenden Kenndaten sind in Tab. 2 aufgelistet.

Tab. 2: Kenndaten des Grundwasserleiters

Grundwasserflurabstand	1 m — 1,5 m
Grundwasserschwankung	0,8 m — 1,7 m
Spannungszustand	ungespannt
Durch Aufschlussbohrungen erschlossene Tiefe	38 m
Grundwasserabfluss	Nordost
Regionales Grundwassergefälle	ca. 0,8 ‰
Lokale Grundwasserneubildung	0 — 50 mm/a (stellenweise 100 bis 300 mm/a)
Durchlässigkeitsbeiwert	$5 \cdot 10^{-5}$ m/s
Durchflusswirksamer Porenraum	ca. 0,17 %
Abstandsgeschwindigkeit	$2,5 \cdot 10^{-4}$ m/s \approx 8,16 m/a
An- und Abstrombreite (LÜBBE 1977)	2.869 m
Zustrommenge (SCHNEIDER 1983) (NIEMEYER 1978)	541.093,6 m ³ /a 541.051,2 m ³ /a

3.2. Gewässerbenutzungen im Umfeld

Die im Umfeld des Vorhabenstandortes vorhandenen wasserwirtschaftlichen Nutzungen dienen der landwirtschaftliche Nutzung.

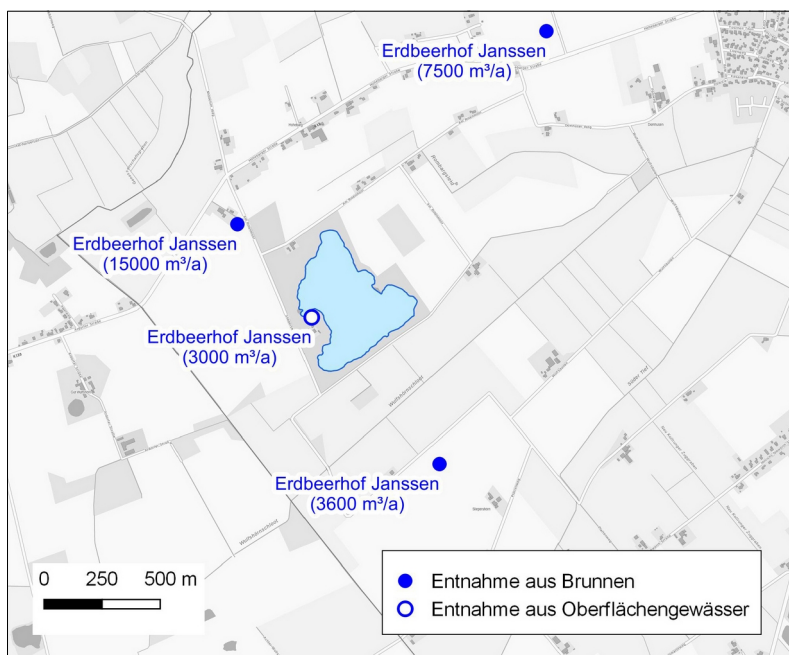


Abb. 2: Entnahme-Erlaubnisse im Umfeld

Im Nahbereich sind die in Abb. 2 dargestellten wasserrechtlichen Entnahmeerlaubnisse für Klein-Entnahmen zur landwirtschaftlichen Feldberegnung erteilt (Wasserbuch Nr. 8/5068, 8/4429 und 8/7050).

Im weiteren Umfeld sind darüber hinaus folgende Wasserfassungen zur Trinkwasserversorgung vorhanden (Anlage 5):

- Wasserwerk Aurich-Egels des OOWV mit festgesetztem Wasserschutzgebiet (WSG); die Grenze des WSG verläuft in 2,5 km Entfernung südwestlich des Abbaugewässers;
- Wasserwerk Sandelermöns des OOWV mit festgesetztem Wasserschutzgebiet (WSG); die Grenze des WSG verläuft in 3,8 km Entfernung südöstlich des Abbaugewässers;
- Wasserwerk Harlingerland des OOWV mit Trinkwassergewinnungsgebiet (TWGG); die Grenze des TWGG verläuft im westlichen Rand der Abbaustätte, ein geringer Flächenanteil des Abbaugewässers liegt innerhalb des TWGG

Die Grenzen der genannten WSG und TWGG sind dem Kartenserver des Ministeriums für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz — www.umweltkarten-niedersachsen.de — entnommen. Dort ist das TWGG Harlingerland als „Hydrogeologische Abgrenzung eines zugelassenen Wasserrechts“ eingestuft. Ein Wasserschutzgebiet ist nicht festgesetzt. Der Verlauf der Grenze des TWGG Harlingerland am westlichen Rand der Abbaustätte ist aus Anlage 5 (Detailkarte) ersichtlich.

3.3. Grundwasserdynamik

Die Grundwasseroberfläche im weiteren Umfeld des Vorhabenstandortes fällt nach Nordosten ab (Anlage 5). Die Richtung des Grundwasserabflusses entspricht der oberirdischen Entwässerungsrichtung (Abb. 6).

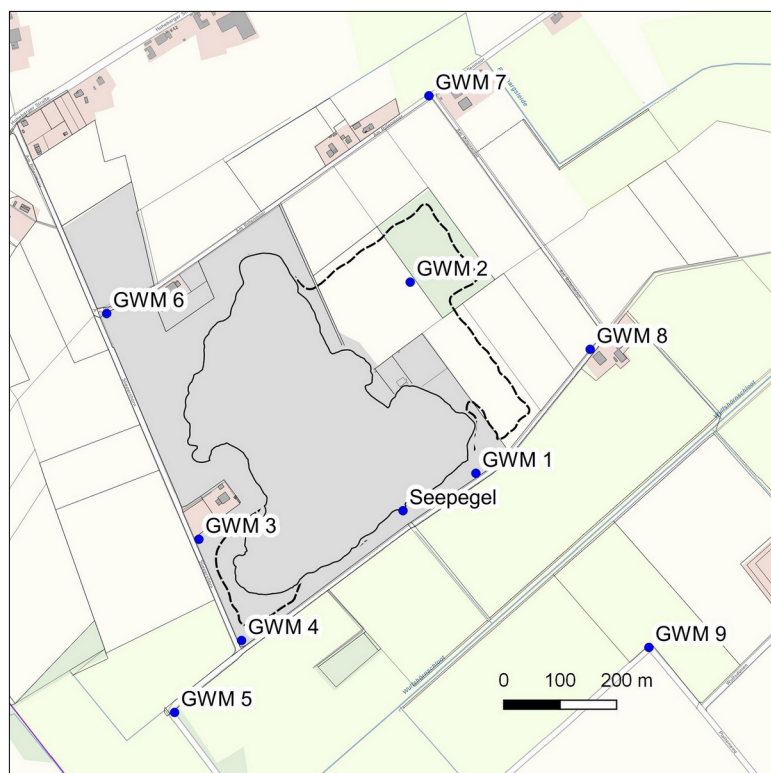


Abb. 3: Grundwassermessnetz, Seepiegel

Das zur Verfügung stehende Grundwassermessnetz ist in Abb. 3 dargestellt, die gemessenen Wasserstände sind in Anlage 6 aufgelistet.

Die zeitliche Entwicklung der Wasserstände über den Beobachtungszeitraum ist im Gangliniendiagramm (Abb. 4) dargestellt. Niederschlagsarme und -reiche Phasen (Sommer/Herbst 2019, Frühjahr 2020) sind gut erkennbar.

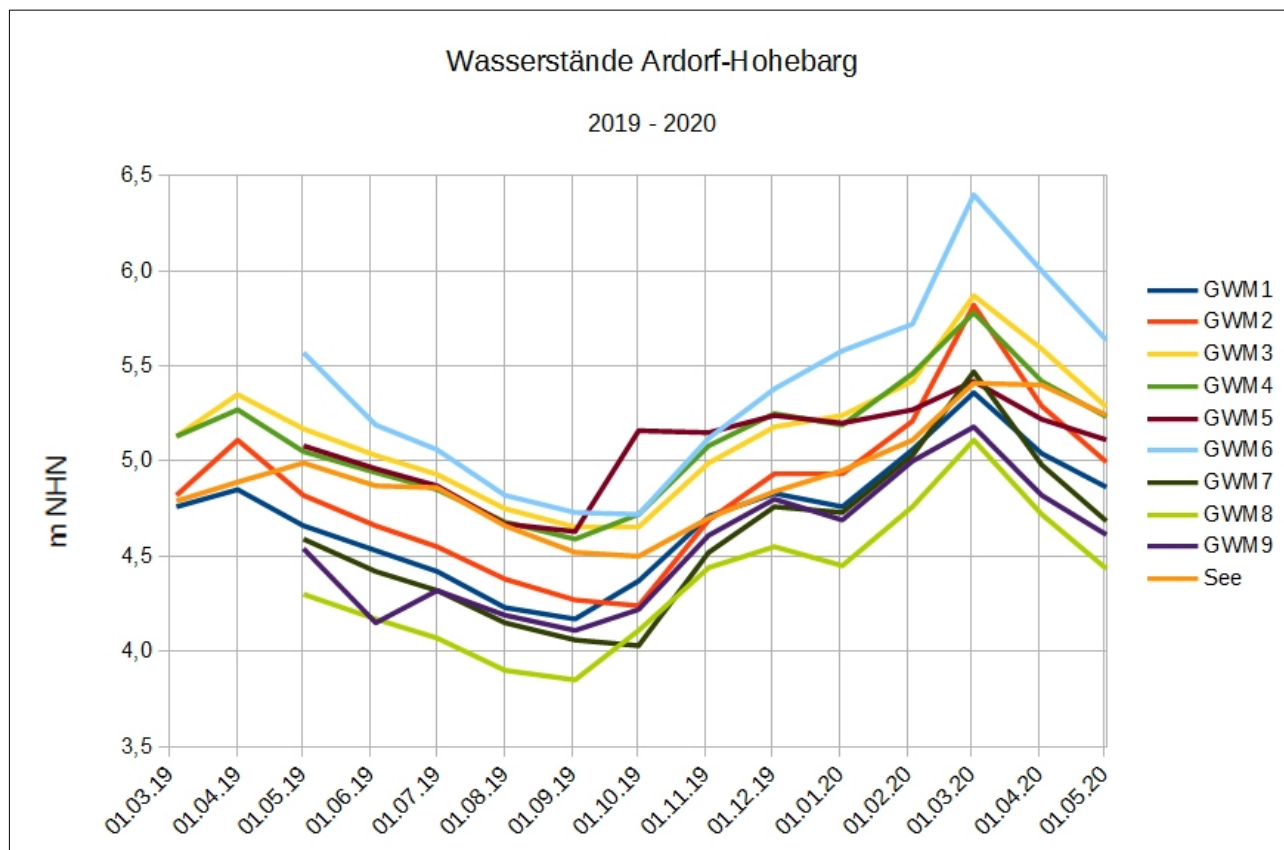


Abb. 4: Wasserstände 2019-2020

Die Grundwasseroberfläche zum Jahresbeginn 2020 ist in Anlage 7 dargestellt. Dieser Zeitpunkt repräsentiert einen mittleren Wasserstand innerhalb des Beobachtungszeitraumes.

3.4. Wasserbeschaffenheit

Zur Ermittlung der Wasserbeschaffenheit wurden durch das Labor „Institut Dr. Nowak GmbH“ (Ottersberg) Wasserproben an zwei Terminen an den in Abb. 5 dargestellten Probenahmepunkten genommen.

- Probenahmedatum: 20.01.2020 und 30.06.2020
- Probenahmestelle Grundwasser: GWM 4 (Anstromseite), GWM 2 (Abstromseite)
- Probenahmestelle Seewasser: Flach- und Tiefwasserbereich (6 m und 23 m Lottiefe)
- Analysenumfang: DVGW W 254, Tab. 1 und 2; zusätzlich o-Phosphat, Ges.-Phosphat

Die beprobten Grundwassermessstellen bilden durch ihre Lage geeignete An- und Abstrom-Messstellen für das Abbaugewässer.

Der Untersuchungsumfang entspricht dem DVGW-Hinweis W 254 („Grundsätze für Rohwasser-

untersuchungen“, Tab. 1 und 2), zuzüglich Orthophosphat und Gesamtposphat. Die Ergebnisse sind im Laborbericht (Anlage 8) aufgeführt. Mit der Durchführung der Wasseruntersuchung wird einem Bescheid des Landkreises Wittmund vom 27.11.2019 gefolgt, mit dem der Planfeststellungsbeschluss vom 03.06.1991 geändert und der genannte Untersuchungsumfang festgesetzt wurde.

Die Messergebnisse zeigen ein durch landwirtschaftliche Umgebung geprägtes Gewässer (AOX-Gehalt). Eine auffällige Erhöhung der gemessenen Inhaltsstoffe ist nicht vorhanden, Schwermetalle und Kohlenwasserstoffe liegen z.T. unterhalb der instrumentellen Nachweisgrenze. Es handelt sich um ein Gewässer mit erkennbarer, aber nicht schwerwiegender anthropogener Prägung; gewerbliche oder kommunale Immissionen oder altlastenbürtige Einträge sind auszuschließen.

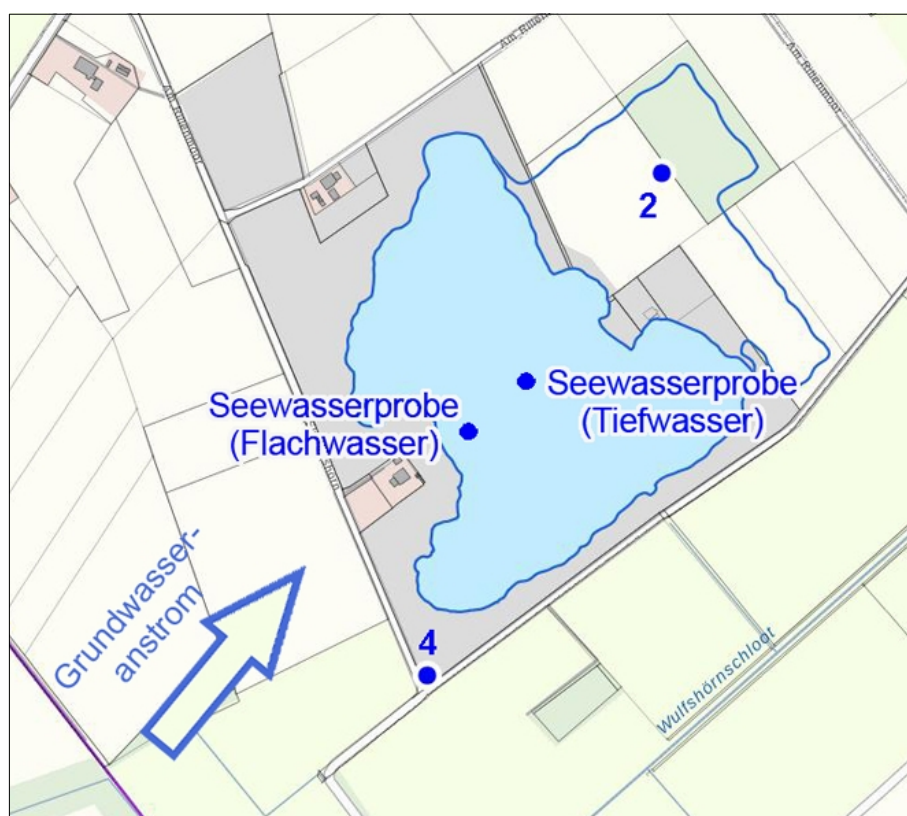


Abb. 5: Probenahmepunkte Wasserbeschaffenheit

Neben der Ermittlung der allgemeinen Wasserbeschaffenheit diente die Wasseruntersuchung auch der Überprüfung eines vormals vermuteten Zuflusses aus westlicher Richtung in das Abbaugewässer, über den ein Teil der Entwässerung der westlich angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen angenommen wurde.

Hinweise hierzu geben die in den Seewasserproben gemessenen landwirtschaftstypischen Inhaltsstoffe (Nährstoffgehalte). Nach den Analyseergebnissen liegen sie unter den für landwirtschaftsbürtige Einträge typischen Konzentrationen. Die diesbezüglichen Proben werden von dem analysierenden Labor wie folgt beurteilt (s. Anlage 8):

„In dieser Probe sind keine erhöhten Nährstoffgehalte festzustellen (Ammonium, Nitrat, Nitrit, Phosphat und Phosphor sowie DOC), so dass es aus unserer Sicht keinen Hinweis auf einen signifikanten Nährstoffeintrag durch einen Zufluss gibt.“

Verglichen mit den beiden ebenfalls beprobten Grundwasserproben (Prüfberichte 20-15285 und 20-15286), die die Vergleichssituation des Seewassers beeinflussen können, liegen die Nährstoffgehalte sogar niedriger. Auch andere untersuchte Parameter sind nicht auffällig.“

Die landwirtschaftstypischen Wasserinhaltsstoffe sind in Tab. 3 aufgelistet. Ein Zufluss aus westlicher Richtung in das Abbaugewässer, der über den allgemeinen Grundwasseranstrom hinausgeht, ist aufgrund der gemessenen Wasserinhaltsstoffe nicht nachzuweisen.

Tab. 3: Landwirtschaftstypische Wasserinhaltsstoffe (mg/l)

Probenahme- stelle	See (Flachwasserbereich, 6 m Lottiefe) Probenahmetiefe: 2 m		See (Tiefwasserbereich, 23 m Lottiefe) Probenahmetiefe: 10 m		GWM 4 (Anstromseite)		GWM 2 (Abstromseite)	
Probenahme- datum	20.01.2020	30.06.2020	20.01.2020	30.06.2020	20.01.2020	30.06.2020	20.01.2020	30.06.2020
Ammonium (NH ₄)	0,11	0,055	0,14	<0,05	0,20	0,061	0,22	0,057
Nitrat	0,39	0,56	0,39	0,38	1,0	41	15	63
Nitrit	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02	0,65	0,082	<0,05
DOC	28	8,3	6,9	7,7	60	24	11	7,5
ortho-Phos- phat (PO ₄)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Phosphor (Gesamt-P)	0,013	0,012	0,025	0,084	0,23	0,013	0,088	0,012

Die Entwässerung der benachbarten landwirtschaftlichen Flächen erfolgt über die natürliche Versickerungsfähigkeit des oberflächennahen Boden. Der im Umfeld des Abbaustandortes verbreitete Podsol-Bodentyp sowie die darunter lagernden durchlässigen glazifluviatilen Sande lassen eine ungehinderte Bodenversickerung zu. Dies wird unterstrichen durch die als „sehr gut“ eingestuften Grundwasser-Entnahmebedingungen aus der entsprechenden Online-Karte des NIBIS-Servers (Anlage 9), ebenso wie durch die ebenfalls im NIBIS-Kartenserver als „hoch“ eingeordnete Durchlässigkeit der oberflächennahen Gesteine. Anzeichen für eine nachteilige Beeinflussung des Abbaugewässers durch Entwässerung der benachbarten landwirtschaftlichen Flächen liegen nicht vor.

3.5. Stillgewässer im weiteren Umfeld

Bis zu einer Entfernung von ca. 5 km sind sechs weitere Nass-Sandabbaustätten in der Umgebung vorhanden (Anlage 10). Von diesen liegen fünf Abbaustätten im Wasserschutzgebiet Aurich-Egels bzw. im Trinkwassergewinnungsgebiet Harlingerland. Aufgrund der Entfernungen sind Wechselwirkungen zwischen dem antragsgegenständlichen Abbaugewässer und den oben genannten Abbaugewässern nicht wahrscheinlich.

3.6. Fließgewässer im nahen Umfeld

Die regionale Oberflächenentwässerung erfolgt, wie der regionale Grundwasserabfluss, in nord-östlicher Richtung. Zwei Gewässer II. Ordnung bilden die für den Abbaustandort maßgeblichen Vorfluter: Norder Tief, ca. 1100 m nördlich der Abbaustätte und Wulfshörnschloot, ca. 250 m südöstlich (Abb. 6). Das lokale Fließgewässernetz entwässert über die Harle in die Nordsee.

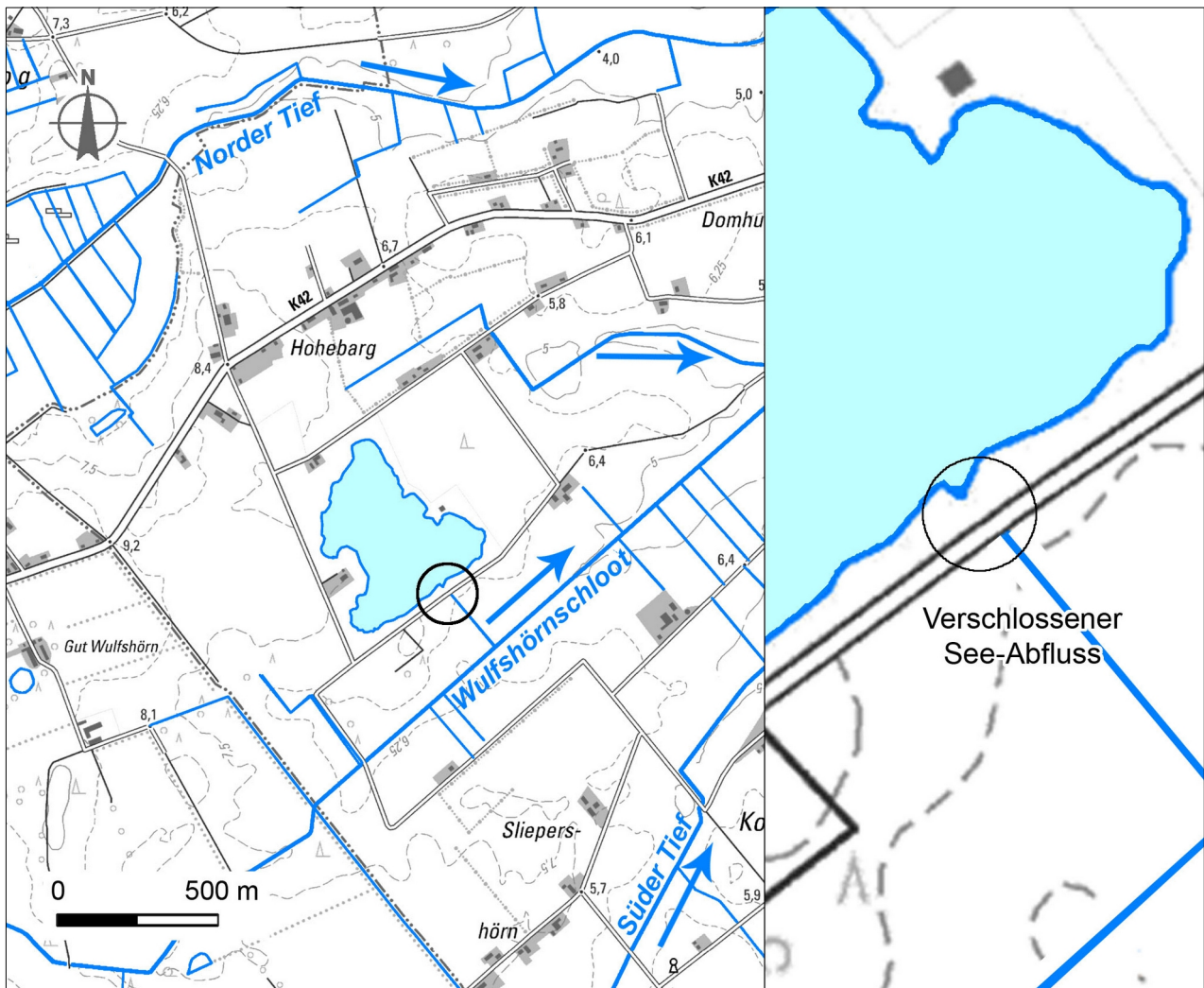


Abb. 6: Fließgewässer im Umfeld

Ein am südlichen Rand des Abbaugewässers vorhandener Entwässerungsgraben führt in süd-östliche Richtung vom Gewässer weg und mündet in den Wulfshörnschloot — der Graben war bis 2018 mit dem Abbaugewässer verbunden. Dieser Anschluss ist mittlerweile verschlossen. Während des Beobachtungszeitraumes zu der vorliegenden Planung wurde in dem in Richtung des Wulfshörnschlootes fließenden Entwässerungsgraben keine sichtbare Wasserbewegung festgestellt. Ein mit diesem Abfluss korrespondierender Zufluss in das Abbaugewässer im westlichen Uferbereich existiert nicht.

Somit gibt es keine Anbindung des Abbausees an ein Fließgewässer und damit keinen Anschluss an die umliegende Oberflächenentwässerung. Diese kann ungehindert über die natürliche Bodenversickerung erfolgen (s. S. 11). Das Wasservolumen des Abbaugewässers wird durch die Parameter Grundwasseranstrom, Niederschlag und Verdunstung bestimmt. Hinweise auf eine Einflussnahme durch die umgebende Oberflächenentwässerung sind nicht erkennbar.

3.7. Auswirkungen des geplanten Vorhabens

Die Auswirkungen der Erweiterungsmaßnahme auf den lokalen Wasserhaushalt werden wie folgt eingeschätzt:

a) Grundwasser und Oberflächengewässer im Abbaubereich:

- Flächenerweiterung — Das nach erfolgter Erweiterung bestehende Abbaugewässer nimmt eine Fläche von 243.435 m² ein (Tab. 7), was einem Zuwachs von ca. 59 % gegenüber der Bestandswasserfläche von 153.100 m² entspricht.
- Grundwasseraufhöhung/-absenkung im Uferbereich — Nach Freilegung einer Wasserfläche in einem nicht-ebenen Gelände kommt es auf der An- und Abstromseite landseitig in Ufernähe zu einer Grundwasserstandsänderung (Absenkung, Aufhöhung) aufgrund des sogenannten ‚Wasserwaageneffektes‘ (Abb. 7).

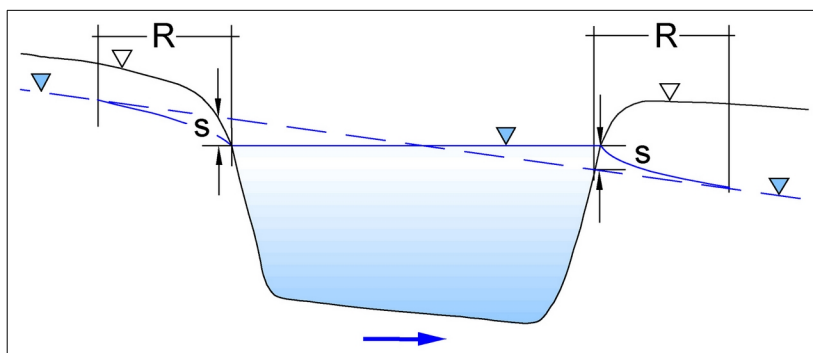


Abb. 7: Wasserwaageneffekt

Die Höhe der Wasserstandsänderung berechnet sich wie folgt:

$$s = \frac{1}{2} L \cdot i$$

- s: Grundwasseraufhöhung/-absenkung nach Wasserspiegelfreilegung [m]
 L: Seelänge in Abflussrichtung [m] (Abb. 8)
 i: Grundwassergefälle [‰]

Bei der Neuanlage einer offenen Wasserfläche stellt sich eine Grundwasserstandsänderung im an- und abstromseitigen Uferbereich in annähernd gleicher Höhe ein, wenn keine besonderen Bedingungen vorliegen. Hier handelt es sich dagegen um die Erweiterung einer Wasserfläche nur in Abstromrichtung. Es ist wahrscheinlich, dass sich eine messbare Grundwasserstandsänderung nur am abstromseitigen Uferbereich einstellt; falls sie anstromseitig eintritt, ist sie von geringem Umfang und voraussichtlich nicht messbar. Daher wird in diesem Fall, abweichend von der obigen Formel, mit der vollständigen Seelänge L anstatt mit $\frac{1}{2} L$ gerechnet. Mit $L = 360$ m (Abb. 8) und $i = 0,8$ ‰ ergibt sich eine erweiterungsbedingte Grundwasseraufhöhung von $s = 0,29$ m im abstromseitigen Uferbereich. Es ist zu erwarten, dass diese von den niederschlagsbedingten Schwankungen weitgehend überlagert wird. Eine korrespondierende Grundwasserabsenkung im anstromseitigen Uferbereich ist, wie erwähnt, in messbarem Umfang nicht zu erwarten. Mit einer merklichen erweiterungsbedingten Änderung der Seewasserspiegelhöhe wird ebenfalls nicht gerechnet, insbesondere nicht mit einer solchen, die nicht von den niederschlagsabhängigen Wasserspiegelschwankungen überlagert und verdeckt wird.

Die zu erwartende Gestalt der Grundwasseroberfläche nach Abschluss der Erweiterung ist in Anlage 11 (analog zu Anlage 7) dargestellt.

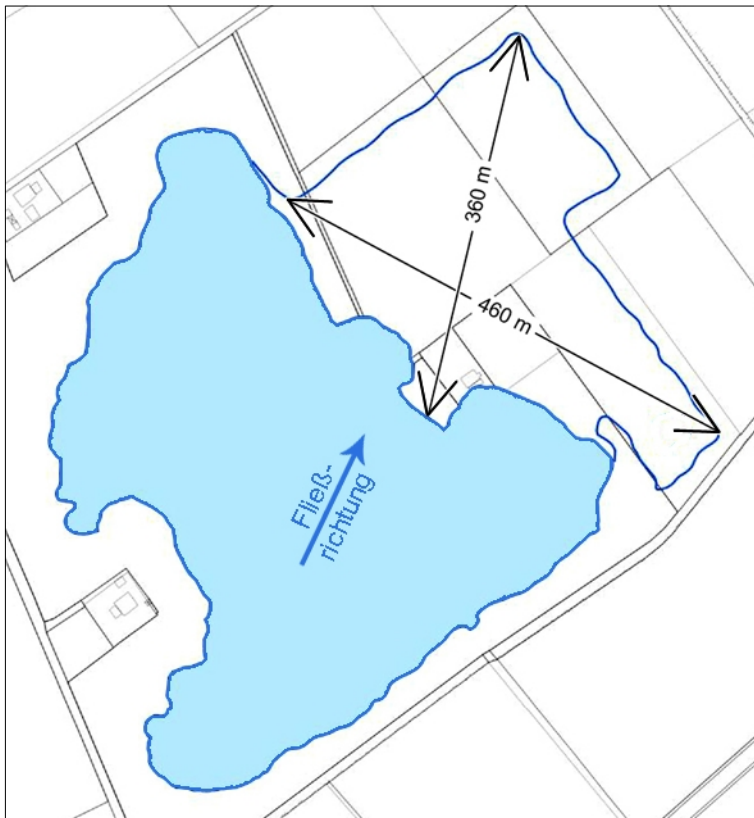


Abb. 8: Seelänge und -breite im Erweiterungsbereich

- Reichweite — Mit der nicht-einheitenkonsistenten Schätzformel nach WROBEL (1980) lässt sich die im Uferbereich wirksame horizontale Reichweite der oben beschriebenen Grundwasserstandsänderung ermitteln:

$$R = 1500 \cdot s \cdot \lg B$$

R: Reichweite [m]

s: Grundwasserstandsänderung [m]

k_f : Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]

B: Seebreite quer zur Abflussrichtung [m] (Abb. 8)

Mit $B = 460$ m und den bekannten Werten für s und k_f bemisst sich die Reichweite R mit 8,59 m. Sie tritt in messbarem Umfang nur abstromseitig auf; der Randbereich wird, wie erwähnt, von den niederschlagsbedingten Schwankungen überdeckt. Damit fällt die Auswirkung der Wasserflächenerweiterung auf die Grundwasserstände im unmittelbaren Uferbereich gering aus.

- Veränderung der Grundwasserneubildung — Hinweise auf eine mögliche erweiterungsbedingte Veränderung der Grundwasserneubildung im Umfeld des Abbaugewässers sind nicht erkennbar.
- Veränderung von Grundwasserströmen — Da die erweiterungsbedingte vertikale Grundwasserstandsänderung sehr gering ausfällt, ist gegenüber den derzeitigen Verhältnissen nicht mit merklichen Änderungen der Grundwasserströmung zu rechnen. Der allgemeine regionale und überregionale Grundwasserabfluss ändert sich voraussichtlich nicht.
- Veränderung des Wasservolumens — Das Bestandsvolumen von $1.734.054 \text{ m}^3$ vergrößert sich nach Erweiterung auf $3.521.790 \text{ m}^3$ (s. Kap. 4.4). Die Erweiterung erfolgt am nordöstli-

chen Rand des Bestandsgewässers, so dass das im westlichen Randbereich geringfügig berührte Trinkwassergewinnungsgebiet ‚Harlinger Land‘ nicht betroffen ist (s. S. 8). Sofern das erweiterte Abbaugewässer künftig Teil eines noch auszuweisenden Wasserschutzgebietes wird, werden die in Kap. 3.8 dargelegten Vorsorgemaßnahmen beachtet.

- Veränderung der Wasserbeschaffenheit — Eine Freilegung des Grundwassers führt im Regelfall zur verstärkten Sauerstoffzufuhr und zur Änderung des Redoxpotenzials; auch ist der Wasserkörper weniger gegen die Einwirkung von Luftverunreinigungen geschützt. Diese Verhältnisse bestehen bereits für die vorhandene freie Wasserfläche und werden sich voraussichtlich nicht merklich ändern. Nachteilige Veränderungen der Wasserbeschaffenheit durch landwirtschaftsbürtige Einträge wurden nicht festgestellt (Anlage 8). Erfahrungen zum Stickstoffhaushalt aus zahlreichen Baggerseeprojekten (BAIER & LÜTTIG 2009) zeigen, dass der zuvor bestehende Nitratgehalt nach der Seepassage im abstromseitigen Grundwasser tendenziell abnimmt (Denitrifikation). Mögliche künftige N-Einträge können somit durch den vergrößerten Wasserkörper abgebaut werden.

Typisch für die Entwicklung eines Stillgewässers ist die Bildung einer jahreszeitlich veränderlichen Schichtung bei Temperatur, Sauerstoffsättigung und elektrolytischer Leitfähigkeit. Diese Schichtung ist im Sommer stark ausgeprägt, wenn sich die sauerstoffreiche, bis 8 m starke Oberflächenschicht (Epilimnion) erwärmt. Diese wird durch eine Zwischenschicht (Metalimnion) von der sauerstoffarmen, kühleren Tiefenschicht (Hypolimnion) getrennt. Im Herbst klingt die Schichtung durch Absinken der erkaltenden Oberflächenwassers und zunehmende Durchmischung ab, im Winter verschwindet sie fast vollständig.

Unabhängig davon kommt es langfristig zur Nährstoffanreicherung im gesamten Wasserkörper durch Zufuhr von Stickstoff, Phosphor sowie organischer Substanz (Eutrophierung). Die Trophiestufen werden durch die in Tab. 3 aufgeführten Kennwerte charakterisiert.

Tab. 4: Trophiestufen von Stillgewässern (nach DVWK 1992, Hamm 1998)

Stufe	Gesamt-Phosphor [mg/l]	CSB [mg/l]	Sichttiefe [m]	Merkmale
Oligotroph (nährstoff-arm)	<15	3-5	hoch (bis 30)	Bioproduktion schwach, geringe Nährstoffverfügbarkeit, Phytoplankton-Entwicklung ganzjährig gering, Sichttiefe hoch wegen geringer Planktondichte, O ₂ -Konzentration im Tiefenwasser auch am Ende der Stagnationsperiode >4 mg/l
Mesotroph	15-50	5-10	mittel (1,5-8)	Bioproduktion höher als im oligotrophen Gewässer wegen höherer Nährstoffverfügbarkeit, Phytoplankton-Entwicklung mäßig, große Artenvielfalt mit Maximum im Frühjahr; mittlere Sichttiefen, häufig O ₂ -Minimum im Metalimnion, Sauerstoffmangel auch im Hypolimnion möglich
Eutroph (nährstoff-reich)	50-400	10-70	gering (<2)	Hohe Bioproduktion wegen guter Nährstoffverfügbarkeit, Phytoplankton-Entwicklung hoch, Sichttiefe gering, Wasserblüten möglich; oberste Wasserschicht durch Assimilationstätigkeit der Algen zeitweise mit O ₂ übersättigt, gegen Ende des Sommers regelmäßig starker O ₂ -Mangel im Tiefenwasser

Stufe	Gesamt-Phosphor [mg/l]	CSB [mg/l]	Sichttiefe [m]	Merkmale
Polytroph				Bioproduktion sehr hoch durch hohe Nährstoffkonzentration, Bioproduktion zeitweilig daher nicht nährstoff-(P)-limitiert, mehrfach auftretende Algenmassenentwicklungen, z.T. Blaualgen, Sichttiefe sehr gering (z.T. <1 m), O ₂ -Schwund, H ₂ S-Bildung im Hypolimnion ab Mitte des Sommers (unter naturnahen Bedingungen selten)
Hypertroph (nährstoffüberfrachtet)	400-1200	>70	stark einige schränkt (0,8-0,7)	Nährstoffverfügbarkeit ganzjährig sehr hoch; Planktonproduktion nicht nährstoff-(P)-limitiert; ganzjährig andauernde, farbbestimmende Algenmassenentwicklung, Sichttiefe sehr gering (selten >1 m), in geschichteten Seen ständig starkes O ₂ -Defizit im Tiefenwasser, O ₂ -Gehalt im Hypolimnion kurz nach Beginn der sommerlichen Schichtung vollständig aufgebraucht (kommt unter naturnahen Bedingungen nicht vor)

Nach den gemessenen Gesamt-Phosphorgehalten (Tab. 4, Anlage 8) und nach den beobachteten Sichtverhältnissen liegt für den Winter- und Sommer-Messzeitpunkt ein oligotropher Gewässerzustand vor. Es ist zu erwarten, dass sich die künftige Trophiestufe, wie sie aus weiteren betriebsbegleitenden Beschaffenheitsmessungen ersichtlich sein wird, nicht wesentlich von der gegenwärtigen Trophie-Charakteristik unterscheiden wird.

Im nordöstlichen Erweiterungsbereich kann es nach einer dort vorgesehenen Waldrodung zur Nährstoffauswaschung aus dem Oberboden in das Grundwasser kommen, da keine Nährstoffbindung im Boden mehr erfolgt. Zur Vermeidung sollten zusammen mit der Rodung die verbliebenen Baumstümpfe entfernt und der Oberboden abgeschoben werden, so dass eine mögliche Nährstoffquelle beseitigt ist.

Die freigeräumte Fläche wird, ebenso wie die in den Erweiterungsbereich fallenden Ackerflächen, von wassergefährdenden Stoffen frei gehalten. Es werden dort keine das Grundwasser nachteilig verändernden Mengen an Dünge- und Pflanzenschutzmitteln ausgebracht.

Betriebsbedingte nachteilige Veränderungen der Wasserbeschaffenheit werden somit vermieden, wenn die in Kap. 3.8 beschriebenen Maßnahmen zum Gewässerschutz Beachtung finden.

- Verdunstung — Die Verdunstungsverhältnisse im Bereich des Abbaugewässers und seines Umfeldes werden durch die Erweiterung voraussichtlich nicht messbar verändert. Die Verdunstungswirkung von freien Wasserflächen gegenüber der umgebenden Pflanzenverdunstung ist methodisch nicht unkompliziert und messtechnisch nur mit erheblichem Aufwand zu erfassen (WERNER 1990). Die Differenz zwischen Land- und Seeverdunstung wird von BAIER & LÜTTIG (2000) als vergleichsweise gering veranschlagt. Auf der anderen Seite ist die Grundwasser anreichernde Wirkung einer oberflächenabfluss-freien Wasserfläche bedeutsam (BAIER & LÜTTIG 2009).

b) Weitere Oberflächengewässer:

Die in Kap. 3.5 und 3.6 beschriebenen, im weiteren Umfeld und in größerer Entfernung vorhandenen Fließ- und Stillgewässer sind von der Erweiterungsmaßnahme nicht berührt. Mit erweiterungsbedingten Veränderungen dieser Oberflächengewässer — Wasserführung, Wasserbeschaffenheit, Gewässerstruktur, Verlauf oder andere erweiterungsbedingte Veränderungen — ist nicht zu rechnen.

c) Gewässerbenutzungen:

Auswirkungen der Erweiterung des Abbaugewässers auf die in Kap. 3.2 genannten Gewässerbenutzungen sind aufgrund der Entfernungen nicht zu erwarten.

Aufgrund der obigen Feststellungen sowie bei Beachtung der im Folgenden (Kap. 3.8) dargestellten Maßnahmen ist eine Verschlechterung des Gewässerzustandes durch die Abbauerweiterung nicht zu erwarten. Das Gebot zur Vermeidung von Verschlechterungen gem. Art. 4 Abs. 1 und 5 WRRL wird eingehalten.

3.8. Beweissicherung und Gewässerschutz

Zur Beweissicherung im Rahmen eines Beweissicherungskonzeptes (ECKL et al. 2007: Kap. 8) sind die nachstehend beschriebenen Maßnahmen vorgesehen.

- Grundwassermessstellen: Ausbau des Grundwassermessnetzes auf Grundlage des bestehenden Messnetzes gem. Abb. 3; dabei Erschließung der beantragten Abbautiefe (Tab. 5) durch Messstellenausbau/-ersatzbau bis 30 m u. GOK
- voraussichtliche Reichweite der an- und abstromseitigen Wasserstandsänderungen im Uferbereich nach vollständiger Erweiterung: $\leq 8,6$ m (s. S. 14)
- Wasserstände: monatliche Messung an den bisher gemessenen Messstellen (Abb. 3), jährliche Dokumentation in Tabellenform, ergänzt durch ein Gangliniendiagramm
- Wasserbeschaffenheit: jährliche Untersuchung (jeweils im Juni) in dem bisher durchgeführten Umfang (Anlage 8); Dokumentation in Tabellenform, ergänzt durch eine Bewertung
- Wasserkörper: jährliche Erfassung des hinzu kommenden Wasservolumens im Rahmen des Abbaufortschritts

Zum Gewässerschutz werden die nachstehenden Maßnahmen getroffen bzw. die folgenden Grundsätze beachtet:

- Betankung von Kfz und Maschinen nur auf Flächen, die durch bauliche Maßnahmen eine Gewässerverunreinigung verhindern
- Vorhalten von Kraft- und Schmierstoffen auf der Abbaustätte nur in Mengen des kurzfristigen Bedarfs; Lagerung nur auf den für die Betankung vorgesehenen Flächen
- keine Behandlung von wassergefährdenden Stoffen auf der Abbaustätte
- keine Wartungs- oder Reparaturarbeiten auf der Abbaustätte
- Vorhalten von Ölbindemittel und von Kleingerät zur Bekämpfung und Beseitigung von Schäden mit wassergefährdenden Stoffen
- Einfriedung der Abbaustätte, Aufstellung von Betretungsverbots- und Badeverbotstafeln in regelmäßigen Abständen, Verschließen des Werkstores in der arbeitsfreien Zeit
- Aufstellung und Aushang eines Maßnahmenplanes für Schadensfälle mit wassergefährdenden Stoffen, Bekanntgabe an die auf der Abbaustätte beschäftigten Personen

3.9. Zusammenfassung Hydrogeologie

Der durch Aufschlussbohrungen erschlossene Grundwasserleiter besteht aus Sanden, seltener Kiesen mit einer Mächtigkeit von ≥ 50 m. Daneben sind Tone und Schluffe (Lauenburger Ton) und vereinzelt Moorflächen verbreitet. Es handelt sich um einen ungespannten Grundwasserleiter mit einer Durchlässigkeit von ca. $5 \cdot 10^{-5}$ m/s, der mit einem Gefälle von ca. 0,8 ‰, und einer Abstandsgeschwindigkeit von ca. 8 m/a nach Nordost entwässert.

Die oberirdische Entwässerung erfolgt dementsprechend ebenfalls in nordöstlicher Richtung. Zwei Gewässer II. Ordnung bilden die lokalen Vorfluter. Ein südlich vom Abbaugewässer weg-

führender Entwässerungsgraben war bis 2018 mit dem Gewässer verbunden; der Anschluss ist heute verschlossen.

Im weiteren Umfeld befinden sich die Wasserwerke Aurich-Egels, Sandelermöns und Harlingerland (OOWV) mit festgesetzten Wasserschutzgebieten bzw. einem Trinkwassergewinnungsgebiet. Letzteres grenzt unmittelbar an den westlichen Rand der antragsgegenständlichen Abbaustätte. Weiterhin sind im Nahbereich 4 Klein-Entnahmen zur landwirtschaftlichen Feldberegung vorhanden.

Die Wasserbeschaffenheit des Seewassers und des Grundwassers in 2 Grundwassermessstellen wurde nach Probenahme am 20.01.2020 und 30.06.2020 nach DVGW W 254, Tab. 1 und 2, zusätzlich Orthophosphat und Gesamtposphat untersucht. Das Ergebnis erbrachte ein landwirtschaftlich geprägtes Gewässer ohne auffällige Erhöhung von Inhaltsstoffen; Schwermetalle und Kohlenwasserstoffe liegen z.T. unterhalb der Nachweisgrenze. Ein vermuteter Zufluss von landwirtschaftstypischen Inhaltsstoffen aus westlicher Richtung in das Abbaugewässer ist aufgrund der Wasserbeschaffenheit des Seewassers nicht nachweisbar.

Die Auswirkungen der Erweiterungsmaßnahme bestehen in einer Vergrößerung der vorhandenen Wasserfläche um 91.147 m² auf 244.247 m² (ca. 59 % Zuwachs). Nach der Erweiterung stellt sich eine geringfügige abstromseitige Grundwasseraufhöhung im Uferbereich von 0,29 m mit einer Reichweite von 8,43 m ein. Mit messbaren Veränderungen der Grundwasserneubildung, der Grundwasserströme, der Wasserbeschaffenheit oder der Verdunstungsverhältnisse wird nicht gerechnet. Ebenso sind die in der weiteren Umgebung vorhandenen Gewässerbenutzungen und Oberflächengewässer von der beantragten Erweiterung nicht betroffen.

Zur Beweissicherung werden die Wasserstände an den bisher gemessenen Messstellen monatlich erfasst. Die Wasserbeschaffenheit wird jährlich im bisherigen Umfang untersucht. Diverse Maßnahmen zum Gewässerschutz sind vorgesehen.

4. Lagerstättennachweis

4.1. Regionale Sand- und Kies-Rohstoffe

Den geologischen Gegebenheiten entsprechend sind Sande, Kiese und Tone die maßgeblichen Steine-Erden-Rohstoffe im Naturraum Ostfriesland. Den geologischen Gegebenheiten entsprechend sind Sande, Kiese und Tone die maßgeblichen Steine-Erden-Rohstoffe im Naturraum Ostfriesland. Den geologischen Gegebenheiten entsprechend sind Sande, Kiese und Tone die maßgeblichen Steine-Erden-Rohstoffe im Naturraum Ostfriesland.

Wirtschaftlich bedeutsame Verbreitung besitzen vor allem die Schmelzwasserablagerungen der Saale-Kaltzeit (Fein- bis Grobsande mit geringem Kiesanteil), hinzu kommen qualitativ höherwertige altpleistozäne Quarzsande aus dem Landkreisen Leer und Wittmund, zu denen auch das antragsgegenständliche Vorkommen zu rechnen ist. Es wird vermutet, dass es sich bei diesem Ablagerungstyp um Ablagerungen eines Ost-West gerichteten Flusssystems handelt, das auf der damals nahezu ebenen Landoberfläche häufig seinen Lauf wechselte.

Am Vorhabenstandort besteht der Untergrund aus den erwähnten saalezeitlichen Schmelzwassersanden und fluviatilen Sanden, bestehend aus Fein-, Mittel- und untergeordnet Grobsanden. Weiterhin ist obeflächennah Lauenburger Ton bekannt (Anlage 2).

Der Vorhabenstandort ist in der Rohstoffsicherungskarte von Niedersachsen 1:25.000 (RSK25; LBEG 2004/2015) als Lagerstätte 2. Ordnung mit dem Rohstoff „Sand“ ausgewiesen (Anlage 3). Diese Kategorie kennzeichnet Lagerstätten, die vorwiegend einer lokalen und regionalen Versorgung dienen und damit von volkswirtschaftlicher Bedeutung sind. Drei zusätzliche, in der Rohstoffsicherungskarte ausgewiesene Flächen im Umfeld sind als Gebiete mit potenziell wert-

vollen Rohstoffvorkommen (Ton, Tonstein) gekennzeichnet.

Im Regionalen Raumordnungsprogramm des Landkreises Wittmund (RROP 2005) ist der Vorhabenstandort als Vorsorgegebiet für Rohstoffgewinnung (Sand) ausgewiesen (Anlage 1).

4.2. Aufschlussbohrungen

Für die lagerstättenkundliche Erkundung standen Bohrprofile aus 9 Aufschlussbohrungen sowie aus 5 neu errichteten Grundwassermessstellen zur Verfügung (Abb. 9, Tab. 5, Anlage 4).

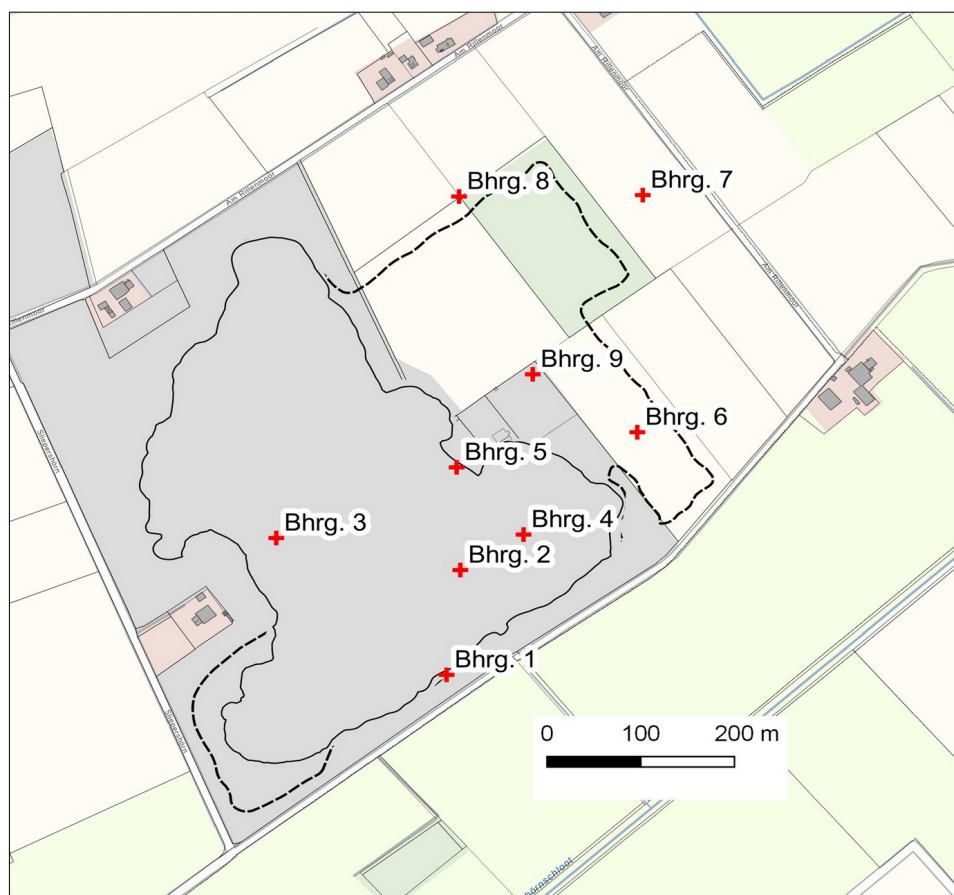


Abb. 9: Aufschlussbohrungen

Lage, Endteufe und Bohrzeitpunkt sind in Tab. 5 und Anlage 4 zusammengestellt.

Tab. 5: Aufschlussbohrungen

Lfd. Nr.	Bohrung Nr.	Bohransatzpunkt (ca. m NHN)	Endteufe (m u. GOK)	R-Wert	H-Wert	Jahr
1	Bhrg. 1	7,50	34,00	32411498	5931115	1988
2	Bhrg. 2	7,50	34,00	32411513	5931235	1988
3	Bhrg. 3	7,50	30,00	32411316	5931272	1988
4	Bhrg. 4	7,50	30,00	32411580	5931276	1988
5	Bhrg. 5	7,50	26,00	32411509	5931354	1988

Lfd. Nr.	Bohrung Nr.	Bohransatzpunkt (ca. m NHN)	Endteufe (m u. GOK)	R-Wert	H-Wert	Jahr
6	Bhrg. 6	7,10	30,00	32411702	5931394	1995
7	Bhrg. 7	6,70	30,00	32411708	5931667	1995
8	Bhrg. 8	7,00	30,00	32411512	5931665	1995
9	Bhrg. 9	6,50	38,00	32411590	5931461	2015

Die Bohrprofile kennzeichnen einen weitgehend gleichmäßigen, aus Fein- und Mittelsand bestehenden Rohstoffkörper, stellenweise grobsandig und in geringem Maße schluffig und feinkiesig. Drei weitere Bohrungen, die im Rahmen der geotechnischen Erkundung niedergebracht und im geotechnischen Bericht dokumentiert sind (KRAFT & BUSSE 2020; dort Anlage 1 und 2), fügen in sich diesen Befund ein.

4.3. Rohstoffeigenschaften

Auf Anregung des Landkreises Wittmund wurden 5 Proben des Sandrohstoffes auf der Abbau-stätte zur Feststellung der Feuerfestigkeit durch einen Seger-Kegel-Test genommen (4 Aufbereitungsproben, 1 Bohrungs-Mischprobe). Die Probenahme der Aufbereitungsproben erfolgte am 21.04.2017 unter Aufsicht des öbv-Sachverständigen J. PHILLIPPS (Sachverständiger für Bodenkunde), der die ordnungsgemäße Durchführung bescheinigte (Anlage 12). Zusätzlich wurde eine Mischprobe aus dem Bohrgut der Aufschlussbohrung Nr. 9 (Abb. 10) hergestellt (Probe 5 in Tab. 6 und Abb.10).

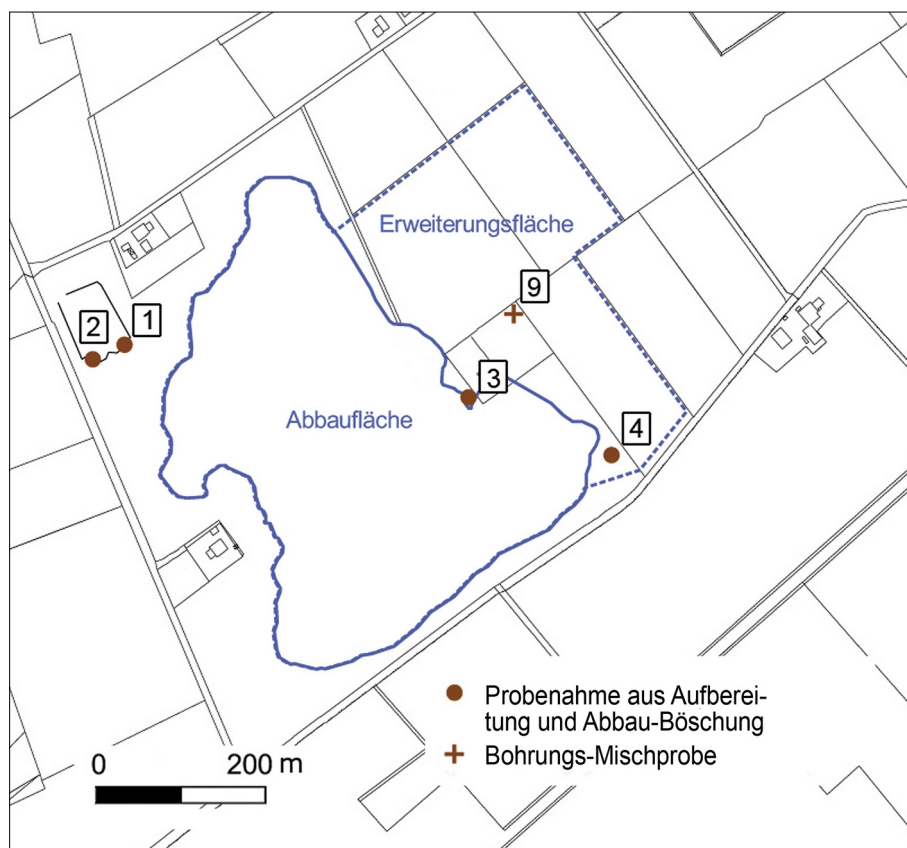


Abb. 10: Probenahmepunkte SEGER-Kegel-Test / Quarz-Bestimmung

Die Proben wurden vom Deutschen Institut für Feuerfest und Keramik GmbH (Höhr-Grenzhau-
sen) am 30.05.2017 durch einen SEGER-Kegel-Test nach DIN EN 993-12 auf ihre Feuerfestigkeit
— sowie am 30./31.08.2021 vom Institut für Geowissenschaften der Universität Kiel durch
röntgendiffraktometrische Messung auf ihren Quarz-Gehalt untersucht.

Beim SEGER-Kegel-Test wird eine in einer Brennkammer erhitzte Sandprobe, die einen Kegelfall-
punkt von SK26 oder höher erreicht (entsprechend ≥ 1580 °C), als feuerfest eingestuft und als
geeignet zur Herstellung von feuerfesten Erzeugnissen angesehen. Bei der röntgendiffraktome-
trischen Messung gilt dies, wenn eine Probe einen Quarz-Gehalt von 80 % oder mehr aufweist.
Ein Rohstoffvorkommen, dem diese Probe entnommen ist, fällt unter die Kategorie der grundeig-
enen Bodenschätze (§ 3 Abs. 4 BBergG).

Im Ergebnis erbrachten die Tests für alle Proben Kegelfallpunkte von >SK26 und Quarzgehalte
von >80 % (Tab. 6, Anlage 12).

Tab. 6: SEGER-Kegel-Test und röntgendiffraktometrische Messung

Proben- bezeichnung	Kegelfall- punkt SK	Kegelfall- temperatur (°C)	Quarz- gehalt (%)
Probe 1	30	1680	95
Probe 2	31	1700	95
Probe 3	31	1700	98
Probe 4	29	1660	96
Probe 5 (aus Bohrung Nr. 9)	31	1700	96

Damit gilt der antragsgenständliche Rohstoff als feuerfest und damit als Quarzsand (grundeige-
ner Bodenschatz) im Sinne des Bundesberggesetzes.

4.4. Volumenermittlung

Grundlage für die Flächen- und Volumenermittlung des Bestandsabbaus ist eine Echolotpeilung
des Ingenieurbüros für Hydrogeologie, Sedimentologie und Wasserwirtschaft Nordwest GmbH
(Leer) vom 28.10.2019 (Anlage 13) mit einer Bezugshöhe von 4,66 m NHN (Wasserspiegelhö-
he zum Zeitpunkt der Echolotpeilung), ergänzt um einen Volumenanteil bis zur Planungs-Be-
zugshöhe von 5 m NHN.

Die Ermittlung der Flächen und Volumina im Bereich der Erweiterungs- und Gesamtfläche wur-
de mit einem Geographischen Informationssystem (GIS) vorgenommen. Grundlage ist der Ab-
bauplan des Planungsbüros Diekmann, Mosebach & Partner (Rastede). Ausgehend von einem
Linien-Layer mit Uferlinie und Sohlflächenbegrenzung wurde ein Gitternetz (Grid) mit der Zell-
größe 1 m und der Interpolationsmethode TIN (unregelmäßiges Dreiecksnetz) erstellt. Die Ku-
mulation aller Gitterzellenwerte ergab das Volumen der Abbaugrube nach Erweiterung unter-
halb der Planungs-Bezugshöhe von 5,00 m NHN. Die Flächen- und Volumenwerte sind in Tab. 7
aufgelistet.

Im Erweiterungsbereich ist zusätzlich eine Höhe von ca. 2 m zwischen der verwendeten Be-
zugshöhe und der dortigen mittleren Geländeoberfläche hinzuzurechnen. Hiervon ist der humo-
se Oberboden wiederum abzuziehen, dessen Mächtigkeit sich ausweislich der abgeteuften Boh-
rungen (Anlage 4), im Bereich der Erweiterungsfläche relativ konstant auf 0,30 m beläuft. Das
verbleibende, zusätzlich zu addierende Teilvolumen ist in Tab. 7 mit „Zusatz-Volumen“ ge-
kennzeichnet.

Nach Abzug einer im südöstlichen Gewässerbereich vorgesehenen Flachwasserzone ergibt sich eine gegenüber der Gesamtfläche geringfügig kleinere Wasserfläche.

Tab. 7: Kennziffern der Gewinnungsanlage (Bestand und Erweiterung)

	Abbaufäche (m ²)	Sohlfläche (m ²)	Volumen (m ³)	Abbautiefe	
				(m u. GOK)	(m NHN)
Bestand	153.100	3.939	1.734.054	ca. 23	ca. -18
Erweiterung	91.147		1.787.736	30	-25
Zusatz-Volumen			154.950		
Erweiterung gesamt			1.994.740		
Gesamt	244.247	61.589	3.676.740		
Humoser Oberboden Wasserfläche	243.435		27.344		

Hinweis: die mit einem Geographischen Informationssystem (GIS) generierten Flächen- und Volumenwerte können aus systeminternen Gründen geringfügig von den gleichen Planungsdaten abweichen, wenn diese mit anderen Anwendungssystemen erzeugt wurden.

Die räumliche Gestalt der Gewinnungsanlage ist, entsprechend dem Verlauf der Schnittlinien, in Abb. 11 in drei Schnitten in Anlage 14 dargestellt.

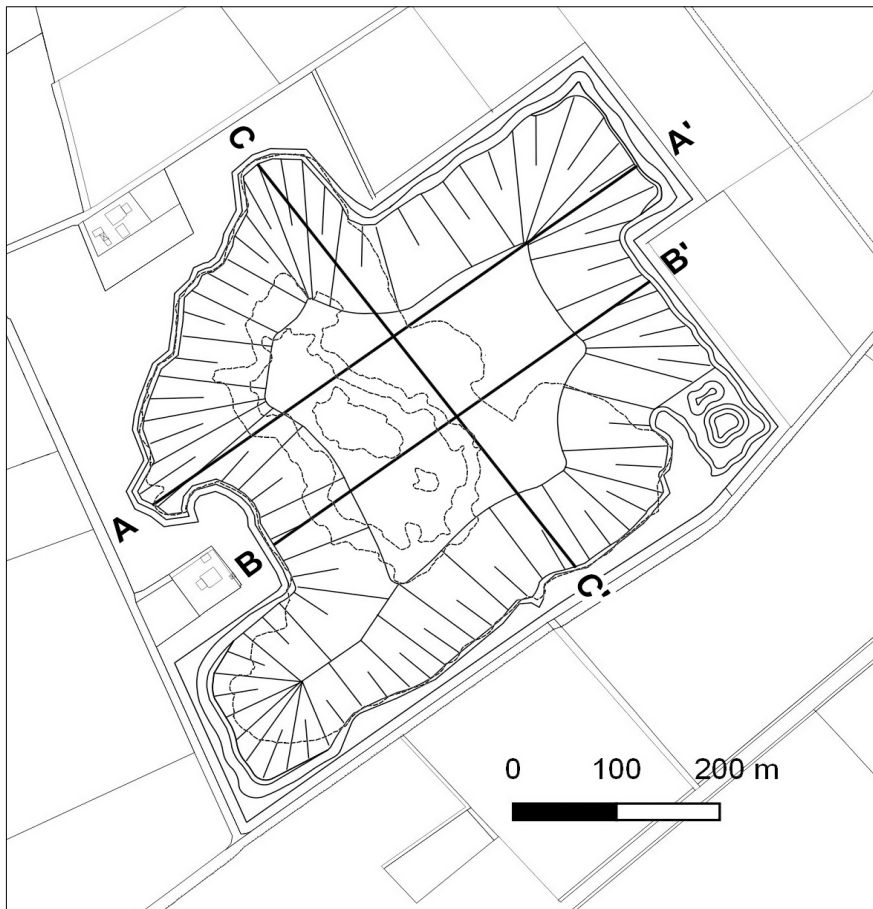


Abb. 11: Verlauf von Längs- und Querschnitten

4.5. Böschungsneigung, Porenwasserdruck

Im Rahmen der geotechnischen Erkundung wurde eine zulässige Böschungsneigung von 1:3 nachgewiesen (KRAFT & BUSSE 2020: S. 10).

Wenn bindige Schichten schneller belastet werden, als sie ihren Porenwasserinhalt abgeben können, kann ein Porenwasserüberdruck entstehen, der erst allmählich abgebaut wird (Konsolidationstheorie; TERZAGHI 1954). Der Porenwasserdruck ist ein Maß für den ungerichteten Druck des Porenwassers im Locker- oder Festgestein. In Lockergesteinen mit geringer Wasserdurchlässigkeit kann über den hydrostatischen Druck hinaus dieser Porenwasserüberdruck entstehen, wenn sich durch Auflast ein gleichgewichtskonformer Wassergehalt erst verzögert einstellt (verzögerte Entwässerung). Vorrangig tritt dieser Effekt bei bindigen Lockergesteinen mit geringer Wasserdurchlässigkeit auf. Diese sind jedoch in den von Kfz befahrenen Bereichen der antragsgegenständlichen Abbaustätte nicht verbreitet.

Zwischen 1994 und 1999 ereigneten sich mehrere Böschungsabbrüche an verschiedenen Uferabschnitten: 1. Quartal 1994 (südlicher Uferbereich), November 1996 (östlicher Uferbereich), 11.02.1999 (nördlicher Uferbereich). Zur Erfassung, Beurteilung und Wiederherstellungsplanung wurden Gutachten durch folgende Fachbüros erstellt: Ing.-Büro Krauss & Partner (Oldenburg), Ing.-Büro Dr. Moll (Isernhagen), Ing.-Büro Dr.-Wagner (Cuxhaven) und Ing.-Büro Gerhardt (Hannover). Weiterhin ergingen Stellungnahmen des ehemaligen Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung sowie Anordnungen des Landkreises Wittmund (Untere Wasserbehörde). Mit einer Besprechung der Beteiligten beim Landkreis Wittmund am 19.10.2001 wurde die Bearbeitung der Böschungsabbrüche abgeschlossen.

Der zu diesem Themenkreis beim Antragsteller vorliegende Schriftwechsel (Gutachten, Stellungnahmen, Anordnungen, Vermerke) umfasst 17 Schriftsätze aus dem Zeitraum vom 15.03.1995 bis 25.10.2001. Diese sind zusammen mit einer tabellarischen Auflistung dem Rahmenbetriebsplan als Anlage beigelegt.

4.6. Gewinnungsverfahren

Bei den in der Praxis verbreiteten Verfahren zur Nassgewinnung von Sand und Kies wird nach Meyer & Fritz (2001) zwischen schonendem und nichtschonendem Abbaubetrieb unterschieden. Bei dem nichtschonendem Abbau bewegt sich das Lösewerkzeug (Saugkopf) unter geringstmöglicher Positionsänderung des Saugbaggers in einem Zug bis zur Abbausohle, wobei das Abbaugut im Wesentlichen auf den Saugkopf zulaufen soll. Beim schonendem Verfahren ist es hingegen das Ziel, die Böschung ohne Umlagerungen von Böschungsmaterial herzustellen, wozu ein zwangsgeführter Saugkopf Voraussetzung ist.

BODE (2005) unterscheidet zwischen kontrollierter und unkontrollierter Baggerung — die kontrollierte Baggerung wiederum wird in profilgerechte Baggerung und Box-Cut-Baggerung eingeteilt, wobei die Erstere dem schonenden Abbaubetrieb bei MEYER & FRITZ (2001) entspricht. Die profilgerechte Baggerung sieht eine exakte Schnittführung des angestrebten Böschungsprofils vom Liegenden in Richtung zum Hangenden vor. Sie ist damit das aufwändigste und kostenträchtigste Nassbaggerungsverfahren.

Das Box-Cut-Verfahren stellt einen Kompromiss dar. Dabei werden durch treppenstufenartige Schnittführung einzelne Teilsohlen von geringer Mächtigkeit (Strossen oder „Box-Cuts“) im gewachsenen Lockergestein vom Hangenden in Richtung zum Liegenden hergestellt. Diese Box-Cuts können kurzzeitig übersteilt sein und werden längerfristig durch Schwerebewegung ausgeglichen (Abb. 12).

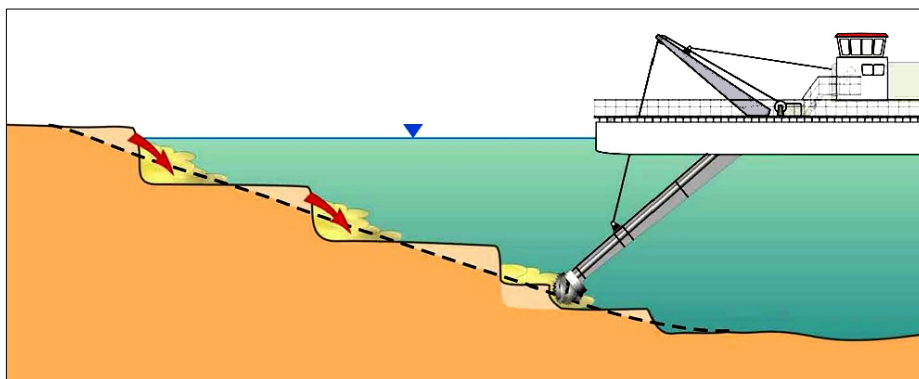


Abb. 12: Box-Cut-Verfahren

Für den künftigen Betrieb ist der Einsatz des Box-Cut-Verfahrens in Verbindung mit einem geführten Saugkopf vorgesehen.

Die Höhe der Box-Cuts wird den örtlichen Verhältnissen genau angepasst, um die vorgesehene Böschungsneigung zu erreichen. Die Maximalhöhe der Box-Cuts wird zunächst mit 2,5 m angesetzt. Sie wird im weiteren Betriebsverlauf überprüft und angepasst. Nach PATZOLD (2003, zit. in BODE 2005) sind dabei für Fein- und Mittelsande geringere Strossenhöhen zu wählen als für Grob- und Kiessande.

4.7. Zusammenfassung Lagerstättennachweis

Im Planungsraum bilden Sande, Kiese und Tone die maßgeblichen Steine-Erden-Rohstoffe, stellenweise auch Quarzsande.

Der Vorhabenstandort ist in der niedersächsischen Rohstoffsicherungskarte (RSK25) als Lagerstätte 2. Ordnung, im Regionalen Raumordnungsprogramm 2005 des Landkreises Wittmund als Vorsorgegebiet für Rohstoffgewinnung ausgewiesen — jeweils mit der Rohstoffart Sand. Zur Erkundung standen 9 Bohrprofile bis max. 38 m Tiefe zur Verfügung, zusätzlich 3 Bohrungen aus der geotechnischen Erkundung. Die Auswertung ergab einen weitgehend gleichmäßig aufgebauten Rohstoffkörper, bestehend aus Fein- und Mittelsand, stellenweise grobsandig, in geringem Maße schluffig und feinkiesig.

Zur Feststellung der Feuerfestigkeit wurden 5 Proben (4 Aufbereitungsproben, 1 Bohrungsmischprobe) entnommen und durch einen Seger-Kegel-Test nach DIN EN 993-12 sowie durch eine röntgendiffraktometrische Messung geprüft. Der Test erbrachte für alle Proben Kegelfallpunkte von $>SK26$ (entsprechend $\geq 1580\text{ °C}$) und Quarz-Gehalte von $>80\%$. Der Rohstoff gilt damit als geeignet zur Feuerfest-Herstellung, das Vorkommen stellt einen grundeigenen Bodenschatz nach § 3 Abs. 4 BBergG dar.

Die Volumenermittlung ergab ein Bestandsvolumen von $1.682.000\text{ m}^3$, ein Erweiterungsvolumen von $1.994.740\text{ m}^3$ und ein Gesamtvolumen von $3.676.740\text{ m}^3$.

Eine nachgewiesene Böschungsneigung von 1:3 wurde geotechnisch durch ein externes Fachbüro ermittelt. Für die Gewinnung ist das Box-Cut-Verfahren mit geführtem Saugkopf vorgesehen, in Verbindung mit einer Box-Cut-Höhe von zunächst 2,5 m.

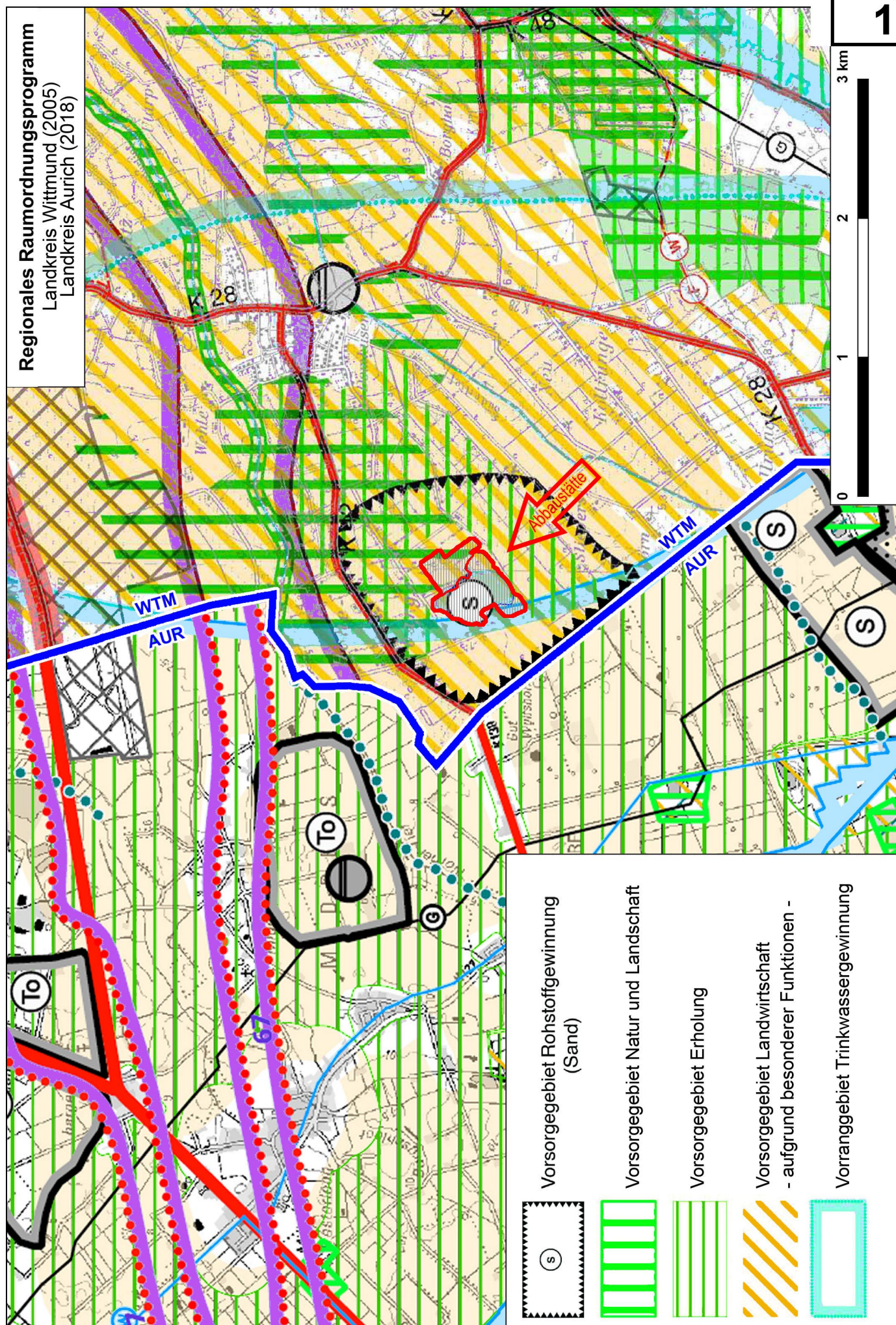
Hatten, den 16.02.2022

Schmidt
(E. Schmidt)

Schriftenverzeichnis

- BAIER, A. & LÜTTIG, G. (2000): Ergebnisse siebenjähriger Verdunstungsbeobachtungen an einem Baggersee im Unterraingebiet. — In: BEISSWENGER & ANDRES-BRÜMMER [Hrsg.]: Kiesgewinnung, Wasser- und Naturschutz.; Schr. Umweltbeirat. Industrieverb. St.-E. Baden-Württemberg, **2**: 2. Aufl., 197-223, 11 Abb., 5 Tab.; Ostfildern (Verlag ISTE).
- (2009): Neue Ergebnisse zur Verdunstung von Baggerseen. — Vortrag Lehrst. f. Angew. Geol. Univ. Erlangen: 6 S., 4 Abb.; Erlangen. — Online im Internet, URL: <http://www.angewandte-geologie.geol.uni-erlangen.de/vortrag1.htm> [abgerufen am 20.08.2020].
- BODE, G. (2005): Zur Ausbildung und Gestaltung von Böschungssystemen bei der Gewinnung von Sand und Kies. — Diss. Univ. Hannover: VII+177 S., 74 Abb., 65 Tab., 5 Anh.; Hannover.
- DIN EN 993-12 (1997-12): Prüfverfahren für dichte geformte feuerfeste Erzeugnisse. Teil 12: Bestimmung des Kegelfallpunktes (Feuerfestigkeit).
- DVGW W 254 (1988-04) — Grundsätze für Rohwasseruntersuchungen.
- DVWK-Regeln 108/1992 — Gestaltung und Nutzung von Baggerseen. — 18 S., 7 Abb., 1 Tab.; Hamburg.
- ECKL, H., JOSOPAIT, V., KRIEGER, K.-H., LEBKÜCHNER, H., RICHTER, K., RÖTTGEN, K. P. & WISCH, W. (2007): Hydrogeologische Anforderungen an Anträge auf obertägigen Abbau von Rohstoffen. — Geofakten, **10**: 6 S., 1 Abb., 1 Tab.; Hannover.
- ELBRACHT, J., MEYER R. & REUTTER, E. (2016): Hydrogeologische Räume und Teilräume in Niedersachsen. — GeoBerichte, **3**, 2. Aufl.: 118 S., 42 Abb.; Hannover.
- HAMM, A. (1980): Gewässergüteaspekte von Baggerseen im Hinblick auf die Erholungsnutzung. — In: Bayer. Akad. f. Naturschutz u. Landschaftspflege [Hrsg.]: Tagungsberichte **6/80** („Baggerseen und Naturschutz“): 258-281, 3 Abb., 2 Tab.; Laufen.
- KRAFT, M. & BUSSE, J. (2020): Sandabbaufläche Wittmund-Ardorf. Geotechnischer Untersuchungsbericht. — 10 S., 4 Abb., 3 Tab., 4 Anl.; Leer [unveröff.].
- LBEG — Nieders. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie [Hrsg.] (2004/2015): Rohstoffsicherungskarte von Niedersachsen 1:25 000. — Niedersächsisches Bodeninformationssystem NIBIS, Kartenserver (Stand: 01.01.2000). — Online im Internet, URL: <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/?TH=RSK25>
- (2018): Hydrostratigraphischer Profilschnitt „Norderland Harlinger Land PS01“. — Niedersächsisches Bodeninformationssystem NIBIS, Kartenserver (Stand: 01.12.2018). — Online im Internet, URL: <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/>
- LÜBBE, E. (1977): Baggerseen. Bestandsaufnahme, Hydrologie und planerische Konsequenzen. — Schr. Kurator. Wasserwirtsch. Kulturbauwesen, **29**: 220 S., 59 Abb., 22 Tab.; Hamburg.
- MEYER, H. & FRITZ, L. (2001): Unterwasserböschungen aus Sicht der Bodenmechanik. — Z. Angew. Geol., **47** (1): 4-7, 4 Abb.; Hannover.
- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz (o.J.): Umweltkarten Niedersachsen. — Online im Internet, URL: <https://www.umweltkarten-niedersachsen.de>
- NIEMEYER, R. (1978): Hydrologische Untersuchungen an Baggerseen und Alternativen der Folgenutzung. — Mitt. Lehrstuhl landwirtsch. Wasserbau Kulturtechn. Univ. Bonn, **3**: 216 S., 46 Abb., 27 Tab., 8 Anl.; Bonn.
- REUTTER, E. (2011): Hydrostratigrafische Gliederung Niedersachsens. — Geofakten, **21**: 11 S., 5 Abb., 2 Tab.; Hannover.

- REUTTER, E., ELBRACHT, J. & MEYER, R. (2016): Hydrogeologischer Teilraum 1501: Oldenburgisch-Ostfriesische Geest. — In: BEER et al. [Hrsg.]: Regionale Hydrogeologie von Deutschland. Geol. Jb., **A 163**: 84-85, Abb. 43; Hannover.
- SCHNEIDER, G. (1983): Berechnungsmöglichkeiten der Beeinflussung des Grundwasserspiegels durch einen See. — gwf Wasser-Abwasser, **124** (12): 582-589, 7 Abb.; München.
- TERZAGHI, K. v. & JELINEK, R. (1954): Theoretische Bodenmechanik. — XVIII + 505 S.; Berlin (Springer).
- WERNER, J. (1990): Zur Frage der Mehrverdunstung von Baggerseen gegenüber ihrer Umgebung. — Natur u. Landschaft, **65** (9): 435-437, 2 Abb., 1 Tab.; Bonn.
- WROBEL, J.-P. (1980): Wechselbeziehungen zwischen Baggerseen und Grundwasser in gut durchlässigen Schottern. — gwf Wasser-Abwasser, **121** (4): 165-173, 14 Abb., 2 Tab.; München.
- WRRL — Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie). — Amtsbl. Nr. L 327 v. 22.12.2000: 1-73; Brüssel.



**Geologische
Übersichtskarte**

N

Wittmundhafen

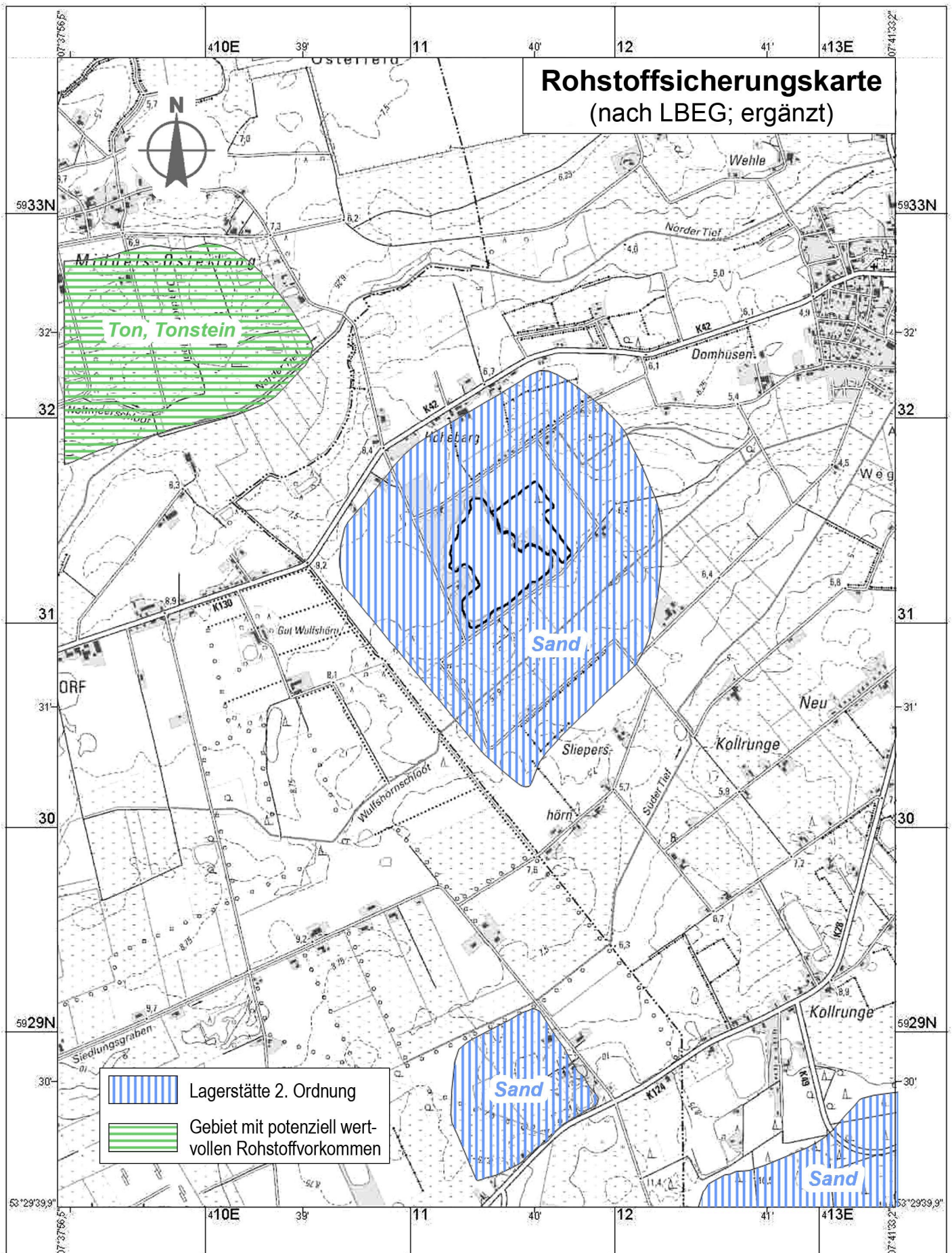
0 1 km

- Holozän - Torf (Hochmoor)
- Holozän - Torf, Mudde (Niedermoor)
- Saalekaltzeit, Drenthestadium - Sand, Kies (Schmelzwasserablagerungen)
- Elsterkaltzeit - Schluff, Ton Beckenablagerungen / Lauenburger Ton
- Prä-Elsterzeit - Sand, Kies (Flussablagerungen)

0

1 km

Rohstoffsicherungskarte (nach LBEG; ergänzt)



Maßstab 1 : 25 000

250 0 250 500 750 1000 m

Auszug aus den Geobasisdaten der niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2014.
Vervielfältigung, Verbreitung oder Veröffentlichung der topografischen Karten nur in Verknüpfung mit Fachdaten
des LBEG zulässig. Eine alleinige Nutzung bedarf der Erlaubnis der LGLN

Ing.-Büro Calsilab
Dr. Hans-Uwe Oppermann
31556 Wölpinghausen
Meeresblickstr. 11 · (05037) 799

Projekt: Sandabbau Ardorf-Hoheberg

R: 32411498

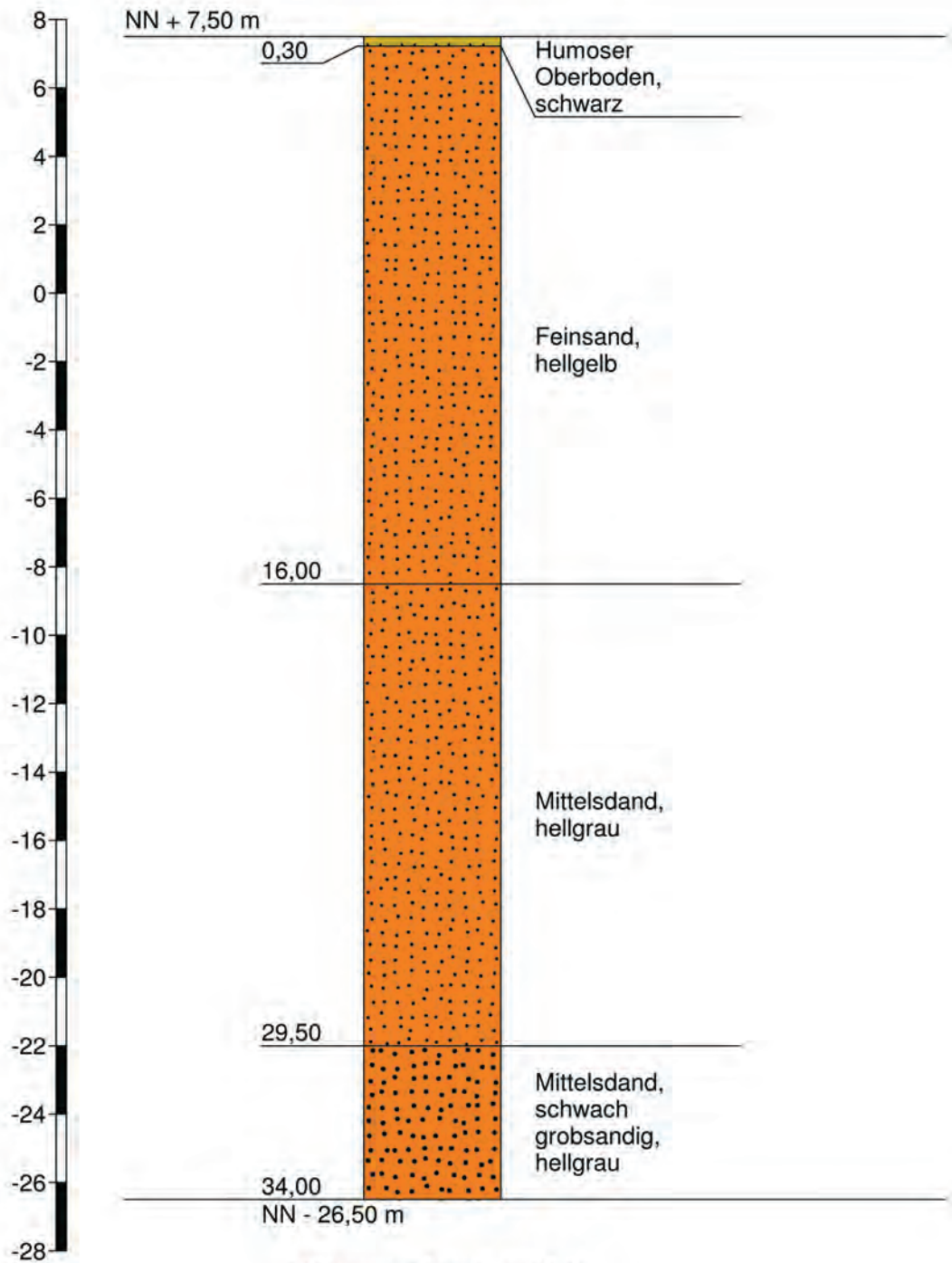
Datum: 09.12.1988

Auftraggeber: Christian Siebels & Co. GmbH, Aurich

Bearb.: Dr. Hans-Uwe Oppermann

Bohrprofil nach DIN 4023

Bohrung Ardorf-Hoheberg 1



Höhenmaßstab 1:200

Ing.-Büro Calsilab
Dr. Hans-Uwe Oppermann
31556 Wölpinghausen
Meeresblickstr. 11 · (05037) 799

Projekt: Sandabbau Ardorf-Hoheberg

R: 32411513

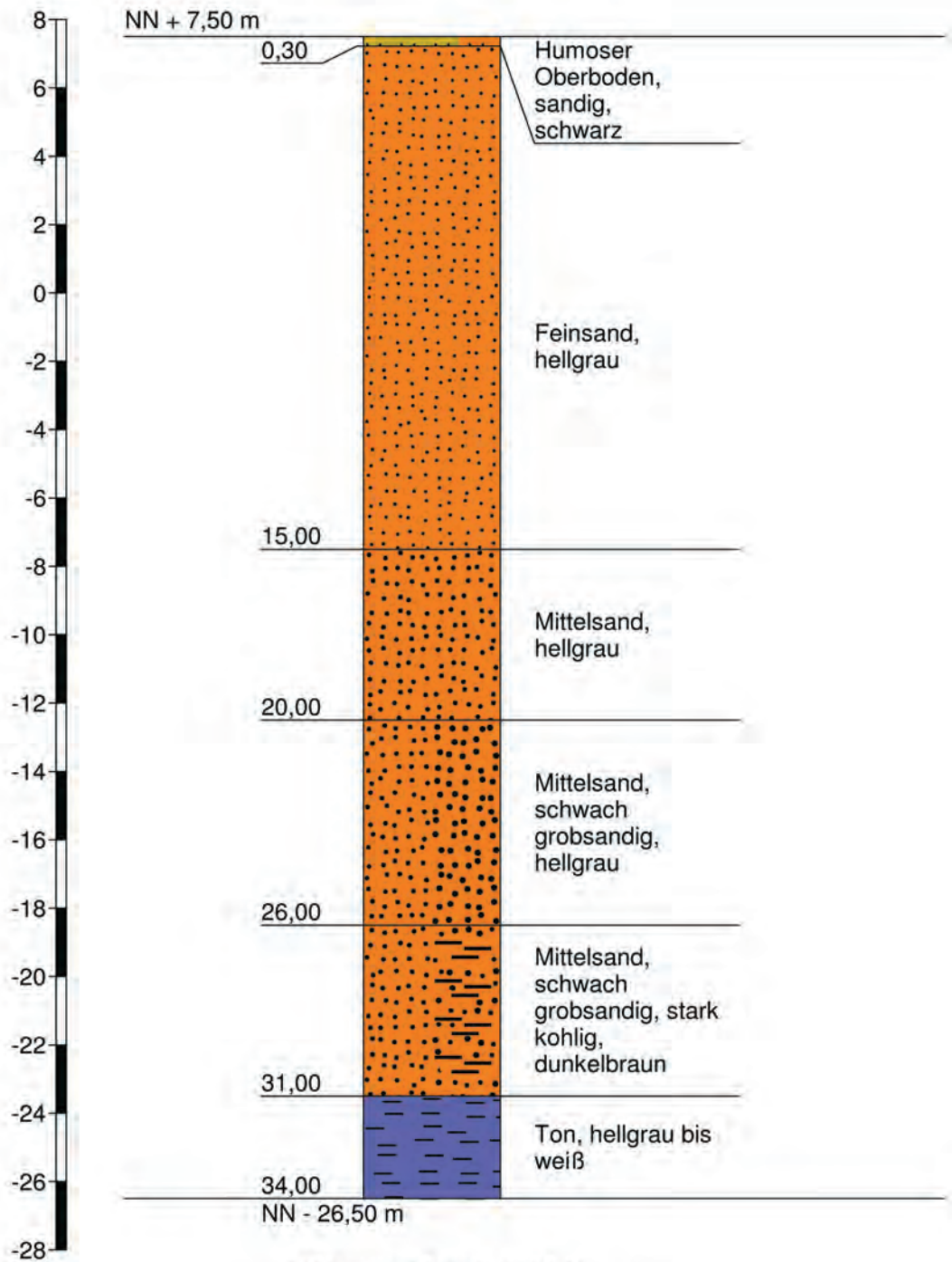
Datum: 09.12.1988

Auftraggeber: Christian Siebels & Co. GmbH, Aurich

Bearb.: Dr. Hans-Uwe Oppermann

Bohrprofil nach DIN 4023

Bohrung Ardorf-Hoheberg 2



Höhenmaßstab 1:200

Ing.-Büro Calsilab
Dr. Hans-Uwe Oppermann
31556 Wölpinghausen
Meeresblickstr. 11 · (05037) 799

Projekt: Sandabbau Ardorf-Hoheberg

R: 32411316

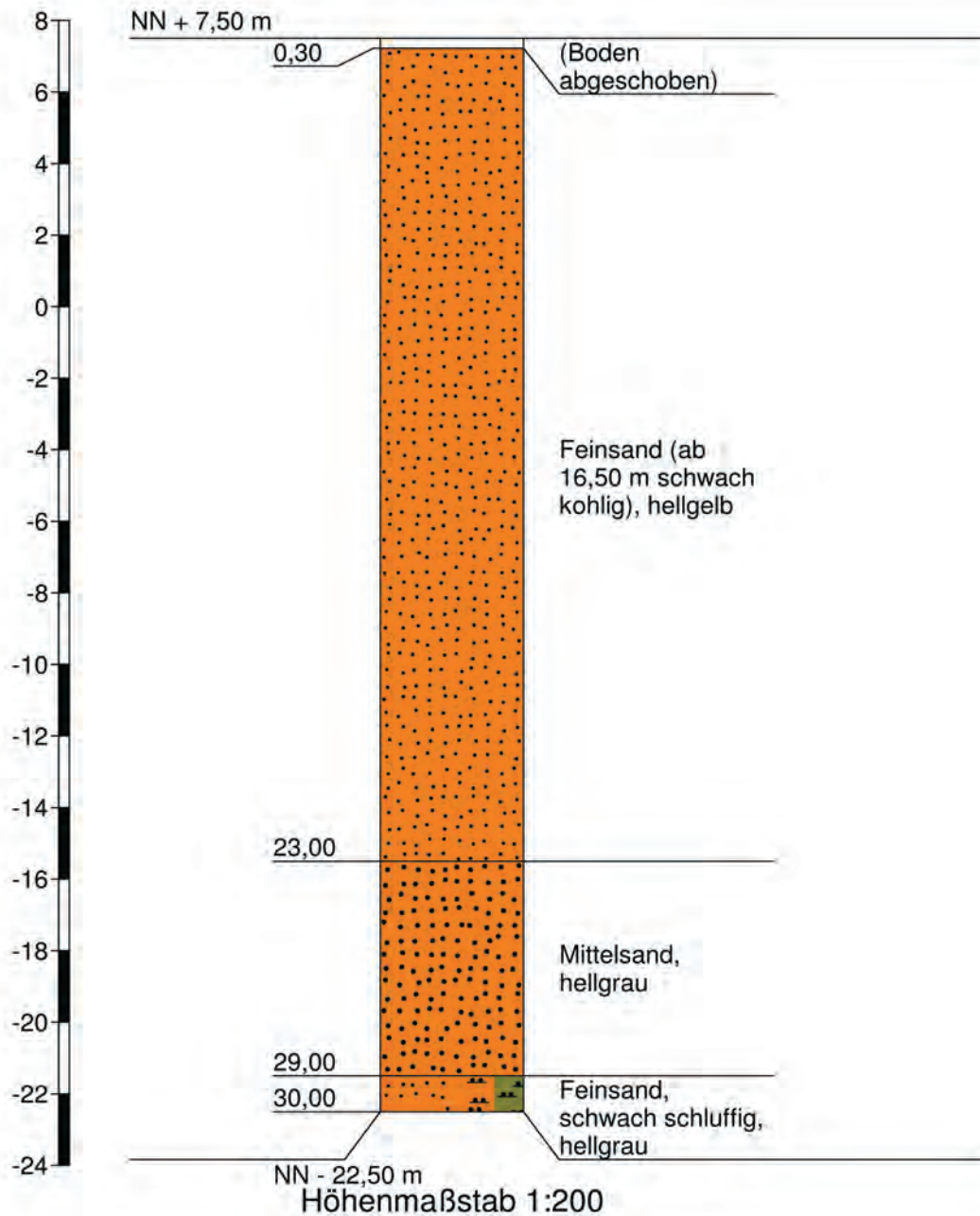
Datum: 09.12.1988

Auftraggeber: Christian Siebels & Co. GmbH, Aurich

Bearb.: Dr. Hans-Uwe Oppermann

Bohrprofil nach DIN 4023

Bohrung Ardorf-Hoheberg 3



Ing.-Büro Calsilab
Dr. Hans-Uwe Oppermann
31556 Wölpinghausen
Meeresblickstr. 11 · (05037) 799

Projekt: Sandabbau Ardorf-Hoheberg

R: 32411580

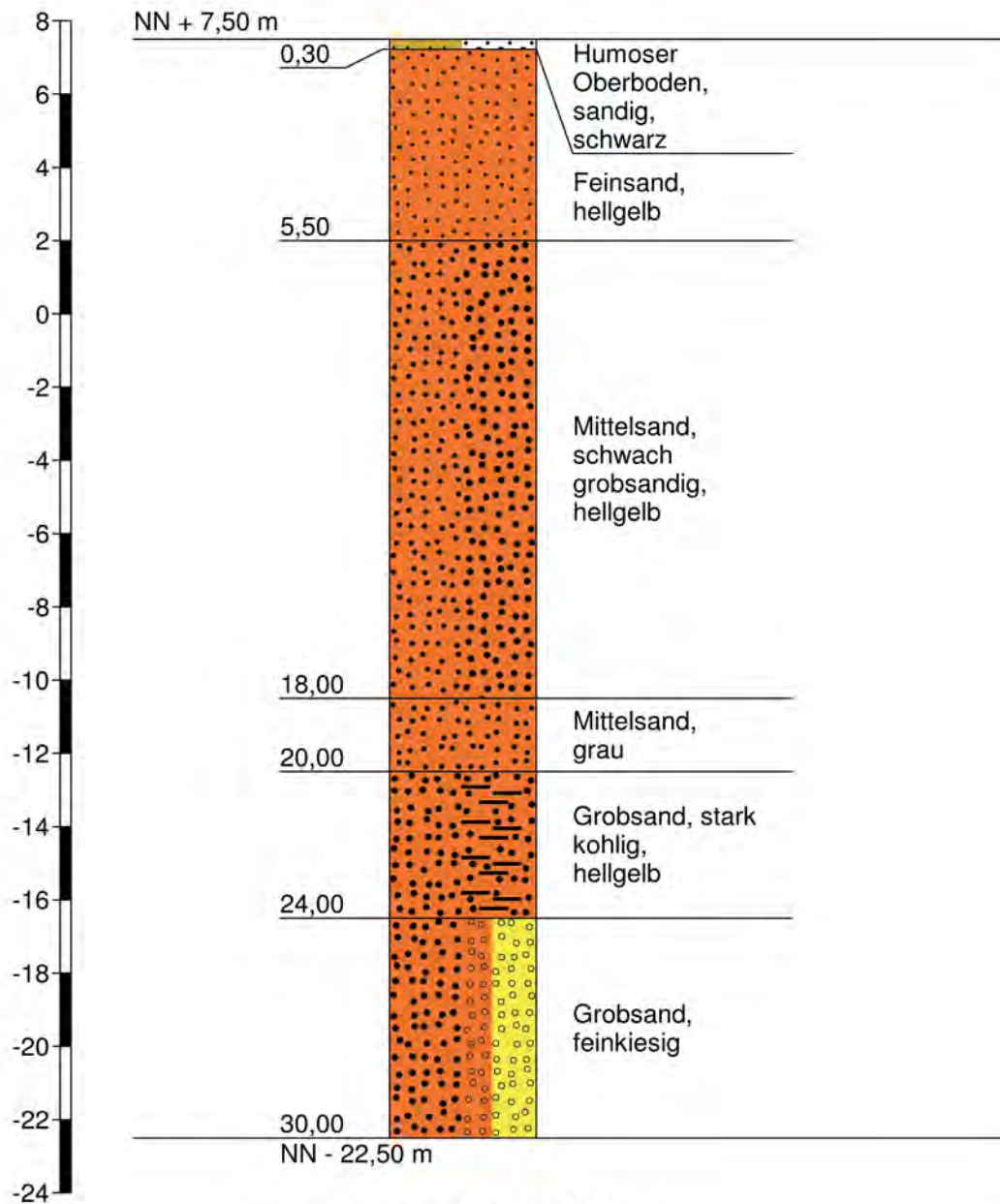
Datum: 09.12.1988

Auftraggeber: Christian Siebels & Co. GmbH, Aurich

Bearb.: Dr. Hans-Uwe Oppermann

Bohrprofil nach DIN 4023

Bohrung Ardorf-Hoheberg 4



Höhenmaßstab 1:200

Ing.-Büro Calsilab
Dr. Hans-Uwe Oppermann
31556 Wölpinghausen
Meeresblickstr. 11 · (05037) 799

Projekt: Sandabbau Ardorf-Hoheberg

R: 32411509

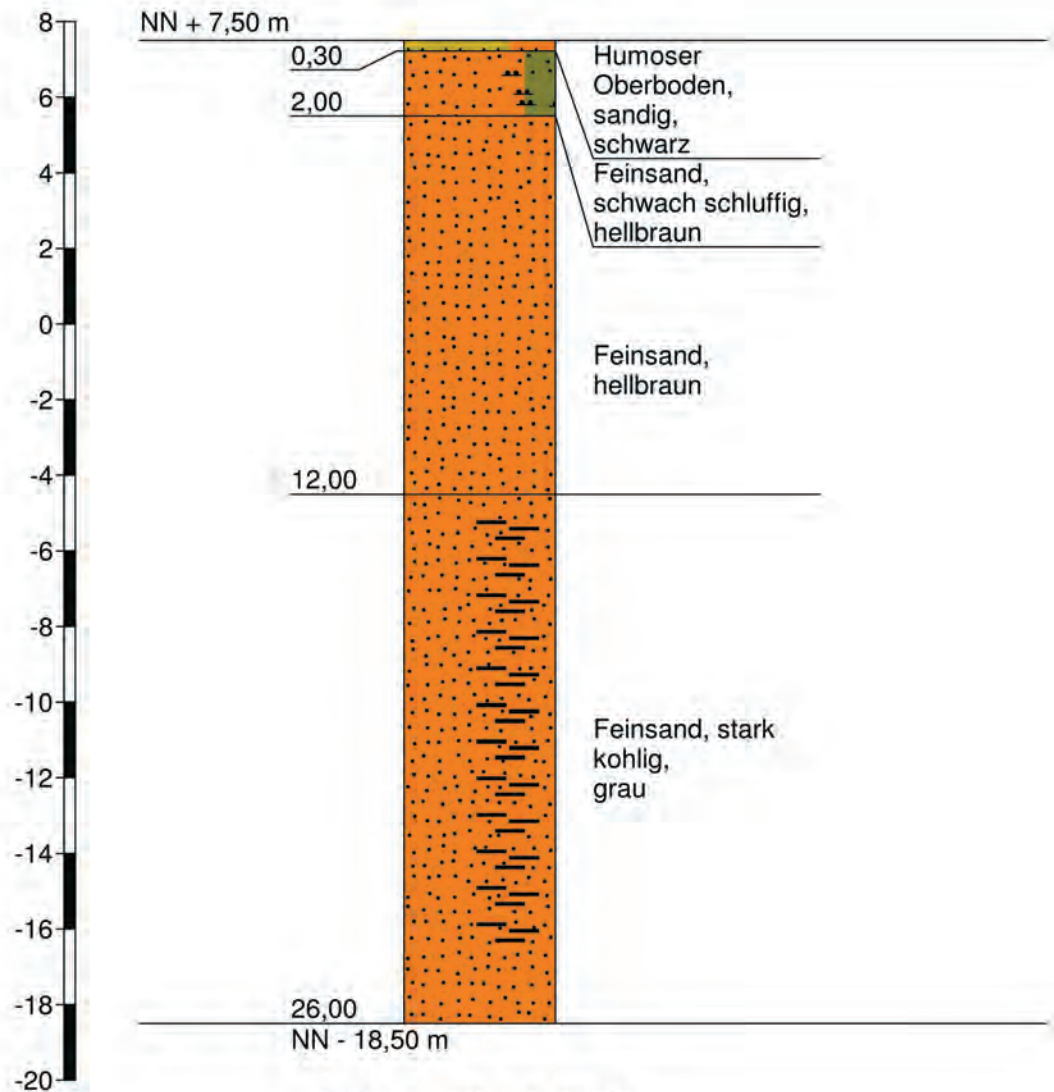
Datum: 09.12.1988

Auftraggeber: Christian Siebels & Co. GmbH, Aurich

Bearb.: Dr. Hans-Uwe Oppermann

Bohrprofil nach DIN 4023

Bohrung Ardorf-Hoheberg 5



Ing.-Büro Calsilab
Dr. Hans-Uwe Oppermann
31556 Wölpinghausen
Meeresblickstr. 11 · (05037) 799

Projekt: Sandabbau Ardorf-Hoheberg

R: 32411702

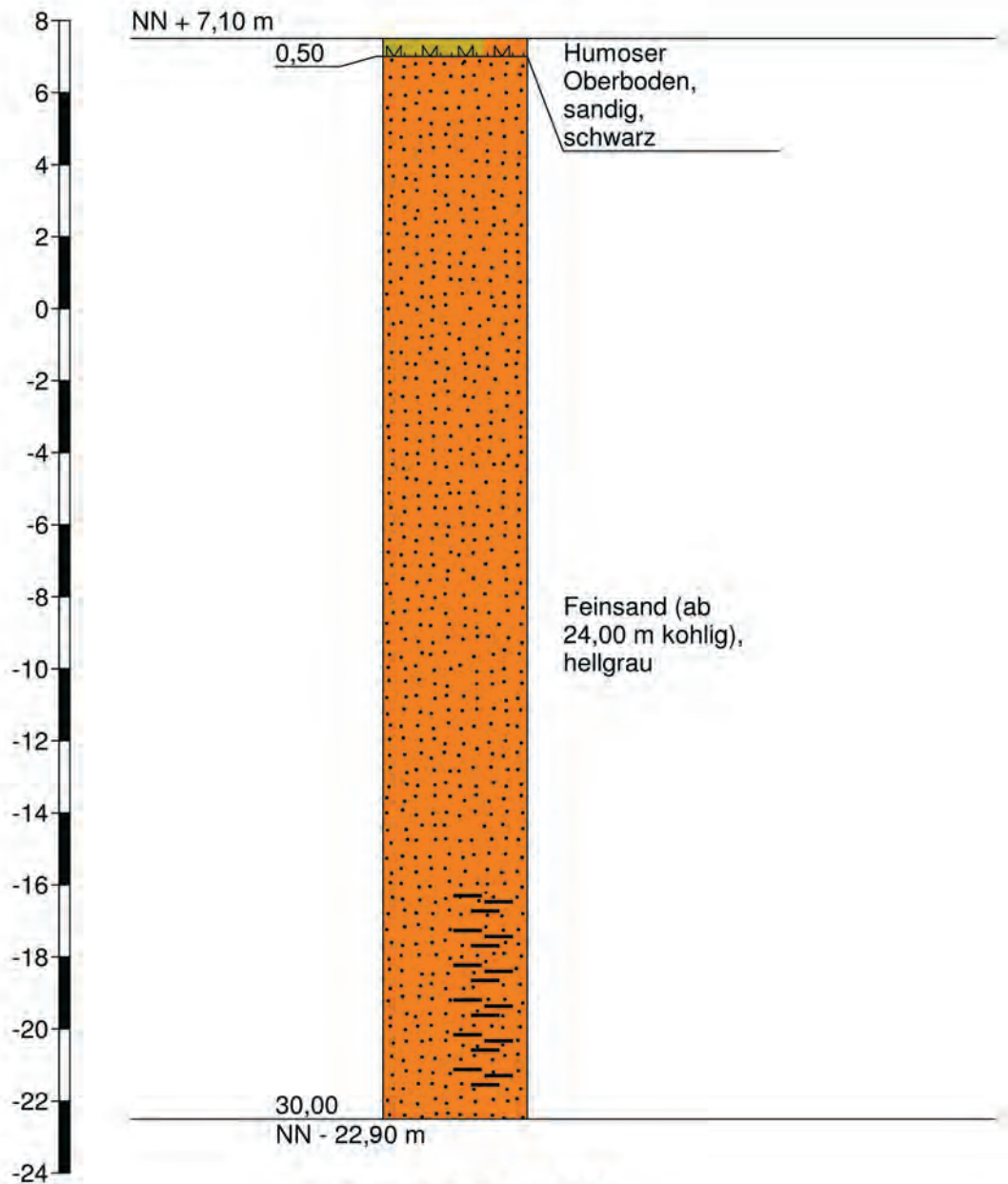
Datum: 09.09.1995

Auftraggeber: Christian Siebels & Co. GmbH, Aurich

Bearb.: Dr. Hans-Uwe Oppermann

Bohrprofil nach DIN 4023

Bohrung Ardorf-Hoheberg 6



Höhenmaßstab 1:200

Ing.-Büro Calsilab
Dr. Hans-Uwe Oppermann
31556 Wölpinghausen
Meeresblickstr. 11 · (05037) 799

Projekt: Sandabbau Ardorf-Hoheburg

R: 32411708

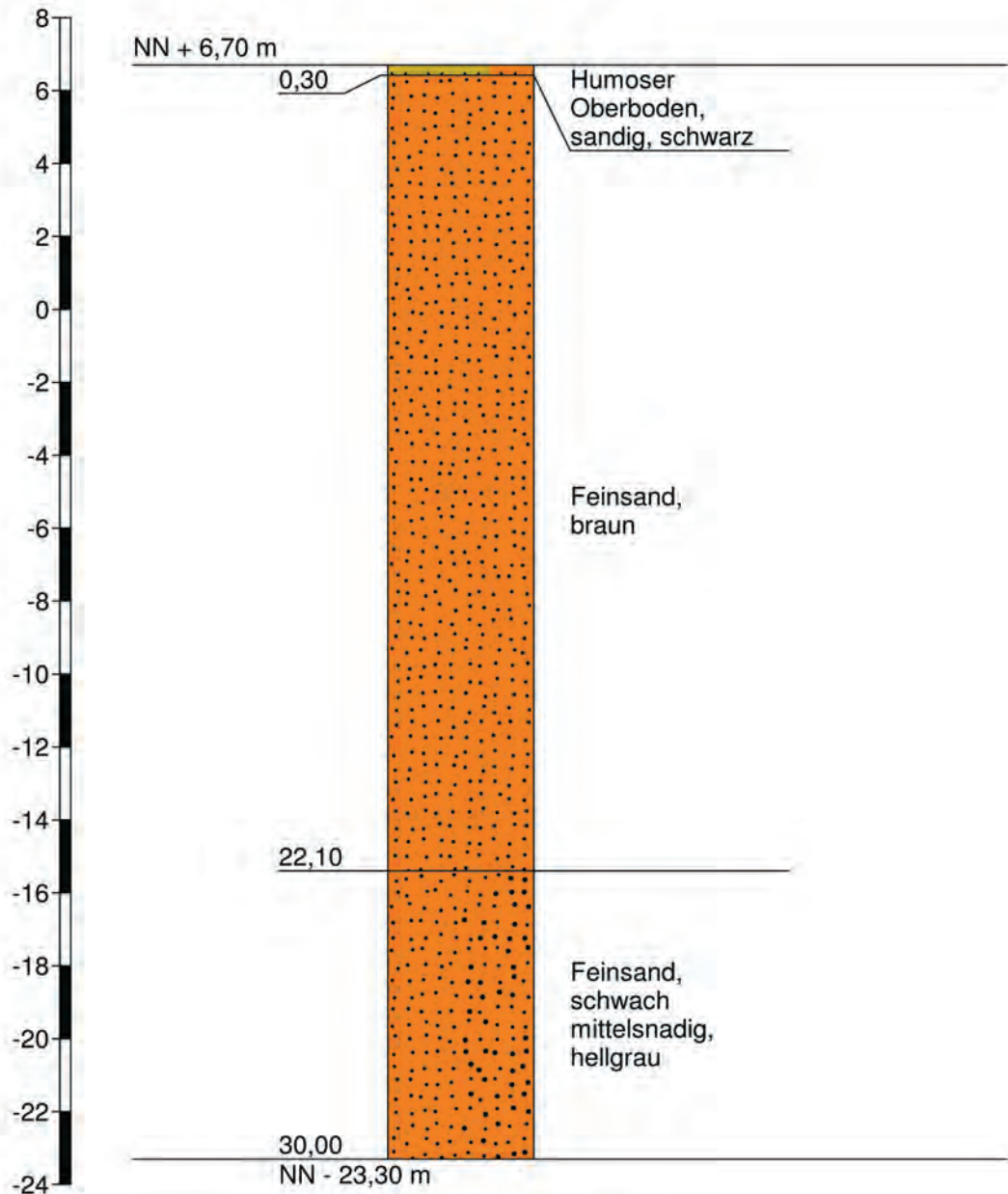
Datum: 09.09.1995

Auftraggeber: Christian Siebels & Co. GmbH, Aurich

Bearb.: Dr. Hans-Uwe Oppermann

Bohrprofil nach DIN 4023

Bohrung Ardorf-Hoheburg 7



Höhenmaßstab 1:200

Ing.-Büro Calsilab
Dr. Hans-Uwe Oppermann
31556 Wölpinghausen
Meeresblickstr. 11 · (05037) 799

Projekt: Sandabbau Ardorf-Hoheburg

R: 32411512

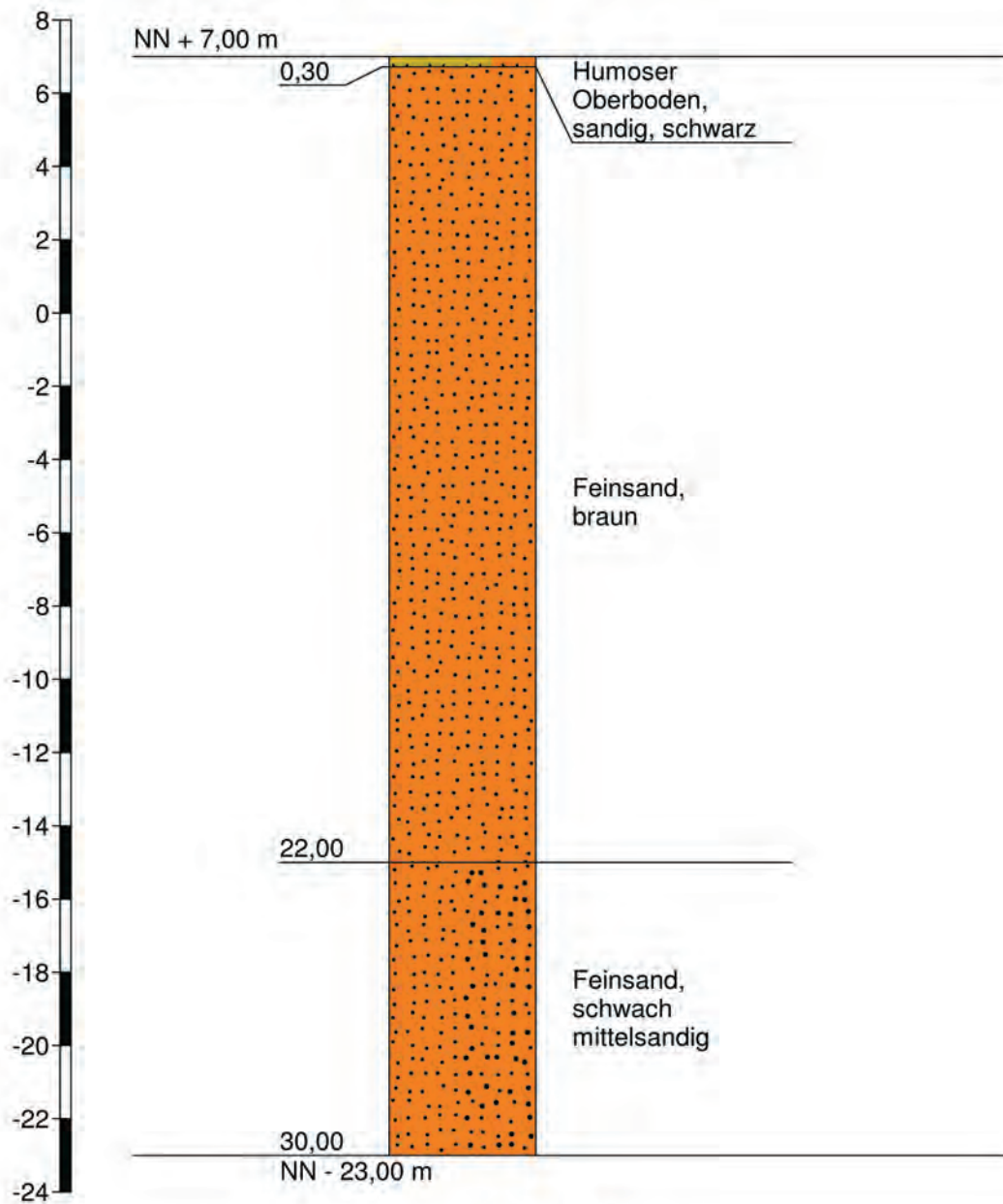
Datum: 09.09.1995

Auftraggeber: Christian Siebels & Co. GmbH, Aurich

Bearb.: Dr. Hans-Uwe Oppermann

Bohrprofil nach DIN 4023

Bohrung Ardorf-Hoheburg 8



Höhenmaßstab 1:200

Geologisches Consultingbüro Dr. Schmidt
26209 Hatten (Oldenburg)
Allerstr. 5a · (04481) 8826
www.geo-consultingbuero.de

Projekt: Sandabbau Ardorf-Hohebarg

R: 3241110

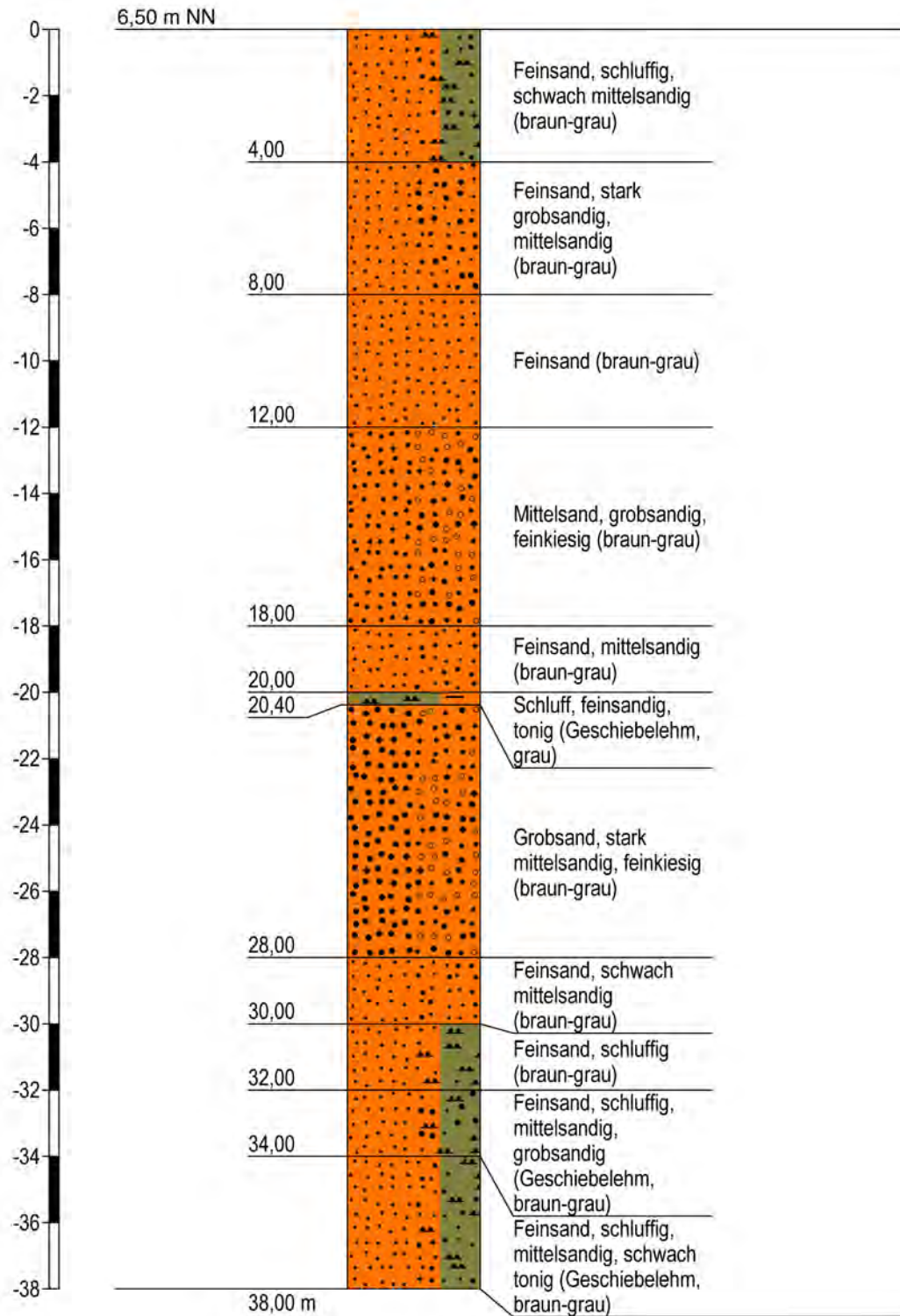
Datum: 22.07.2015

Auftraggeber: Christian Siebels & Co. GmbH, Aurich

Bearb.: Dr. E. Schmidt

Bohrprofil nach DIN 4023

Bohrung Ardorf-Hohebarg 9



Höhenmaßstab 1:200

Geologisches Consultingbüro Dr. Schmidt
Allerstr. 5a · (04481) 8826
26209 Hatten (Oldb.)
info@geo-consultingbuero.de

Projekt: Sandabbau Ardorf-Hoheberg

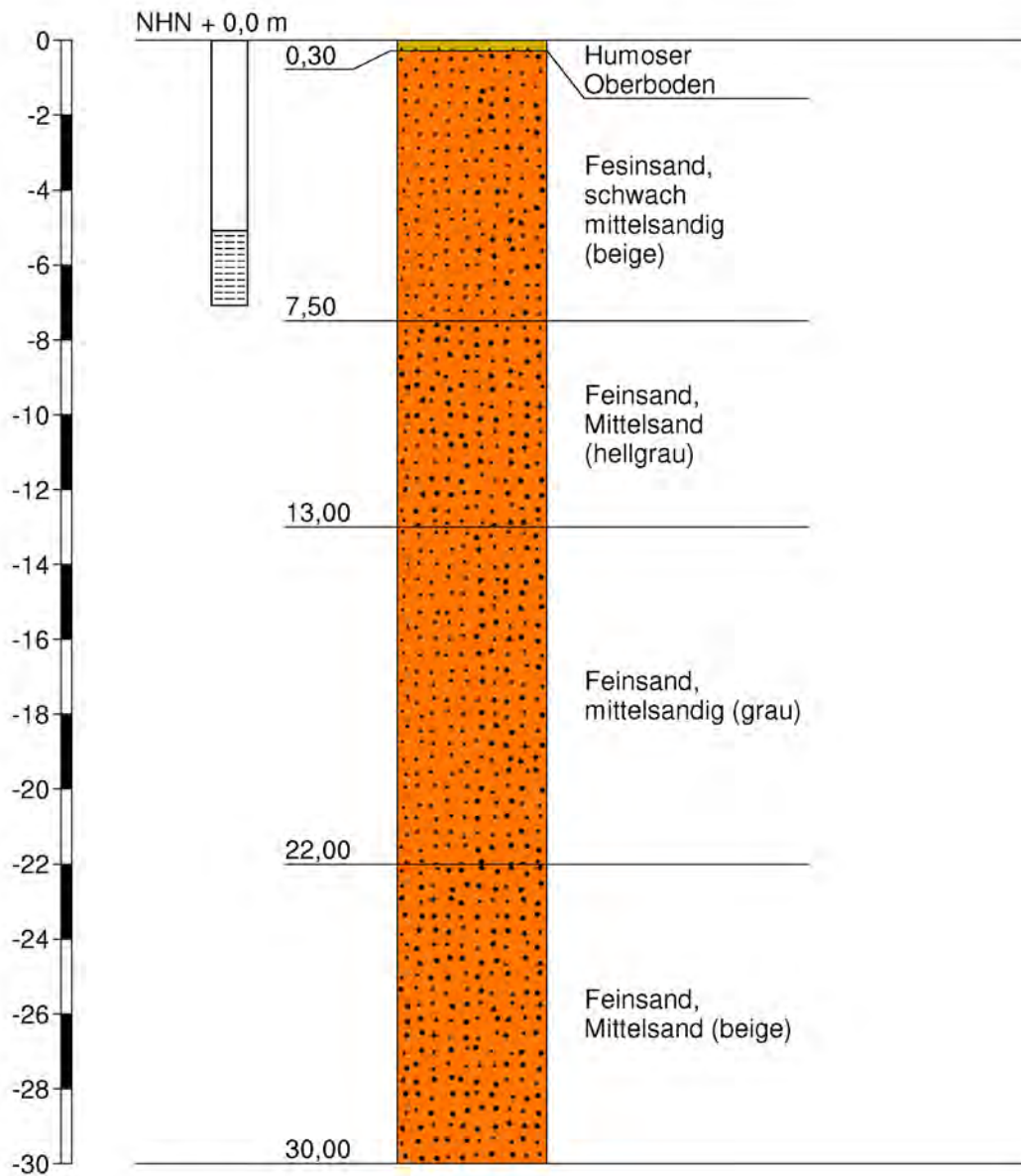
Datum: 20.03.2019

Auftraggeber: Christian Siebels & Co. GmbH, Aurich

Bearb.: Dr. Eckhard Schmidt

Bohrprofil nach DIN 4023

GWM 5



Höhenmaßstab 1:200

Geologisches Consultingbüro Dr. Schmidt
Allerstr. 5a · (04481) 8826
26209 Hatten (Oldb.)
info@geo-consultingbuero.de

Projekt: Sandabbau Ardorf-Hoheberg

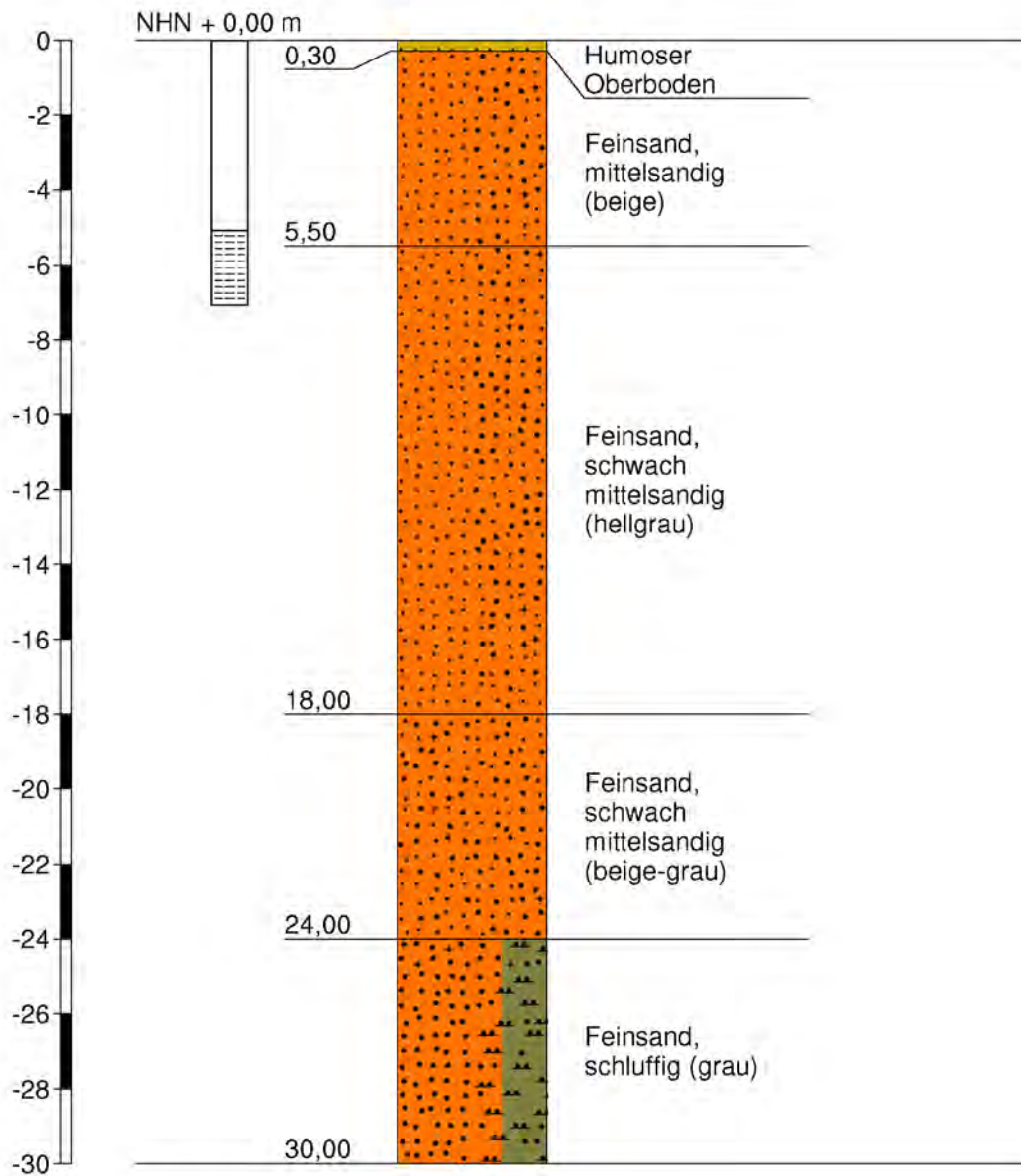
Datum: 20.03.2019

Auftraggeber: Christian Siebels & Co. GmbH, Aurich

Bearb.: Dr. Eckhard Schmidt

Bohrprofil nach DIN 4023

GWM 6



Geologisches Consultingbüro Dr. Schmidt
Allerstr. 5a · (04481) 8826
26209 Hatten (Oldb.)
info@geo-consultingbuero.de

Projekt: Sandabbau Ardorf-Hoheburg

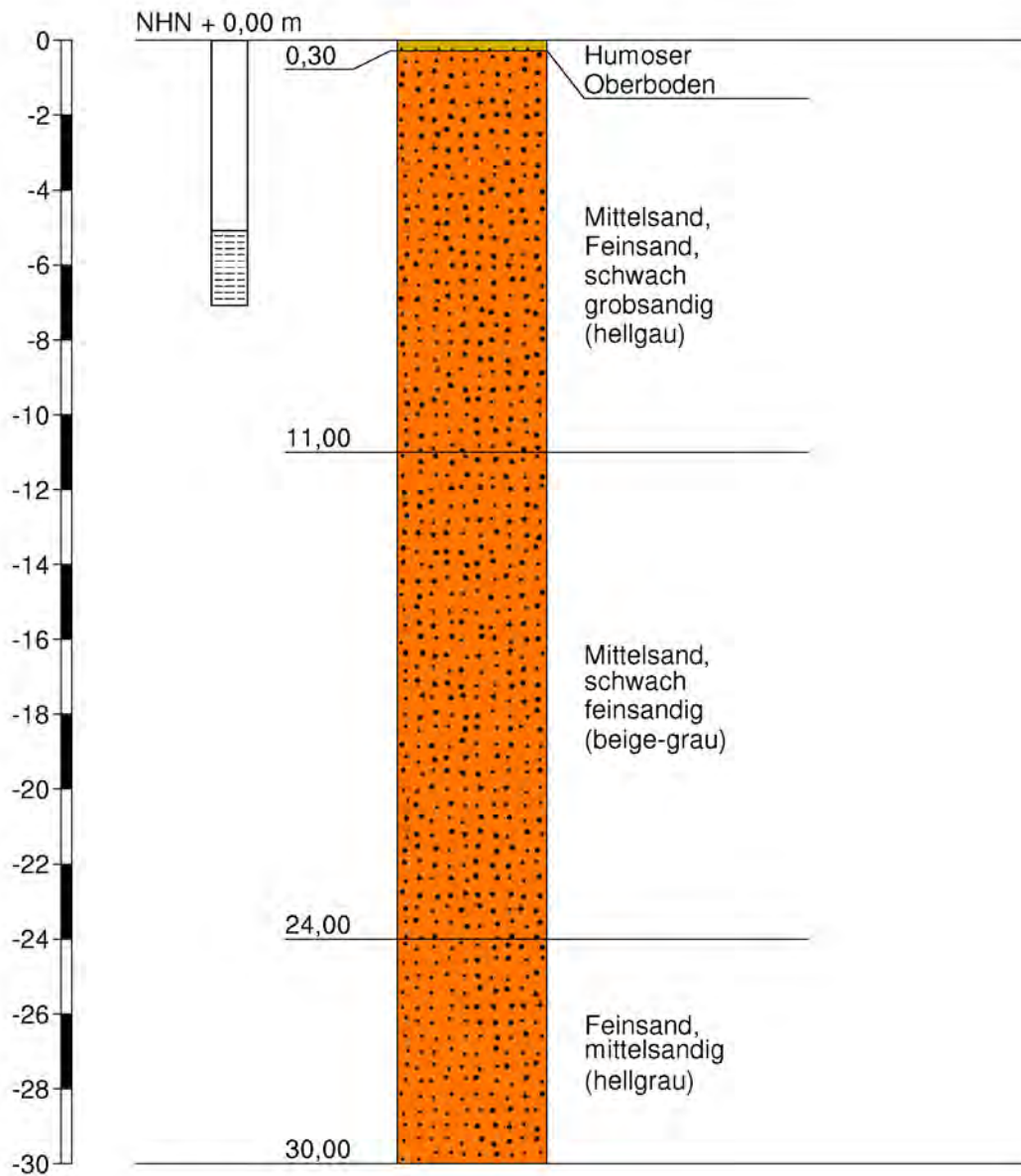
Datum: 20.03.2019

Auftraggeber: Christian Siebels & Co. GmbH, Aurich

Bearb.: Dr. Eckhard Schmidt

Bohrprofil nach DIN 4023

GWM 7



Höhenmaßstab 1:200

Geologisches Consultingbüro Dr. Schmidt
Allerstr. 5a · (04481) 8826
26209 Hatten (Oldb.)
info@geo-consultingbuero.de

Projekt: Sandabbau Ardorf-Hoheberg

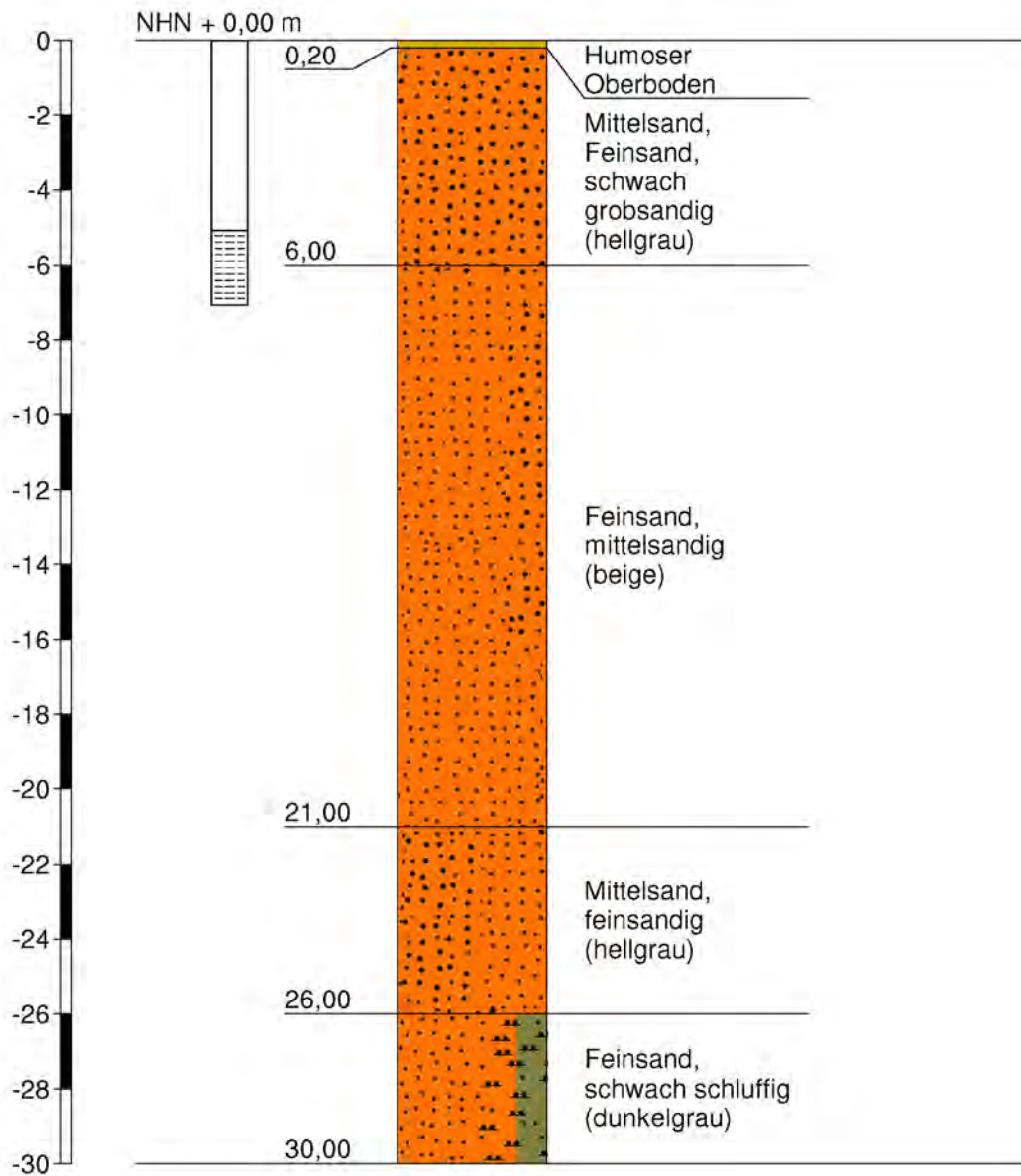
Datum: 20.03.2019

Auftraggeber: Christian Siebels & Co. GmbH, Aurich

Bearb.: Dr. Eckhard Schmidt

Bohrprofil nach DIN 4023

GWM 8



Geologisches Consultingbüro Dr. Schmidt
Allerstr. 5a · (04481) 8826
26209 Hatten (Oldb.)
info@geo-consultingbuero.de

Projekt: Sandabbau Ardorf-Hoheberg

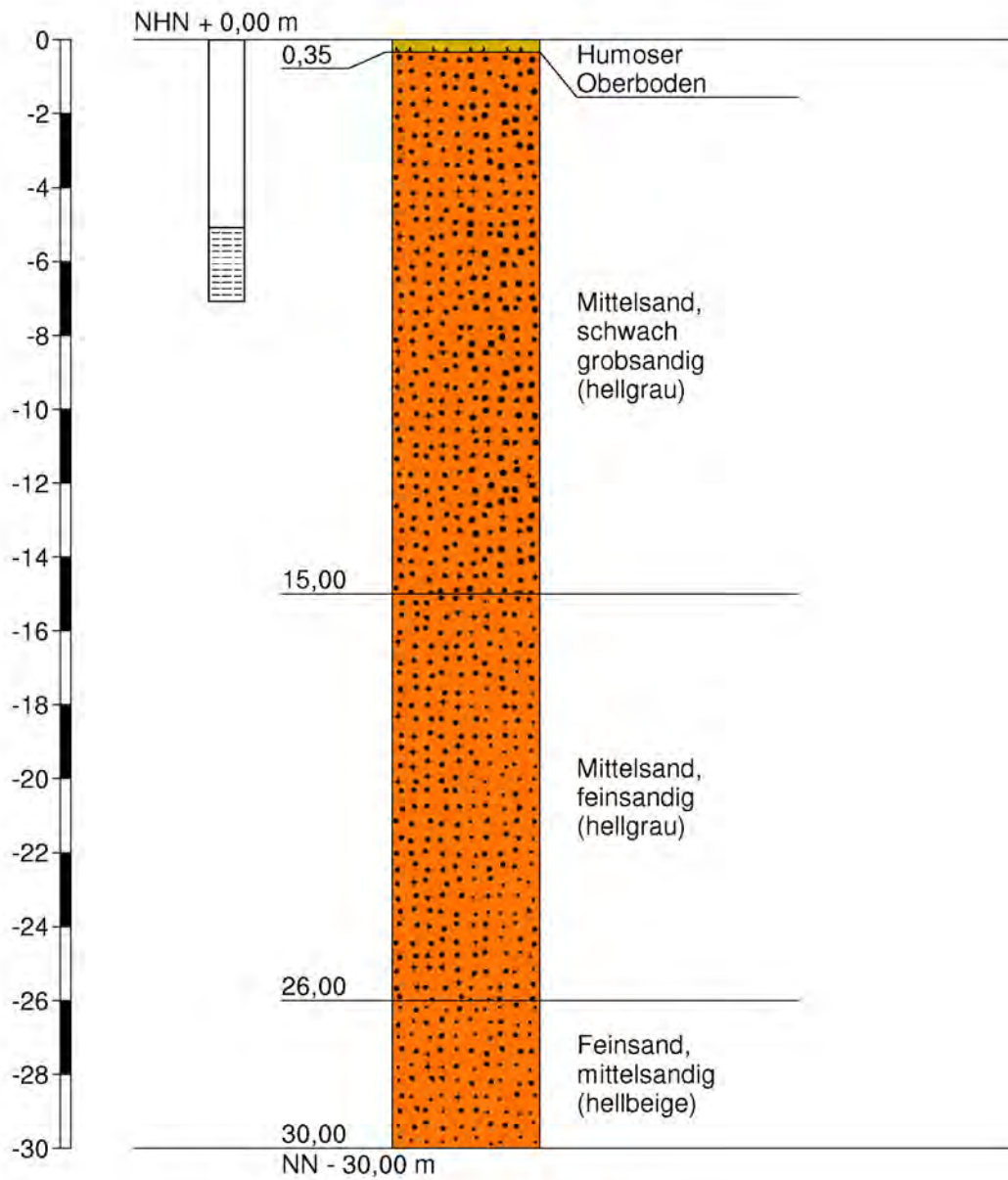
Datum: 20.03.2019

Auftraggeber: Christian Siebels & Co. GmbH, Aurich

Bearb.: Dr. Eckhard Schmidt

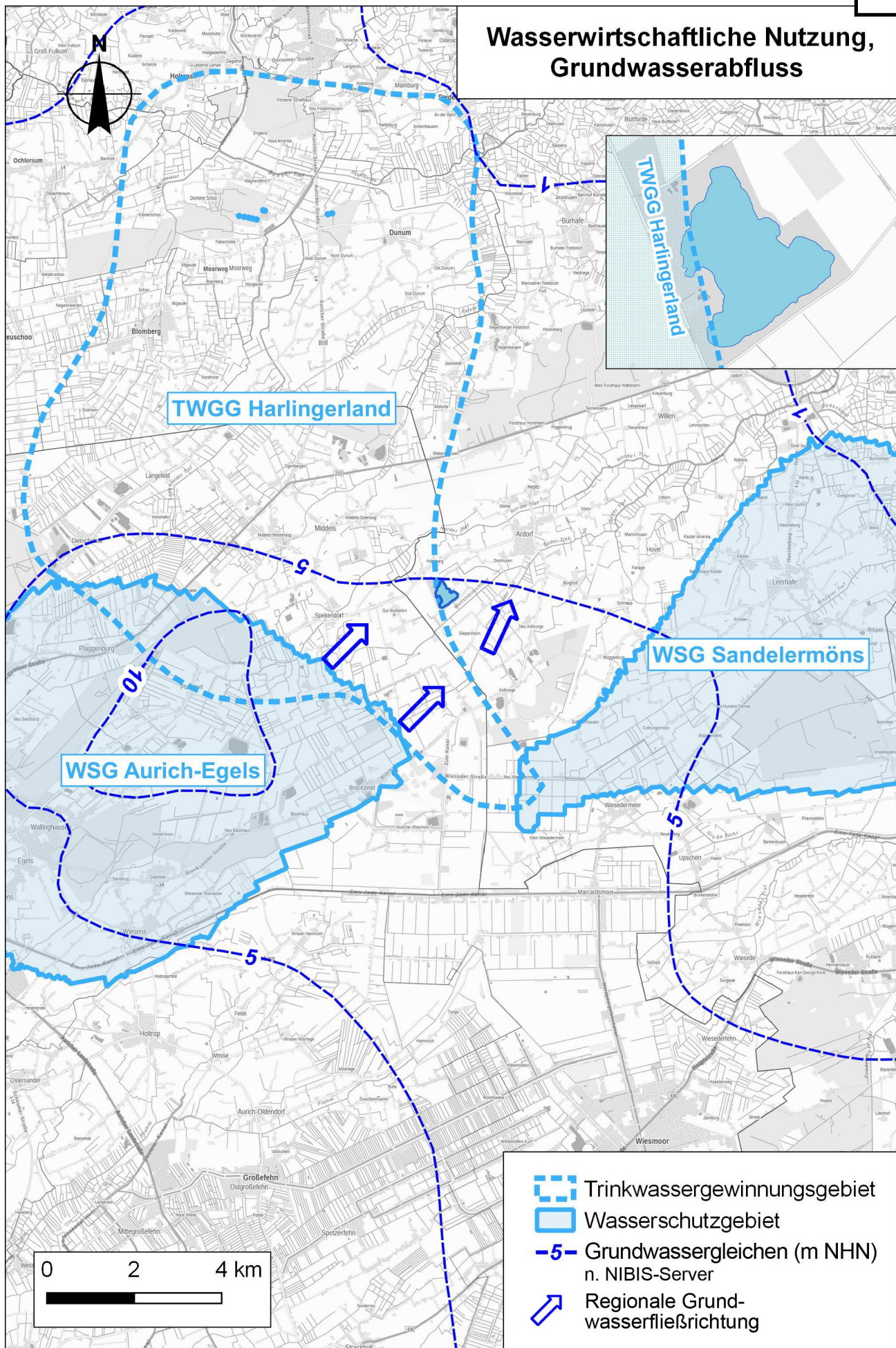
Bohrprofil nach DIN 4023

GWM 9



Höhenmaßstab 1:200

Wasserwirtschaftliche Nutzung, Grundwasserabfluss

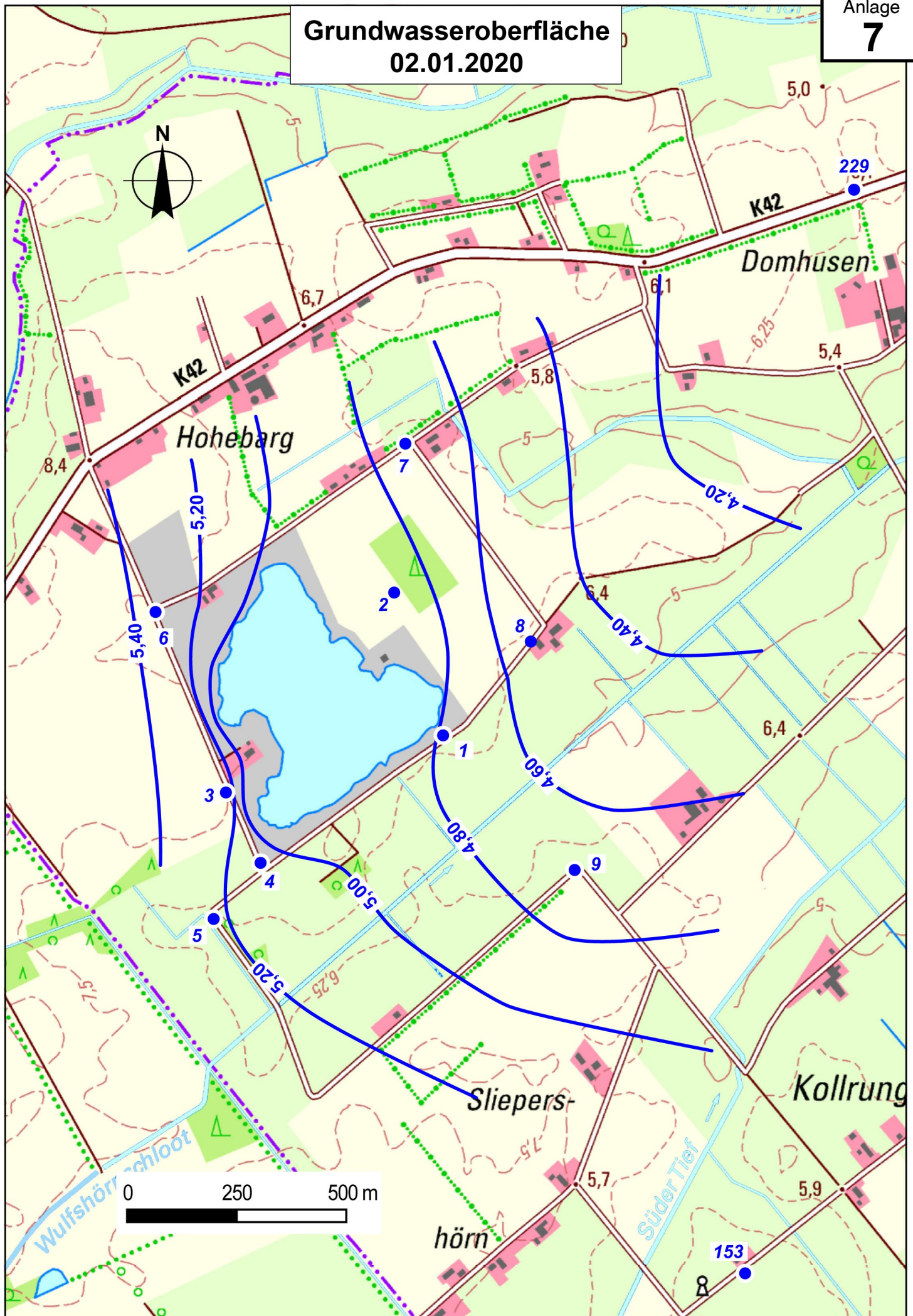


Gemessene Wasserstände																								
Messstelle	1		2		3		4		5		6		7		8		9		Domhusen229	Sandelermöns153	Seepiegel			
R-Wert	32411688	32411571	32411197	32411273	32411154	32411033	32411605	32411890	32411995	32412638	32412364	5929969	5931162											
H-Wert	5931228	5931567	5931111	5930932	5930804	5931511	5931897	5931448	5930919	5932483	5929969	5931162												
Messp. (m NHN)	7,18	7,01	8,96	8,02	6,36	8,12	7,36	6,24	6,86	6,83	7,04	5,75												
Abstich (m) / Höhe (m NHN)	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	H		
	2,52	4,66	2,19	4,82	3,79	5,17	2,97	5,05	1,28	5,08	2,55	5,57	2,77	4,59	1,94	4,30	2,32	4,54	3,04	3,79	1,93	5,11	0,76	4,99
	2,65	4,53	2,35	4,66	3,93	5,03	3,08	4,94	1,40	4,96	2,93	5,19	2,94	4,42	2,07	4,17	2,71	4,15	3,20	3,63	2,08	4,96	0,88	4,87
	2,76	4,42	2,46	4,55	4,03	4,93	3,17	4,85	1,49	4,87	3,06	5,06	3,04	4,32	2,17	4,07	2,54	4,32	3,35	3,48	2,20	4,84	0,89	4,86
	2,95	4,23	2,63	4,38	4,21	4,75	3,34	4,68	1,69	4,67	3,30	4,82	3,21	4,15	2,34	3,90	2,67	4,19	3,52	3,31	2,41	4,63	1,09	4,66
	3,01	4,17	2,74	4,27	4,31	4,65	3,43	4,59	1,73	4,63	3,39	4,73	3,30	4,06	2,39	3,85	2,75	4,11	3,62	3,21	2,51	4,53	1,23	4,52
	2,81	4,37	2,77	4,24	4,31	4,65	3,30	4,72	1,20	5,16	3,50	4,62	3,33	4,03	2,13	4,11	2,64	4,22	3,56	3,27	2,36	4,68	1,25	4,50
	2,47	4,71	2,32	4,69	3,97	4,99	2,94	5,08	1,21	5,15	3,00	5,12	2,84	4,52	1,80	4,44	2,25	4,61	3,23	3,60	1,58	5,46	1,05	4,70
	2,35	4,83	2,08	4,93	3,78	5,18	2,77	5,25	1,12	5,24	2,74	5,38	2,60	4,76	1,69	4,55	2,06	4,80	3,09	3,74	1,45	5,59	0,91	4,84
	2,42	4,76	2,08	4,93	3,72	5,24	2,83	5,19	1,16	5,20	2,54	5,58	2,63	4,73	1,79	4,45	2,17	4,69	2,99	3,84	1,69	5,35	0,80	4,95
	2,12	5,06	1,80	5,21	3,54	5,42	2,56	5,46	1,09	5,27	2,40	5,72	2,33	5,03	1,48	4,76	1,86	5,00	2,82	4,01	1,22	5,82	0,64	5,11
	02.03.2020	1,82	5,36	1,19	5,82	3,09	5,87	2,24	5,78	0,94	5,42	1,72	6,40	1,89	5,47	1,13	5,11	1,68	5,18	2,45	4,38	0,84	6,20	0,34
02.04.2020	2,14	5,04	1,72	5,29	3,37	5,59	2,60	5,42	1,14	5,22	2,12	6,00	2,38	4,98	1,52	4,72	2,04	4,82	2,65	4,18	1,62	5,42	0,35	5,40
02.05.2020	2,32	4,86	2,02	4,99	3,68	5,28	2,79	5,23	1,25	5,11	2,49	5,63	2,68	4,68	1,81	4,43	2,25	4,61	2,94	3,89	1,96	5,08	0,51	5,24
02.06.2020	2,55	4,63	2,20	4,81	3,79	5,17	2,99	5,03	1,39	4,97	2,77	5,35	2,84	4,52	1,98	4,26	2,41	4,45	3,08	3,75	2,15	4,89	0,71	5,04

Grundwasseroberfläche
02.01.2020

Anlage

7





Institut Dr. Nowak · Mayenbrook 1 · D-28870 Ottersberg

Christian Siebels & Co. GmbH
Wallster Postweg 5
26607 Aurich-Walle

Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
D-28870 Ottersberg

T +49 4205 3175-0
F +49 4205 3175-10

institut@limnowak.com
www.limnowak.com

Ottersberg, den 27.07.2020

Prüfbericht Nr. 20-01913

Kunde		Kunden-Nr. 13299
Name:	Christian Siebels & Co. GmbH	Auftrags-/Bestell-Nr.:
Ansprechpartner:	Carsten Siebels	Untersuchungsanlass: Erstellung eines Gutachtens

Probe/Prüfgegenstand	Messstelle / Beschreibung
Art der Probe: Grundwasser	Sandabbau Wittmund
Probenahmezeitpunkt: 20.01.2020 09:30	GWM 4
Probenahmeart: Grundwasserprobe, abgepumpt / DIN 38402-A13:1985-12	
Probenehmer: Nicolai Nowak	
Untersuchungszeitraum: von: 20.01.2020 bis: 26.03.2020	

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Grundwasserprobe, abgepumpt			DIN 38402-A13:1985-12
DVGW Arbeitsblatt 254 Stufe 1:			
Färbung, qualitativ (Vorortmessung)	beige		ISO 7887-C1:1994-10
Trübung, qualitativ (Vorortmessung)	stark trüb		ISO 7027-C2:2000-04
Geruch, qualitativ (Vorortmessung)	geruchlos		EN 1622-B3:2006-10
Spektraler Absorptionskoeffizient bei 436 nm	n.b.	l / m	ISO 7887-C1:2012-04
Wassertemperatur (Vorortmessung)	9,9	°C	DIN 38404-C4:1976-12
elektrische Leitfähigkeit bei 25 °C (Vorortmessung)	362	µS/cm	EN 27888-C8:1993-11
Sauerstoff, gelöst (Vorortmessung)	n.b.	mg/l	ISO 5814-G22:2013-02
pH-Wert (Vorortmessung)	6,16		ISO 10523-C5:2012-04
Säurekapazität bis pH 4,3	n.b.	mmol/l	DIN 38409-H7:2005-12
Härte (ICP)	1,88	mmol/l	Berechnungsverfahren*
Calcium	56	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Magnesium	11,7	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Natrium	8,5	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Kalium	4,7	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Ammonium (NH ₄)	0,20	mg/l	ISO 11732-E23:2005-05
Eisen	5,4	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Mangan	0,03	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Chlorid	18	mg/l	ISO 10304-1-D20:2009-07
Nitrat	1,0	mg/l	ISO 13395-D28:1996-12
Nitrit	<0,02	mg/l	ISO 13395-D28:1996-12
Sulfat	n.b.	mg/l	ISO 10304-1-D20:2009-07
DOC	60	mg/l	EN 1484-H3: 2019-04
Spektraler Absorptionskoeffizient bei 254 nm	n.b.	l / m	DIN 38404-C3:2005-07
AOX	n.b.	µg/l	ISO 9562-H14:2005-02
Koloniezahl bei 22 °C	n.b.	KbE/ml	TrinkwV §15 Abs. 1 Satz 1c)2)
Coliforme Bakterien	n.b.	KbE/100 ml	ISO 9308-1-K12:2017-09
E. coli	n.b.	KbE/100 ml	ISO 9308-1-K12:2017-09
DVGW Arbeitsblatt 254 Stufe 2:			
Aluminium	19	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Arsen	<0,005	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Bor	0,1	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09

Hinweis:

Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände / Proben.
Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.
Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.
Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.

Seite 1 von 2

Prüfbericht: 20-01913

Institut Dr. Nowak

Kunde: Christian Siebels & Co. GmbH
 Probenart: Grundwasser
 PN-Stelle: GWM 4

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Blei	0,013	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Cadmium	<0,0005	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Chrom	0,019	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Cyanid (Gesamt-CN)	<0,005	mg/l	ISO 14403-2-D3:2012-10
Fluorid	<0,15	mg/l	DIN 38405-D4:1985-07
Nickel	0,006	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Quecksilber	<0,0002	mg/l	ISO 12846-E12:2012-08
PAK TVO			DIN 38407-F39:2011-09
Fluoranthren	<0,002	µg/l	
Benzo(a)pyren	<0,002	µg/l	
Benzo(b)fluoranthren	<0,002	µg/l	
Benzo(k)fluoranthren	<0,002	µg/l	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	<0,002	µg/l	
Benzo(ghi)perylene	<0,002	µg/l	
PAK TVO Summe (berechnet als C)	<0,01	µg/l	
LHKW (Headspace; TVO)			DIN 38407-F43:2014-10
Dichlormethan	<0,5	µg/l	
Tetrachlormethan	<0,5	µg/l	
1,1,1-Trichlorethan	<0,5	µg/l	
Trichlorethen	<0,5	µg/l	
Tetrachlorethen	<0,5	µg/l	
LHKW (Headspace; TVO) Summe	<0,5	µg/l	
ortho-Phosphat (PO ₄)	<0,03	mg/l	ISO 6878-D11:2004-09
Phosphor (Gesamt-P)	0,23	mg/l	ISO 6878-D11:2004-09

Bewertung: Die Parameter DOC, Ammonium, Nitrat und Chlorid wurden nachträglich aus der schwefelsauren Probe bestimmt.
 Eine Bestimmung aller Parameter gemäß DVGW Stufe 1 und 2 war nicht mehr möglich, beim Versuch der Nachbeprobung war kein Wasser mehr gewinnbar.


 Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung



Institut Dr. Nowak · Mayenbrook 1 D-28870 Ottersberg

Christian Siebels & Co. GmbH
Wallster Postweg 5
26607 Aurich-Walle

Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
D-28870 Ottersberg

T +49 4205 3175-0
F +49 4205 3175-10

institut@limnowak.com
www.limnowak.com

Ottersberg, den 27.07.2020

Prüfbericht Nr. 20-01914

Kunde		Kunden-Nr. 13299
Name:	Christian Siebels & Co. GmbH	Auftrags-/Bestell-Nr.:
Ansprechpartner:	Carsten Siebels	Untersuchungsanlass: Erstellung eines Gutachtens

Probe/Prüfgegenstand	Messstelle / Beschreibung
Art der Probe: Grundwasser	Sandabbau Wittmund
Probenahmezeitpunkt: 20.01.2020 11:00	GWM 2
Probenahmeart: Grundwasserprobe, abgepumpt / DIN 38402-A13:1985-12	
Probenehmer: Nicolai Nowak	
Untersuchungszeitraum: von: 20.01.2020 bis: 24.03.2020	

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Grundwasserprobe, abgepumpt			DIN 38402-A13:1985-12
DVGW Arbeitsblatt 254 Stufe 1:			
Färbung, qualitativ (Vorortmessung)	schwach hellbraun		ISO 7887-C1:1994-10
Trübung, qualitativ (Vorortmessung)	schwach trüb		ISO 7027-C2:2000-04
Geruch, qualitativ (Vorortmessung)	geruchlos		EN 1622-B3:2006-10
Spektraler Absorptionskoeffizient bei 436 nm	0,1	l/m	ISO 7887-C1:2012-04
Wassertemperatur (Vorortmessung)	10	°C	DIN 38404-C4:1976-12
elektrische Leitfähigkeit bei 25 °C (Vorortmessung)	461	µS/cm	EN 27888-C8:1993-11
Sauerstoff, gelöst (Vorortmessung)	1,03	mg/l	ISO 5814-G22:2013-02
pH-Wert (Vorortmessung)	5,29		ISO 10523-C5:2012-04
Säurekapazität bis pH 4,3	0,16	mmol/l	DIN 38409-H7:2005-12
Härte (ICP)	1,01	mmol/l	Berechnungsverfahren*
Calcium	29	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Magnesium	6,9	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Natrium	8,2	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Kalium	35	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Ammonium (NH ₄)	0,22	mg/l	ISO 11732-E23:2005-05
Eisen	8,4	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Mangan	0,08	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Chlorid	36	mg/l	ISO 10304-1-D20:2009-07
Nitrat	15	mg/l	ISO 13395-D28:1996-12
Nitrit	0,082	mg/l	ISO 13395-D28:1996-12
Sulfat	58	mg/l	ISO 10304-1-D20:2009-07
DOC	11	mg/l	EN 1484-H3: 2019-04
Spektraler Absorptionskoeffizient bei 254 nm	10,2	l/m	DIN 38404-C3:2005-07
AOX	52	µg/l	ISO 9562-H14:2005-02
Koloniezahl bei 22 °C	70	KbE/ml	TrinkwV §15 Abs. 1 Satz 1c)2)
Coliforme Bakterien	1	KbE/100 ml	ISO 9308-1-K12:2017-09
E. coli	0	KbE/100 ml	ISO 9308-1-K12:2017-09
DVGW Arbeitsblatt 254 Stufe 2:			
Aluminium	0,85	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Arsen	0,027	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Bor	0,05	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09

Hinweis:
Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände / Proben.
Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.
Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.
Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.

Seite 1 von 2

Prüfbericht: 20-01914

Institut Dr. Nowak

Kunde: Christian Siebels & Co. GmbH
 Probenart: Grundwasser
 PN-Stelle: GWM 2

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Blei	0,01	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Cadmium	0,002	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Chrom	<0,005	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Cyanid (Gesamt-CN)	<0,005	mg/l	ISO 14403-2-D3:2012-10
Fluorid	<0,15	mg/l	DIN 38405-D4:1985-07
Nickel	0,309	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Quecksilber	<0,0002	mg/l	ISO 12846-E12:2012-08
PAK TVO			DIN 38407-F39:2011-09
Fluoranthren	<0,002	µg/l	
Benzo(a)pyren	<0,002	µg/l	
Benzo(b)fluoranthren	<0,002	µg/l	
Benzo(k)fluoranthren	<0,002	µg/l	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	<0,002	µg/l	
Benzo(ghi)perylene	<0,002	µg/l	
PAK TVO Summe (berechnet als C)	<0,01	µg/l	
LHKW (Headspace; TVO)			DIN 38407-F43:2014-10
Dichlormethan	<0,5	µg/l	
Tetrachlormethan	<0,5	µg/l	
1,1,1-Trichlorethan	<0,5	µg/l	
Trichlorethen	<0,5	µg/l	
Tetrachlorethen	<0,5	µg/l	
LHKW (Headspace; TVO) Summe	<0,5	µg/l	
ortho-Phosphat (PO ₄)	<0,03	mg/l	ISO 6878-D11:2004-09
Phosphor (Gesamt-P)	0,088	mg/l	ISO 6878-D11:2004-09

Bewertung: Die Parameter DOC, Ammonium, Nitrat und Chlorid wurden nachträglich aus der schwefelsauren Probe bestimmt.

Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung



Institut Dr. Nowak · Mayenbrook 1 · D-28870 Ottersberg

Christian Siebels & Co. GmbH
Wallster Postweg 5
26607 Aurich-Walle

Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
D-28870 Ottersberg

T +49 4205 3175-0
F +49 4205 3175-10

institut@limnowak.com
www.limnowak.com

Ottersberg, den 27.07.2020

Prüfbericht Nr. 20-01915

Kunde		Kunden-Nr. 13299
Name:	Christian Siebels & Co. GmbH	Auftrags-/Bestell-Nr.:
Ansprechpartner:	Carsten Siebels	Untersuchungsanlass: Erstellung eines Gutachtens

Probe/Prüfgegenstand	Messstelle / Beschreibung
Art der Probe: Grundwasser	Sandabbau Wittmund
Probenahmezeitpunkt: 20.01.2020 12:50	See 1, Mitte
Probenahmeart: Gewässerprobenahme aus stehendem Gewässer / DIN 38402-A12:1985-06	Tiefwasserbereich (23m Lottiefe)
Probenahmer: Nicolai Nowak	Probenahmetiefe: 10m
Untersuchungszeitraum: von: 20.01.2020 bis: 24.03.2020	

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Gewässerprobenahme aus stehendem Gewässer			DIN 38402-A12:1985-06
DVGW Arbeitsblatt 254 Stufe 1:			
Färbung, qualitativ (Vorortmessung)	farblos		ISO 7887-C1:1994-10
Trübung, qualitativ (Vorortmessung)	klar		ISO 7027-C2:2000-04
Geruch, qualitativ (Vorortmessung)	geruchlos		EN 1622-B3:2006-10
Spektraler Absorptionskoeffizient bei 436 nm	0,3	l / m	ISO 7887-C1:2012-04
Wassertemperatur (Vorortmessung)	12,5	°C	DIN 38404-C4:1976-12
elektrische Leitfähigkeit bei 25 °C (Vorortmessung)	347	µS/cm	EN 27888-C8:1993-11
Sauerstoff, gelöst (Vorortmessung)	12,49	mg/l	ISO 5814-G22:2013-02
pH-Wert (Vorortmessung)	7,79		ISO 10523-C5:2012-04
Säurekapazität bis pH 4,3	1,57	mmol/l	DIN 38409-H7:2005-12
Härte (ICP)	1,38	mmol/l	Berechnungsverfahren*
Calcium	43	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Magnesium	7,5	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Natrium	15	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Kalium	3,8	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Ammonium (NH ₄)	0,14	mg/l	ISO 11732-E23:2005-05
Eisen	0,16	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Mangan	0,02	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Chlorid	28	mg/l	ISO 10304-1-D20:2009-07
Nitrat	0,39	mg/l	ISO 13395-D28:1996-12
Nitrit	<0,05	mg/l	ISO 13395-D28:1996-12
Sulfat	57	mg/l	ISO 10304-1-D20:2009-07
DOC	6,9	mg/l	EN 1484-H3: 2019-04
Spektraler Absorptionskoeffizient bei 254 nm	11,6	l / m	DIN 38404-C3:2005-07
AOX	33	µg/l	ISO 9562-H14:2005-02
Koloniezahl bei 22 °C	110	KbE/ml	TrinkwV §15 Abs. 1 Satz 1c)2)
Coliforme Bakterien	18	KbE/100 ml	ISO 9308-1-K12:2017-09
E. coli	3	KbE/100 ml	ISO 9308-1-K12:2017-09
DVGW Arbeitsblatt 254 Stufe 2:			
Aluminium	0,12	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Arsen	<0,005	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09

Hinweis:

Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände / Proben.
Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.
Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.
Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.

Seite 1 von 2

Prüfbericht: 20-01915

Institut Dr. Nowak

Kunde: Christian Siebels & Co. GmbH
 Probenart: Grundwasser
 PN-Stelle: See 1, Mitte
 Tiefwasserbereich (23m Lottiefe)
 Probenahmetiefe: 10m

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Bor	0,03	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Blei	<0,003	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Cadmium	<0,0005	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Chrom	<0,005	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Cyanid (Gesamt-CN)	<0,005	mg/l	ISO 14403-2-D3:2012-10
Fluorid	<0,15	mg/l	DIN 38405-D4:1985-07
Nickel	<0,005	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Quecksilber	<0,0002	mg/l	ISO 12846-E12:2012-08
PAK TVO			DIN 38407-F39:2011-09
Fluoranthren	<0,002	µg/l	
Benzo(a)pyren	<0,002	µg/l	
Benzo(b)fluoranthren	<0,002	µg/l	
Benzo(k)fluoranthren	<0,002	µg/l	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	<0,002	µg/l	
Benzo(ghi)perylene	<0,002	µg/l	
PAK TVO Summe (berechnet als C)	<0,01	µg/l	
LHKW (Headspace; TVO)			DIN 38407-F43:2014-10
Dichlormethan	<0,5	µg/l	
Tetrachlormethan	<0,5	µg/l	
1,1,1-Trichlorethan	<0,5	µg/l	
Trichlorethen	<0,5	µg/l	
Tetrachlorethen	<0,5	µg/l	
LHKW (Headspace; TVO) Summe	<0,5	µg/l	
ortho-Phosphat (PO ₄)	<0,03	mg/l	ISO 6878-D11:2004-09
Phosphor (Gesamt-P)	0,025	mg/l	ISO 6878-D11:2004-09

Bewertung: In dieser Probe sind keine erhöhten Nährstoffgehalte festzustellen (Ammonium, Nitrat, Nitrit, Phosphat, Phosphor und DOC), so dass es aus unserer Sicht keinen Hinweis auf einen signifikanten Nährstoffeintrag durch einen Zufluss gibt. Die mikrobiologische Belastung (18 coliforme Bakterien je 100 ml Wasaser) ist für ein Gewässer nicht außergewöhnlich.
 Verglichen mit den beiden ebenfalls beprobten Grundwasserproben (Prüfberichte 20-01913 und 20-01914), die die Vergleichssituation des Seewassers beeinflussen können, liegen die Nährstoffgehalte sogar niedriger. Auch andre untersuchte Parameter sind nicht auffällig.


 Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung



Institut Dr. Nowak · Mayenbrook 1 · D-28870 Ottersberg

Christian Siebels & Co. GmbH
Wallster Postweg 5
26607 Aurich-Walle

Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
D-28870 Ottersberg

T +49 4205 3175-0
F +49 4205 3175-10

institut@limnowak.com
www.limnowak.com

Ottersberg, den 27.07.2020

Prüfbericht Nr. 20-01916

Kunde		Kunden-Nr. 13299
Name:	Christian Siebels & Co. GmbH	Auftrags-/Bestell-Nr.:
Ansprechpartner:	Carsten Siebels	Untersuchungsanlass: Erstellung eines Gutachtens

Probe/Prüfgegenstand	Messstelle / Beschreibung
Art der Probe: Grundwasser	Sandabbau Wittmund
Probenahmezeitpunkt: 20.01.2020 11:50	Baggersee
Probenahmeart: Gewässerprobenahme aus stehendem Gewässer / DIN 38402-A12:1985-06	Flachwasserbereich (6m Lottiefe)
Probenahmer: Nicolai Nowak	Probenahmetiefe: 2m
Untersuchungszeitraum: von: 20.01.2020 bis: 24.03.2020	

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Gewässerprobenahme aus stehendem Gewässer			DIN 38402-A12:1985-06
DVGW Arbeitsblatt 254 Stufe 1:			
Färbung, qualitativ (Vorortmessung)	farblos		ISO 7887-C1:1994-10
Trübung, qualitativ (Vorortmessung)	klar		ISO 7027-C2:2000-04
Geruch, qualitativ (Vorortmessung)	geruchlos		EN 1622-B3:2006-10
Spektraler Absorptionskoeffizient bei 436 nm	0,2	1/m	ISO 7887-C1:2012-04
Wassertemperatur (Vorortmessung)	12,3	°C	DIN 38404-C4:1976-12
elektrische Leitfähigkeit bei 25 °C (Vorortmessung)	339	µS/cm	EN 27888-C8:1993-11
Sauerstoff, gelöst (Vorortmessung)	12,66	mg/l	ISO 5814-G22:2013-02
pH-Wert (Vorortmessung)	7,67		ISO 10523-C5:2012-04
Säurekapazität bis pH 4,3	1,56	mmol/l	DIN 38409-H7:2005-12
Härte (ICP)	1,35	mmol/l	Berechnungsverfahren*
Calcium	42	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Magnesium	7,4	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Natrium	15	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Kalium	3,8	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Ammonium (NH ₄)	0,11	mg/l	ISO 11732-E23:2005-05
Eisen	0,17	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Mangan	0,02	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Chlorid	28	mg/l	ISO 10304-1-D20:2009-07
Nitrat	0,39	mg/l	ISO 13395-D28:1996-12
Nitrit	<0,05	mg/l	ISO 13395-D28:1996-12
Sulfat	57	mg/l	ISO 10304-1-D20:2009-07
DOC	28	mg/l	EN 1484-H3: 2019-04
Spektraler Absorptionskoeffizient bei 254 nm	11,6	1/m	DIN 38404-C3:2005-07
AOX	19	µg/l	ISO 9562-H14:2005-02
Koloniezahl bei 22 °C	50	KbE/ml	TrinkwV §15 Abs. 1 Satz 1c)2)
Coliforme Bakterien	28	KbE/100 ml	ISO 9308-1-K12:2017-09
E. coli	0	KbE/100 ml	ISO 9308-1-K12:2017-09
DVGW Arbeitsblatt 254 Stufe 2:			
Aluminium	0,13	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Arsen	<0,005	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09

Hinweis:

Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände / Proben.
Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.
Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.
Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.

Seite 1 von 2


Prüfbericht: 20-01916

Institut Dr. Nowak

Kunde: Christian Siebels & Co. GmbH
 Probenart: Grundwasser
 PN-Stelle: Baggersee
 Flachwasserbereich (6m Lottiefe)
 Probenahmetiefe: 2m

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Bor	0,03	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Blei	<0,003	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Cadmium	<0,0005	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Chrom	<0,005	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Cyanid (Gesamt-CN)	<0,005	mg/l	ISO 14403-2-D3:2012-10
Fluorid	<0,15	mg/l	DIN 38405-D4:1985-07
Nickel	<0,005	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Quecksilber	<0,0002	mg/l	ISO 12846-E12:2012-08
PAK TVO			DIN 38407-F39:2011-09
Fluoranthren	<0,002	µg/l	
Benzo(a)pyren	<0,002	µg/l	
Benzo(b)fluoranthren	<0,002	µg/l	
Benzo(k)fluoranthren	<0,002	µg/l	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	<0,002	µg/l	
Benzo(ghi)perylene	<0,002	µg/l	
PAK TVO Summe (berechnet als C)	<0,01	µg/l	
LHKW (Headspace; TVO)			DIN 38407-F43:2014-10
Dichlormethan	<0,5	µg/l	
Tetrachlormethan	<0,5	µg/l	
1,1,1-Trichlorethan	<0,5	µg/l	
Trichlorethen	<0,5	µg/l	
Tetrachlorethen	<0,5	µg/l	
LHKW (Headspace; TVO) Summe	<0,5	µg/l	
ortho-Phosphat (PO ₄)	<0,03	mg/l	ISO 6878-D11:2004-09
Phosphor (Gesamt-P)	0,013	mg/l	ISO 6878-D11:2004-09

Bewertung: In dieser Probe sind mit Ausnahme des DOC-Gehaltes keine erhöhten Nährstoffgehalte festzustellen (Ammonium, Nitrat, Nitrit, Phosphat und Phosphor), so dass es aus unserer Sicht keinen Hinweis auf einen signifikanten Nährstoffeintrag durch einen Zufluss gibt. Die mikrobiologische Belastung (28 coliforme Bakterien je 100 ml Wasaser) ist für ein Gewässer nicht außergewöhnlich. Verglichen mit den beiden ebenfalls beprobten Grundwasserproben (Prüfberichte 20-01913 und 20-01914), die die Vergleichssituation des Seewassers beeinflussen können, liegen die Nährstoffgehalte sogar niedriger. Auch andre untersuchte Parameter sind nicht auffällig.


 Dr. Jörg Ebert stellvertretende Laborleitung



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-18640-01-00



Institut Dr. Nowak · Mayenbrook 1 · D-28870 Ottersberg

Christian Siebels & Co. GmbH
Wallster Postweg 5
26607 Aurich-Walle

Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
D-28870 Ottersberg

T +49 4205 3175-0
F +49 4205 3175-10

institut@limnowak.com
www.limnowak.com

Ottersberg, den 27.07.2020

Prüfbericht Nr. 20-15283

Kunde		Kunden-Nr. 13299
Name:	Christian Siebels & Co. GmbH	Auftrags-/Bestell-Nr.:
Ansprechpartner:	Carsten Siebels	Untersuchungsanlass: Erstellung eines Gutachtens

Probe/Prüfgegenstand	Messstelle / Beschreibung
Art der Probe: Grundwasser	Sandabbau Wittmund
Probenahmezeitpunkt: von: 30.06.2020 17:50 bis: 30.06.2020 18:35	Baggersee
Probenahmeart: Gewässerprobenahme aus stehendem Gewässer / DIN 38402-A12:1985-06	Flachwasserbereich (6m Lottiefe)
Probenahmer: Nicolai Nowak	Probenahmetiefe: 2m
Untersuchungszeitraum: von: 01.07.2020 bis: 13.07.2020	

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Gewässerprobenahme aus stehendem Gewässer			DIN 38402-A12:1985-06
DVGW Arbeitsblatt 254 Stufe 1:			
Färbung, qualitativ (Vorortmessung)	farblos		ISO 7887-C1:1994-10
Trübung, qualitativ (Vorortmessung)	klar		ISO 7027-C2:2000-04
Geruch, qualitativ (Vorortmessung)	ohne		EN 1622-B3:2006-10
Spektraler Absorptionskoeffizient bei 436 nm	0,1	1/m	ISO 7887-C1:2012-04
Wassertemperatur (Vorortmessung)	20,7	°C	DIN 38404-C4:1976-12
elektrische Leitfähigkeit bei 25 °C (Vorortmessung)	351	µS/cm	EN 27888-C8:1993-11
Sauerstoff, gelöst (Vorortmessung)	9,1	mg/l	ISO 5814-G22:2013-02
pH-Wert (Vorortmessung)	8,48		ISO 10523-C5:2012-04
Säurekapazität bis pH 4,3	1,56	mmol/l	DIN 38409-H7:2005-12
Härte (ICP)	1,32	mmol/l	Berechnungsverfahren*
Calcium	41	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Magnesium	7,3	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Natrium	15	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Kalium	3,9	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Ammonium (NH ₄)	0,055	mg/l	ISO 11732-E23:2005-05
Eisen	0,11	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Mangan	<0,02	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Chlorid	21	mg/l	ISO 10304-1-D20:2009-07
Nitrat	0,56	mg/l	ISO 13395-D28:1996-12
Nitrit	<0,05	mg/l	ISO 13395-D28:1996-12
Sulfat	49	mg/l	ISO 10304-1-D20:2009-07
DOC	8,3	mg/l	EN 1484-H3: 2019-04
Spektraler Absorptionskoeffizient bei 254 nm	1,4	1/m	DIN 38404-C3:2005-07
AOX	24	µg/l	ISO 9562-H14:2005-02
Koloniezahl bei 22 °C	10	KbE/ml	TrinkwV §15 Abs. 1 Satz 1c)2)
Coliforme Bakterien	0	KbE/100 ml	ISO 9308-1-K12:2017-09
E. coli	0	KbE/100 ml	ISO 9308-1-K12:2017-09
DVGW Arbeitsblatt 254 Stufe 2:			
Aluminium	0,18	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09

Hinweis:

Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände / Proben. Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.

Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.

Seite 1 von 2

Prüfbericht: 20-15283

Institut Dr. Nowak

Kunde: Christian Siebels & Co. GmbH
 Probeneart: Grundwasser
 PN-Stelle: Baggersee
 Flachwasserbereich (6m Lottiefe)
 Probenahmetiefe: 2m

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Arsen	<0,005	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Bor	0,03	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Blei	<0,003	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Cadmium	<0,0005	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Chrom	<0,005	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Cyanid (Gesamt-CN)	<0,005	mg/l	ISO 14403-2-D3:2012-10
Fluorid	<0,15	mg/l	DIN 38405-D4:1985-07
Nickel	<0,005	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Quecksilber	<0,0002	mg/l	ISO 12846-E12:2012-08
PAK TVO			DIN 38407-F39:2011-09
Fluoranthren	<0,01	µg/l	
Benzo(a)pyren	<0,002	µg/l	
Benzo(b)fluoranthren	<0,002	µg/l	
Benzo(k)fluoranthren	<0,002	µg/l	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	<0,002	µg/l	
Benzo(ghi)perylene	<0,002	µg/l	
PAK TVO Summe (berechnet als C)	-	µg/l	
LHKW (Headspace; TVO)			DIN 38407-F43:2014-10
Dichlormethan	<0,5	µg/l	
Tetrachlormethan	<0,5	µg/l	
1,1,1-Trichlorethan	<0,5	µg/l	
Trichlorethen	<0,5	µg/l	
Tetrachlorethen	<0,5	µg/l	
LHKW (Headspace; TVO) Summe	<0,5	µg/l	
ortho-Phosphat (PO ₄)	<0,03	mg/l	ISO 6878-D11:2004-09
Phosphor (Gesamt-P)	0,012	mg/l	ISO 6878-D11:2004-09

Bewertung: In dieser Probe sind keine erhöhten Nährstoffgehalte festzustellen (Ammonium, Nitrat, Nitrit, Phosphat und Phosphor sowie DOC), so dass es aus unserer Sicht keinen Hinweis auf einen signifikanten Nährstoffeintrag durch einen Zufluss gibt.
 Verglichen mit den beiden ebenfalls beprobten Grundwasserproben (Prüfberichte 20-15285 und 20-15286), die die Vergleichssituation des Seewassers beeinflussen können, liegen die Nährstoffgehalte sogar niedriger. Auch andere untersuchte Parameter sind nicht auffällig.


 Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-18640-01-00



Institut Dr. Nowak · Mayenbrook 1 · D-28870 Ottersberg

Christian Siebels & Co. GmbH
Wallster Postweg 5
26607 Aurich-Walle

Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
D-28870 Ottersberg

T +49 4205 3175-0
F +49 4205 3175-10

institut@limnowak.com
www.limnowak.com

Ottersberg, den 27.07.2020

Prüfbericht Nr. 20-15284

Kunde		Kunden-Nr. 13299
Name:	Christian Siebels & Co. GmbH	Auftrags-/Bestell-Nr.:
Ansprechpartner:	Carsten Siebels	Untersuchungsanlass: Erstellung eines Gutachtens

Probe/Prüfgegenstand	Messstelle / Beschreibung
Art der Probe: Grundwasser	Sandabbau Wittmund
Probenahmezeitpunkt: von: 30.06.2020 18:30 bis: 30.06.2020 19:15	See 1, Mitte
Probenahmeart: Gewässerprobenahme aus stehendem Gewässer / DIN 38402-A12:1985-06	Tiefwasserbereich (23m Lottiefe)
Probenehmer: Nicolai Nowak	Probenahmetiefe: 10m
Untersuchungszeitraum: von: 01.07.2020 bis: 13.07.2020	

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Gewässerprobenahme aus stehendem Gewässer			DIN 38402-A12:1985-06
DVGW Arbeitsblatt 254 Stufe 1:			
Färbung, qualitativ (Vorortmessung)	farblos		ISO 7887-C1:1994-10
Trübung, qualitativ (Vorortmessung)	klar		ISO 7027-C2:2000-04
Geruch, qualitativ (Vorortmessung)	ohne		EN 1622-B3:2006-10
Spektraler Absorptionskoeffizient bei 436 nm	0,1	1/m	ISO 7887-C1:2012-04
Wassertemperatur (Vorortmessung)	12,4	°C	DIN 38404-C4:1976-12
elektrische Leitfähigkeit bei 25 °C (Vorortmessung)	357	µS/cm	EN 27888-C8:1993-11
Sauerstoff, gelöst (Vorortmessung)	7,0	mg/l	ISO 5814-G22:2013-02
pH-Wert (Vorortmessung)	7,36		ISO 10523-C5:2012-04
Säurekapazität bis pH 4,3	1,60	mmol/l	DIN 38409-H7:2005-12
Härte (ICP)	1,35	mmol/l	Berechnungsverfahren*
Calcium	42	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Magnesium	7,3	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Natrium	15	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Kalium	3,9	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Ammonium (NH ₄)	<0,05	mg/l	ISO 11732-E23:2005-05
Eisen	0,29	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Mangan	0,04	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Chlorid	21	mg/l	ISO 10304-1-D20:2009-07
Nitrat	0,38	mg/l	ISO 13395-D28:1996-12
Nitrit	<0,05	mg/l	ISO 13395-D28:1996-12
Sulfat	48	mg/l	ISO 10304-1-D20:2009-07
DOC	7,7	mg/l	EN 1484-H3: 2019-04
Spektraler Absorptionskoeffizient bei 254 nm	11,1	1/m	DIN 38404-C3:2005-07
AOX	23	µg/l	ISO 9562-H14:2005-02
Koloniezahl bei 22 °C	0	KbE/ml	TrinkwV §15 Abs. 1 Satz 1c)2)
Coliforme Bakterien	0	KbE/100 ml	ISO 9308-1-K12:2017-09
E. coli	0	KbE/100 ml	ISO 9308-1-K12:2017-09
DVGW Arbeitsblatt 254 Stufe 2:			
Aluminium	0,37	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09

Hinweis:

Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände / Proben. Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert. Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.

Seite 1 von 2

Prüfbericht: 20-15284

Institut Dr. Nowak

Kunde: Christian Siebels & Co. GmbH
 Probenart: Grundwasser
 PN-Stelle: See 1, Mitte
 Tiefwasserbereich (23m Lottiefe)
 Probenahmetiefe: 10m

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Arsen	<0,005	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Bor	0,03	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Blei	<0,003	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Cadmium	<0,0005	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Chrom	<0,005	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Cyanid (Gesamt-CN)	<0,005	mg/l	ISO 14403-2-D3:2012-10
Fluorid	<0,15	mg/l	DIN 38405-D4:1985-07
Nickel	<0,005	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Quecksilber	<0,0002	mg/l	ISO 12846-E12:2012-08
PAK TVO			DIN 38407-F39:2011-09
Fluoranthren	<0,01	µg/l	
Benzo(a)pyren	<0,002	µg/l	
Benzo(b)fluoranthren	<0,002	µg/l	
Benzo(k)fluoranthren	<0,002	µg/l	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	<0,002	µg/l	
Benzo(ghi)perylene	<0,002	µg/l	
PAK TVO Summe (berechnet als C)	-	µg/l	
LHKW (Headspace; TVO)			DIN 38407-F43:2014-10
Dichlormethan	<0,5	µg/l	
Tetrachlormethan	<0,5	µg/l	
1,1,1-Trichlorethan	<0,5	µg/l	
Trichlorethen	<0,5	µg/l	
Tetrachlorethen	<0,5	µg/l	
LHKW (Headspace; TVO) Summe	<0,5	µg/l	
ortho-Phosphat (PO ₄)	<0,03	mg/l	ISO 6878-D11:2004-09
Phosphor (Gesamt-P)	0,084	mg/l	ISO 6878-D11:2004-09

Bewertung: In dieser Probe sind keine erhöhten Nährstoffgehalte festzustellen (Ammonium, Nitrat, Nitrit, Phosphat und Phosphor sowie DOC), so dass es aus unserer Sicht keinen Hinweis auf einen signifikanten Nährstoffeintrag durch einen Zufluss gibt.

Verglichen mit den beiden ebenfalls beprobten Grundwasserproben (Prüfberichte 20-15285 und 20-15286), die die Vergleichssituation des Seewassers beeinflussen können, liegen die Nährstoffgehalte sogar niedriger. Auch andere untersuchte Parameter sind nicht auffällig.


 Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung



Institut Dr. Nowak · Mayenbrook 1 · D-28870 Ottersberg

Christian Siebels & Co. GmbH
Wallster Postweg 5
26607 Aurich-Walle

Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
D-28870 Ottersberg

T +49 4205 3175-0
F +49 4205 3175-10

institut@limnowak.com
www.limnowak.com

Ottersberg, den 27.07.2020

Prüfbericht Nr. 20-15285

Kunde		Kunden-Nr. 13299
Name:	Christian Siebels & Co. GmbH	Auftrags-/Bestell-Nr.:
Ansprechpartner:	Carsten Siebels	Untersuchungsanlass: Erstellung eines Gutachtens

Probe/Prüfgegenstand	Messstelle / Beschreibung
Art der Probe: Grundwasser	Sandabbau Wittmund
Probenahmezeitpunkt: von: 30.06.2020 15:45 bis: 30.06.2020 16:30	GWM 2
Probenahmeart: Grundwasserprobe, abgepumpt / DIN 38402-A13:1985-12	
Probenehmer: Nicolai Nowak	
Untersuchungszeitraum: von: 01.07.2020 bis: 13.07.2020	

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Grundwasserprobe, abgepumpt			DIN 38402-A13:1985-12
DVGW Arbeitsblatt 254 Stufe 1:			
Färbung, qualitativ (Vorortmessung)	farblos		ISO 7887-C1:1994-10
Trübung, qualitativ (Vorortmessung)	klar		ISO 7027-C2:2000-04
Geruch, qualitativ (Vorortmessung)	ohne		EN 1622-B3:2006-10
Spektraler Absorptionskoeffizient bei 436 nm	0,2	1 / m	ISO 7887-C1:2012-04
Wassertemperatur (Vorortmessung)	10,2	°C	DIN 38404-C4:1976-12
elektrische Leitfähigkeit bei 25 °C (Vorortmessung)	462	µS/cm	EN 27888-C8:1993-11
Sauerstoff, gelöst (Vorortmessung)	0,05	mg/l	ISO 5814-G22:2013-02
pH-Wert (Vorortmessung)	5,43		ISO 10523-C5:2012-04
Säurekapazität bis pH 4,3	0,23	mmol/l	DIN 38409-H7:2005-12
Härte (ICP)	1,22	mmol/l	Berechnungsverfahren*
Calcium	38	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Magnesium	6,6	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Natrium	12	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Kalium	32	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Ammonium (NH ₄)	0,057	mg/l	ISO 11732-E23:2005-05
Eisen	0,29	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Mangan	0,07	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Chlorid	35	mg/l	ISO 10304-1-D20:2009-07
Nitrat	63	mg/l	ISO 13395-D28:1996-12
Nitrit	<0,05	mg/l	ISO 13395-D28:1996-12
Sulfat	67	mg/l	ISO 10304-1-D20:2009-07
DOC	7,5	mg/l	EN 1484-H3: 2019-04
Spektraler Absorptionskoeffizient bei 254 nm	12,8	1 / m	DIN 38404-C3:2005-07
AOX	44	µg/l	ISO 9562-H14:2005-02
Koloniezahl bei 22 °C	8	KbE/ml	TrinkwV §15 Abs. 1 Satz 1c)2)
Coliforme Bakterien	0	KbE/100 ml	ISO 9308-1-K12:2017-09
E. coli	0	KbE/100 ml	ISO 9308-1-K12:2017-09
DVGW Arbeitsblatt 254 Stufe 2:			
Aluminium	0,25	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Arsen	<0,005	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09

Hinweis:

Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände / Proben.
Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.
Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.
Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.

Seite 1 von 2

Prüfbericht: 20-15285

Institut Dr. Nowak

Kunde: Christian Siebels & Co. GmbH
 Probeneart: Grundwasser
 PN-Stelle: GWM 2

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Bor	0,04	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Blei	<0,003	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Cadmium	0,0038	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Chrom	<0,005	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Cyanid (Gesamt-CN)	<0,005	mg/l	ISO 14403-2-D3:2012-10
Fluorid	<0,15	mg/l	DIN 38405-D4:1985-07
Nickel	0,343	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Quecksilber	<0,0002	mg/l	ISO 12846-E12:2012-08
PAK TVO			DIN 38407-F39:2011-09
Fluoranthren	<0,01	µg/l	
Benzo(a)pyren	<0,002	µg/l	
Benzo(b)fluoranthren	<0,002	µg/l	
Benzo(k)fluoranthren	<0,002	µg/l	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	<0,002	µg/l	
Benzo(ghi)perylene	<0,002	µg/l	
PAK TVO Summe (berechnet als C)	-	µg/l	
LHKW (Headspace; TVO)			DIN 38407-F43:2014-10
Dichlormethan	<0,5	µg/l	
Tetrachlormethan	<0,5	µg/l	
1,1,1-Trichlorethan	<0,5	µg/l	
Trichlorethen	<0,5	µg/l	
Tetrachlorethen	<0,5	µg/l	
LHKW (Headspace; TVO) Summe	<0,5	µg/l	
ortho-Phosphat (PO ₄)	<0,03	mg/l	ISO 6878-D11:2004-09
Phosphor (Gesamt-P)	0,012	mg/l	ISO 6878-D11:2004-09



Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung



Institut Dr. Nowak · Mayenbrook 1 · D-28870 Ottersberg

Christian Siebels & Co. GmbH
Wallster Postweg 5
26607 Aurich-Walle

Institut Dr. Nowak GmbH & Co. KG
Mayenbrook 1
D-28870 Ottersberg

T +49 4205 3175-0
F +49 4205 3175-10

institut@limnowak.com
www.limnowak.com

Ottersberg, den 27.07.2020

Prüfbericht Nr. 20-15286

Kunde		Kunden-Nr. 13299
Name:	Christian Siebels & Co. GmbH	Auftrags-/Bestell-Nr.:
Ansprechpartner:	Carsten Siebels	Untersuchungsanlass: Erstellung eines Gutachtens

Probe/Prüfgegenstand	Messstelle / Beschreibung
Art der Probe: Grundwasser	Sandabbau Wittmund
Probenahmezeitpunkt: von: 30.06.2020 15:30 bis: 30.06.2020 16:15	GWM 4
Probenahmeart: Grundwasserprobe, abgepumpt / DIN 38402-A13:1985-12	
Probenehmer: Nicolai Nowak	
Untersuchungszeitraum: von: 01.07.2020 bis: 13.07.2020	

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Grundwasserprobe, abgepumpt			DIN 38402-A13:1985-12
DVGW Arbeitsblatt 254 Stufe 1:			
Färbung, qualitativ (Vorortmessung)	schwach hellgelb		ISO 7887-C1:1994-10
Trübung, qualitativ (Vorortmessung)	klar		ISO 7027-C2:2000-04
Geruch, qualitativ (Vorortmessung)	ohne		EN 1622-B3:2006-10
Spektraler Absorptionskoeffizient bei 436 nm	3,1	1/m	ISO 7887-C1:2012-04
Wassertemperatur (Vorortmessung)	10,4	°C	DIN 38404-C4:1976-12
elektrische Leitfähigkeit bei 25 °C (Vorortmessung)	288	µS/cm	EN 27888-C8:1993-11
Sauerstoff, gelöst (Vorortmessung)	3,24	mg/l	ISO 5814-G22:2013-02
pH-Wert (Vorortmessung)	5,19		ISO 10523-C5:2012-04
Säurekapazität bis pH 4,3	0,35	mmol/l	DIN 38409-H7:2005-12
Härte (ICP)	0,59	mmol/l	Berechnungsverfahren*
Calcium	18	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Magnesium	3,4	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Natrium	13	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Kalium	24	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Ammonium (NH ₄)	0,061	mg/l	ISO 11732-E23:2005-05
Eisen	0,38	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Mangan	0,03	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Chlorid	17	mg/l	ISO 10304-1-D20:2009-07
Nitrat	41	mg/l	ISO 13395-D28:1996-12
Nitrit	0,65	mg/l	ISO 13395-D28:1996-12
Sulfat	25	mg/l	ISO 10304-1-D20:2009-07
DOC	24	mg/l	EN 1484-H3: 2019-04
Spektraler Absorptionskoeffizient bei 254 nm	64,4	1/m	DIN 38404-C3:2005-07
AOX	180	µg/l	ISO 9562-H14:2005-02
Koloniezahl bei 22 °C	40	KbE/ml	TrinkwV §15 Abs. 1 Satz 1c)2)
Coliforme Bakterien	0	KbE/100 ml	ISO 9308-1-K12:2017-09
E. coli	0	KbE/100 ml	ISO 9308-1-K12:2017-09
DVGW Arbeitsblatt 254 Stufe 2:			
Aluminium	1,24	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Arsen	<0,005	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09

Hinweis:

Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände / Proben.

Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.

Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.

Seite 1 von 2

Prüfbericht: 20-15286

Institut Dr. Nowak

Kunde: Christian Siebels & Co. GmbH
 Probeneart: Grundwasser
 PN-Stelle: GWM 4

Parameter	Ergebnis	Einheit	Verfahren
Bor	0,04	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Blei	<0,003	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Cadmium	<0,0005	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Chrom	<0,005	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Cyanid (Gesamt-CN)	<0,005	mg/l	ISO 14403-2-D3:2012-10
Fluorid	<0,15	mg/l	DIN 38405-D4:1985-07
Nickel	<0,005	mg/l	ISO 11885-E22:2009-09
Quecksilber	<0,0002	mg/l	ISO 12846-E12:2012-08
PAK TVO			DIN 38407-F39:2011-09
Fluoranthren	<0,01	µg/l	
Benzo(a)pyren	<0,002	µg/l	
Benzo(b)fluoranthren	<0,002	µg/l	
Benzo(k)fluoranthren	<0,002	µg/l	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	<0,002	µg/l	
Benzo(ghi)perylene	<0,002	µg/l	
PAK TVO Summe (berechnet als C)	-	µg/l	
LHKW (Headspace; TVO)			DIN 38407-F43:2014-10
Dichlormethan	<0,5	µg/l	
Tetrachlormethan	<0,5	µg/l	
1,1,1-Trichlorethan	<0,5	µg/l	
Trichlorethen	<0,5	µg/l	
Tetrachlorethen	<0,5	µg/l	
LHKW (Headspace; TVO) Summe	<0,5	µg/l	
ortho-Phosphat (PO ₄)	<0,03	mg/l	ISO 6878-D11:2004-09
Phosphor (Gesamt-P)	0,013	mg/l	ISO 6878-D11:2004-09



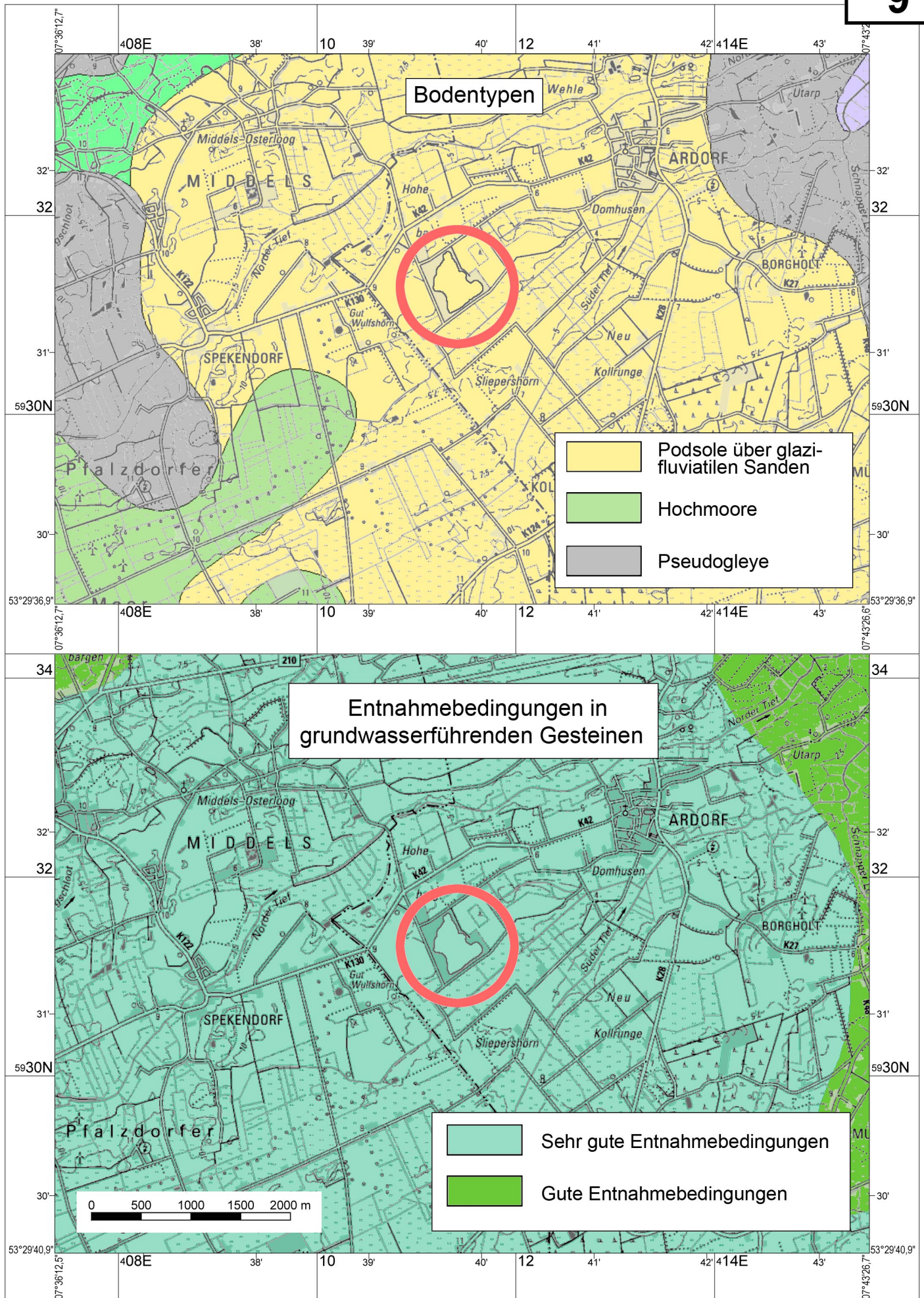
Dr. Jörg Ebert, stellvertretende Laborleitung

Hinweis:

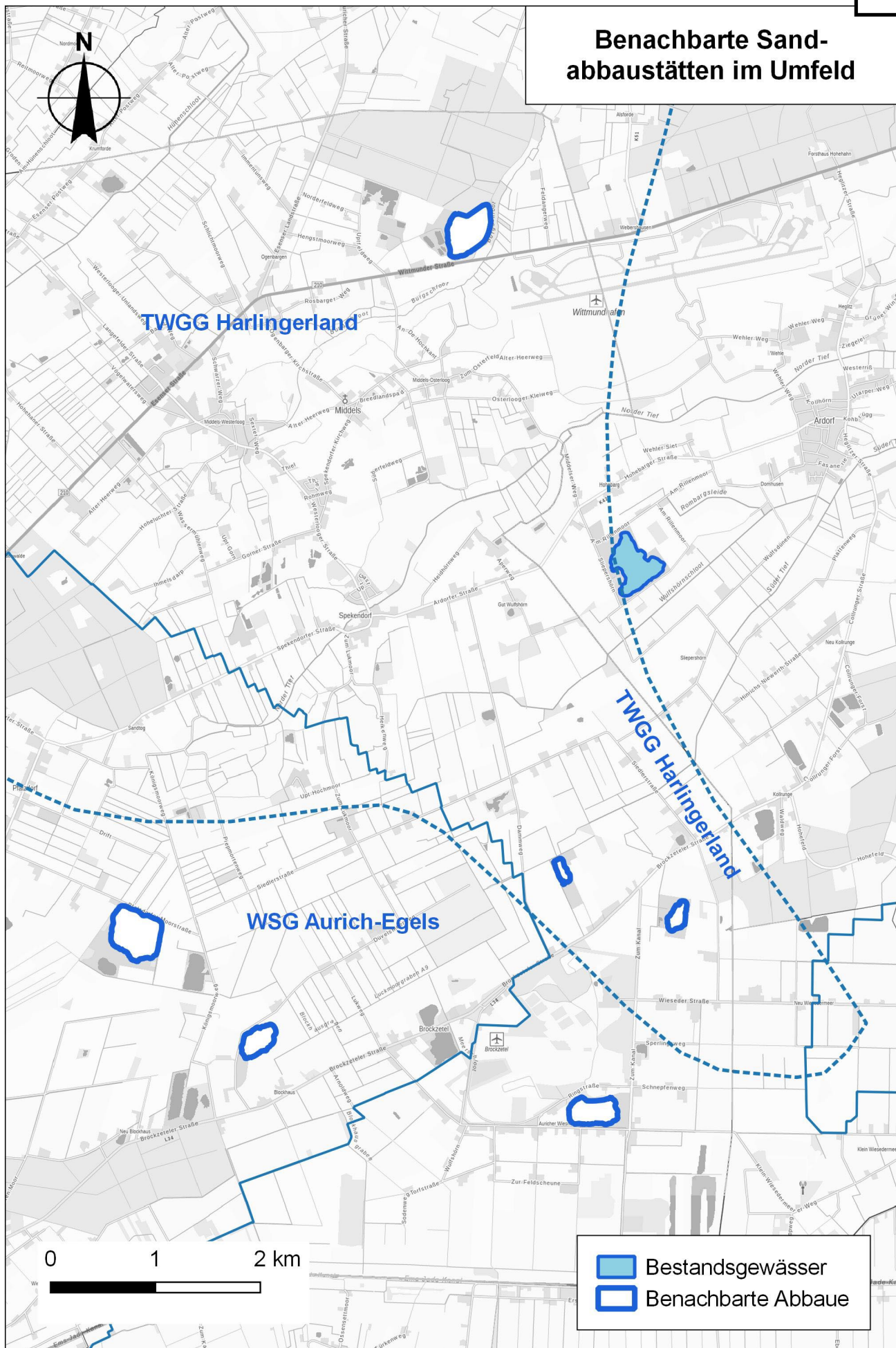
Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände / Proben.
 Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Die Akkreditierung gilt für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Die mit * markierten Verfahren sind nicht akkreditiert.

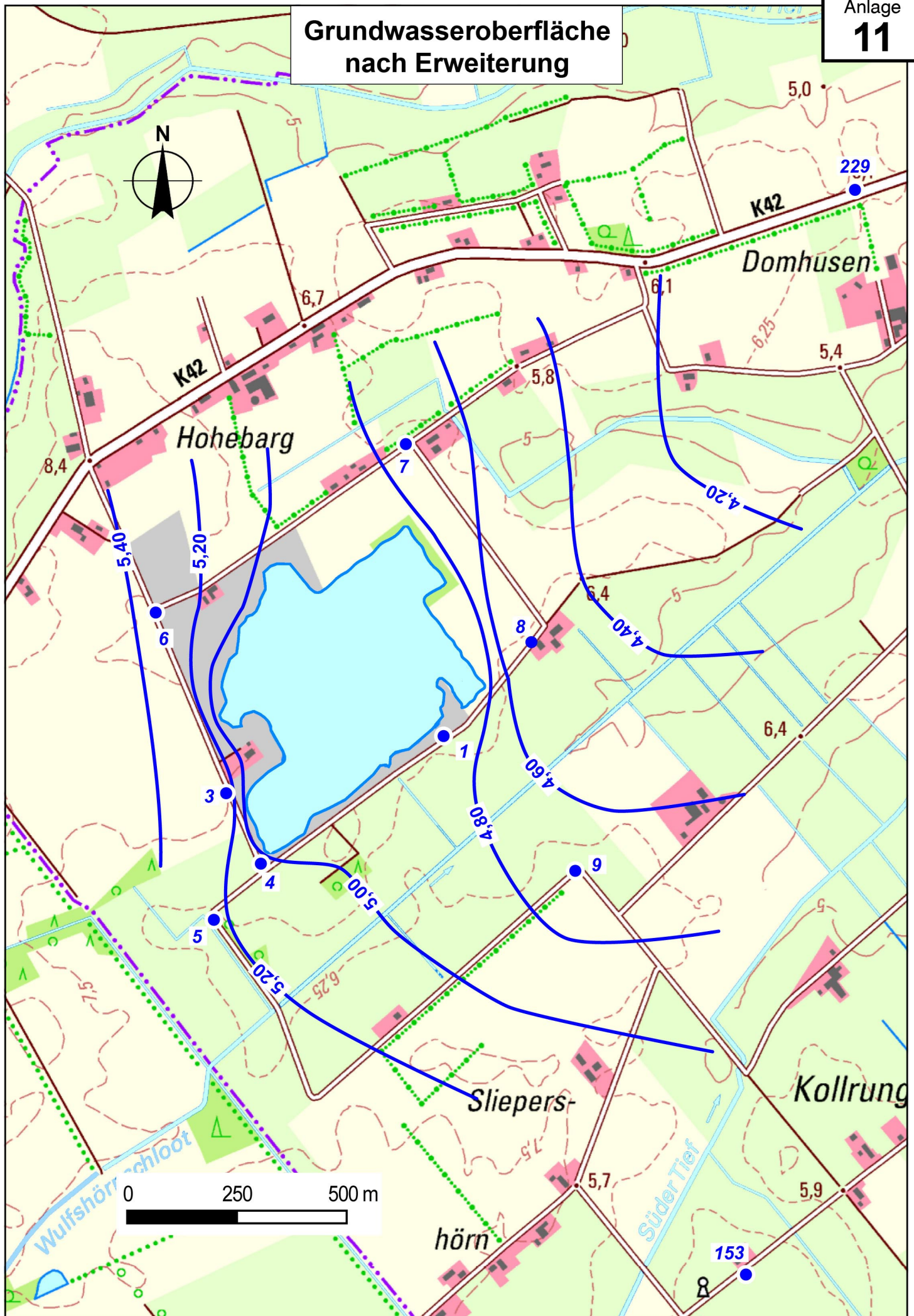
Die mit „kleiner als (<)“ angegebenen Werte sind Bestimmungsgrenzen. Die Nachweisgrenzen (z. B. für Untersuchungen gemäß TrinkwV) liegen um den Faktor 3 niedriger.



Benachbarte Sand- abbaustätten im Umfeld



Grundwasseroberfläche nach Erweiterung





Deutsches Institut
für Feuerfest und
Keramik GmbH

Anlage
12

DIFK Deutsches Institut für Feuerfest und Keramik GmbH
Rheinstrasse 58 56203 Höhr-Grenzhausen GERMANY

Firma Christian Siebels & Co. GmbH

über:

Geologisches Consultingbüro Dr. Schmidt
Allerstr. 5a
26209 Hatten



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-17672-01-00

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die
DAkkS akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der
Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

30. Mai 2017
Sachbearbeiter: Dipl.-Min. Körber
Tel.: 02624 / 9433-211

Prüfbericht Nr. 112-501-00

(Seite 1 von 3)

Auftrag vom	03.05.2017 / Herr Schmidt
Inhalt des Prüfauftrages	Bestimmung der Feuerfestigkeit SK
Prüfgegenstand	Sandproben Projekt 2015-05 / Probenahme 21.04.2012
Probenbezeichnung	Probe 1 Probe 2 Probe 3 Probe 4 Probe 5
Probenahme	durch den Auftraggeber
Eingangsdatum	08.05.2017

* Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die akkreditierten Prüfverfahren sind mit einem Stern gekennzeichnet. Ohne Genehmigung der DIFK GmbH darf dieser Prüfbericht nur in Form und Inhalt unverändert und vollständig vervielfältigt werden.

Dipl.-Min. Körber

Angeliefertes Material

Bestimmung des Kegelfallpunktes (Feuerfestigkeit)

Prüfverfahren für dichte geformte feuerfeste Erzeugnisse
bestimmt gemäß DIN EN 993-12

Prüfdatum: bis 30.05.2017

Probenbezeichnung	Kegelfallpunkt	
	SK	°C
Probe 1	30	1680
Probe 2	31	1700
Probe 3	31	1700
Probe 4	29	1660
Probe 5	31	1700



Institut für Geowissenschaften
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Experimentelle und Theoretische Petrologie
Arbeitsgruppe Prof. Dr. A. Holzheid

Institut für Geowissenschaften • CAU • Olshausenstr. 40 • D-24098 Kiel

Messprotokoll der EDX-Pulverdiffraktometrie

Auftragsnummer: 21-001

Auftraggeber: Dr. Eckhard Schmidt,
Geologisches Consultingbüro Dr. Schmidt
für:
Christian Siebels & Co. GmbH
Wallster Postweg 5, 26607 Aurich

Probenanzahl: 5

Probenbezeichnung: 1, 2, 3, 4 und 5

Auftragsdatum: 27.08.2021

Messdatum: 30.08.2021 und 31.08.2021

Messung durchgeführt von: Brendan Ledwig

Auswertung durchgeführt von: Brendan Ledwig

Bearbeitung abgeschlossen am: 06.09.2021

Unterschrift

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'B. Ledwig', with a long horizontal stroke extending to the right.

Messprotokoll der EDX-Pulverdiffraktometrie

1. Messbedingungen

Die Messung erfolgte an einem Röntgendiffraktometer des Typs „D8 Discover“ der Firma Bruker AXS. Das Gerät verfügt über eine Kupferröhre als Strahlenquelle und benutzt eine θ - θ -Geometrie.

Schrittweite: $0,037^\circ 2\theta$

Zählzeit: 1,5 Sekunden

Messwinkelbereich: $4^\circ - 90^\circ 2\theta$

2. Auswertung

Benutzte Auswertungssoftware: HighScore Plus Version 4.8 (4.8.0.25518) von PANalytical

Benutzte Datenbank: „ICSD Database FIZ Karlsruhe“ (2014-1)

3. Bemerkungen

In der Regel können Phasen etwa ab einem Anteil von 2 Gew% nachgewiesen werden.

Bei der quantitativen Analyse ist eine exakte Angabe der Anteile oft schwierig, die angegebenen prozentualen Anteile sind daher nur ein Richtwert. Die tatsächlichen Anteile können um einige Prozentpunkte abweichen. Dennoch kann bei diesen Proben mit einiger Sicherheit festgestellt werden, wie Verteilung der prozentualen Anteile in etwa aussieht.

4. Ergebnisse

4.1. Diffraktogramm der Probe „1“

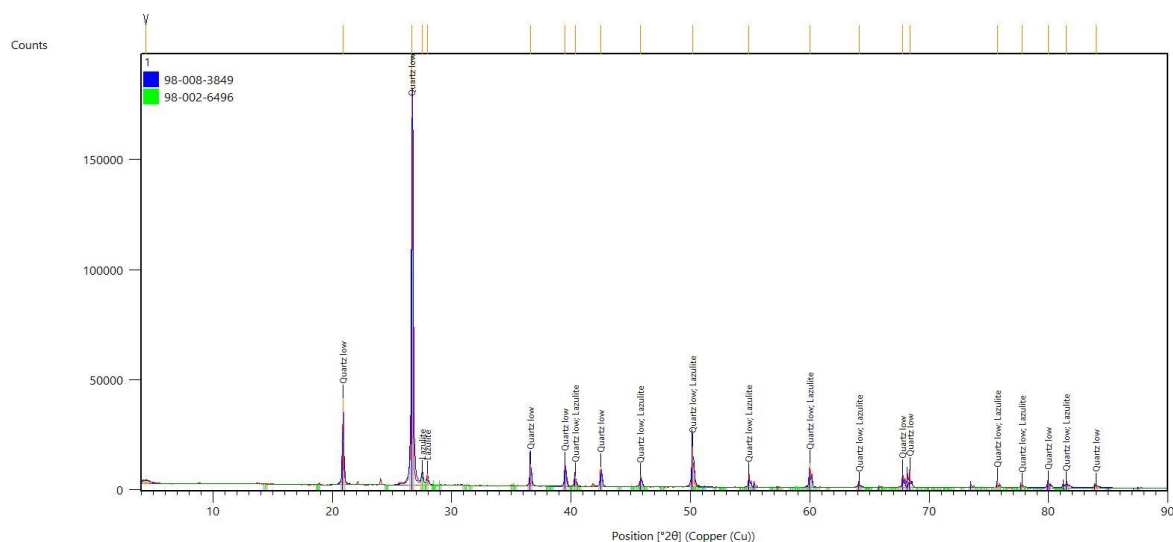


Abb.1.: Diffraktogramm der Probe „1“

4.2. Ergebnisse der Analyse der Probe „1“

Gemessen wurde die Sandfraktion 0,063 mm - 2 mm. Für den Zweck der Analyse wurde zunächst der Untergrund korrigiert und die K-Alpha2 Strahlung abgezogen. Es konnte hauptsächlich Quarz (ICSD 98-008-3849) nachgewiesen werden. Des Weiteren konnten Spuren eines anderen Minerals entdeckt werden, der Anteil war jedoch sehr gering was eine genaue Identifizierung erschwert. Eventuell könnte es sich um Lazulit (ICSD 98-002-6496) handeln.

Eine Rietveld-Analyse ergab, dass der Anteil von Quarz bei ca. 95% liegt, der Anteil der anderen Phase bei ca. 5%.

4.3. Diffraktogramm der Probe „2“

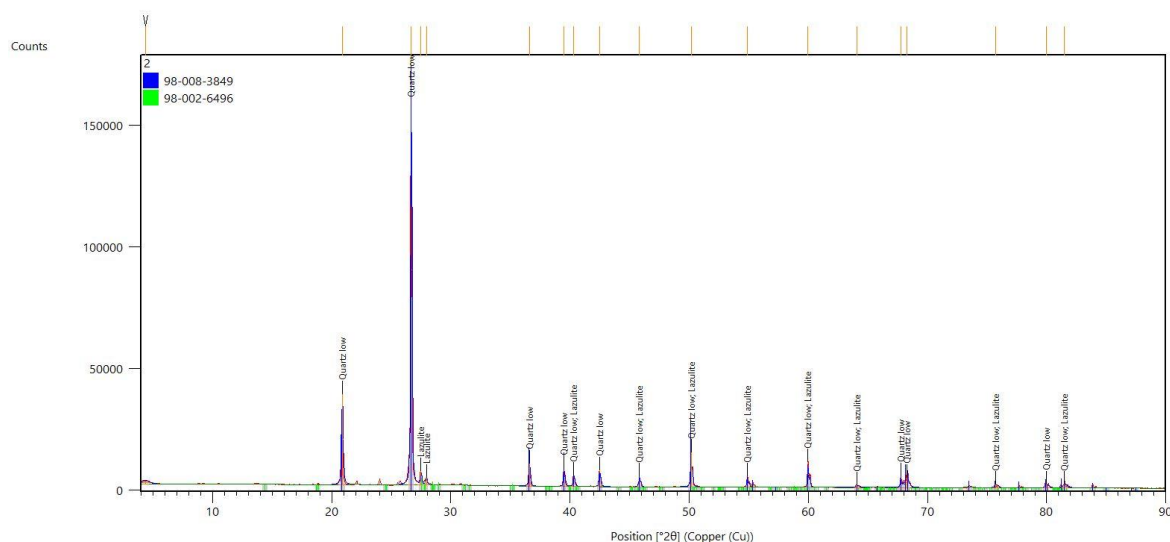


Abb.2.: Diffraktogramm der Probe „2“

4.4. Ergebnisse der Analyse der Probe „2“

Gemessen wurde die Sandfraktion 0,063 mm - 2 mm. Für den Zweck der Analyse wurde zunächst der Untergrund korrigiert und die K-Alpha2 Strahlung abgezogen. Es konnte hauptsächlich Quarz (ICSD 98-008-3849) nachgewiesen werden. Des Weiteren konnten Spuren eines anderen Minerals entdeckt werden, der Anteil war jedoch sehr gering was eine genaue Identifizierung erschwert. Eventuell könnte es sich um Lazulit (ICSD 98-002-6496) handeln.

Eine Rietveld-Analyse ergab, dass der Anteil von Quarz bei ca. 95% liegt, der Anteil der anderen Phase bei ca.5%.

4.5. Diffraktogramm der Probe „3“

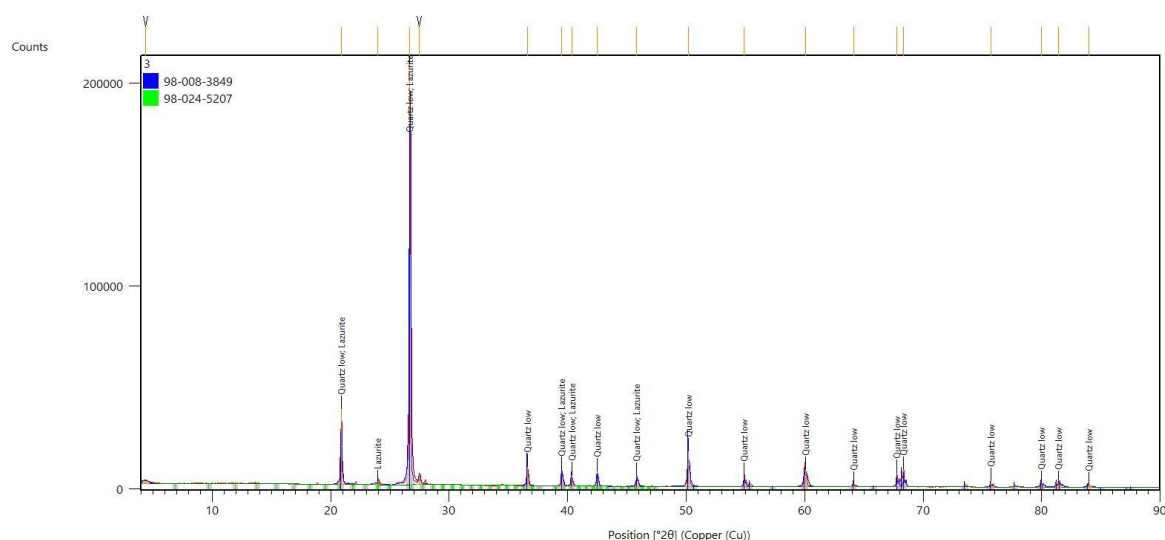


Abb.3.: Diffraktogramm der Probe „3“

4.6. Ergebnisse der Analyse der Probe „3“

Gemessen wurde die Sandfraktion 0,063 mm - 2 mm. Für den Zweck der Analyse wurde zunächst der Untergrund korrigiert und die K-Alpha2 Strahlung abgezogen. Es konnte hauptsächlich Quarz (ICSD 98-008-3849) nachgewiesen werden. Des Weiteren konnten Spuren eines anderen Minerals entdeckt werden, der Anteil war jedoch sehr gering was eine genaue Identifizierung erschwert. Eventuell könnte es sich um Lazulit (ICSD 98-002-6496) handeln.

Eine Rietveld-Analyse ergab, dass der Anteil von Quarz bei ca. 98% liegt, der Anteil der anderen Phase bei ca.2%.

4.7. Diffraktogramm der Probe „4“

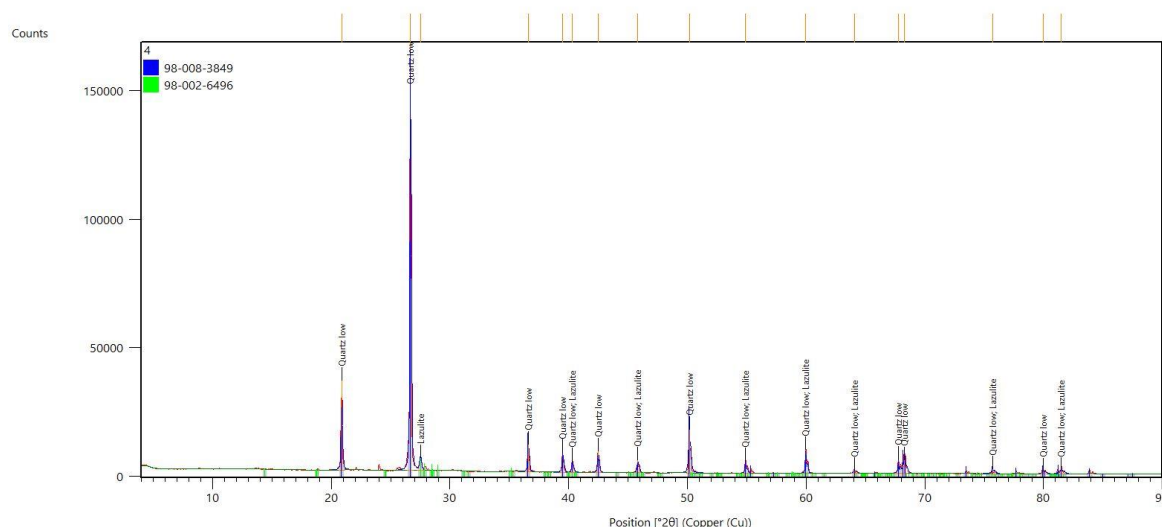


Abb.4.: Diffraktogramm der Probe „4“

4.8. Ergebnisse der Analyse der Probe „4“

Gemessen wurde die Sandfraktion 0,063 mm - 2 mm. Für den Zweck der Analyse wurde zunächst der Untergrund korrigiert und die K-Alpha2 Strahlung abgezogen. Es konnte hauptsächlich Quarz (ICSD 98-008-3849) nachgewiesen werden. Des Weiteren konnten Spuren eines anderen Minerals entdeckt werden, der Anteil war jedoch sehr gering was eine genaue Identifizierung erschwert. Eventuell könnte es sich um Lazulit (ICSD 98-002-6496) handeln.

Eine Rietveld-Analyse ergab, dass der Anteil von Quarz bei ca. 96% liegt, der Anteil der anderen Phase bei ca.4%.

4.9. Diffraktogramm der Probe „5“

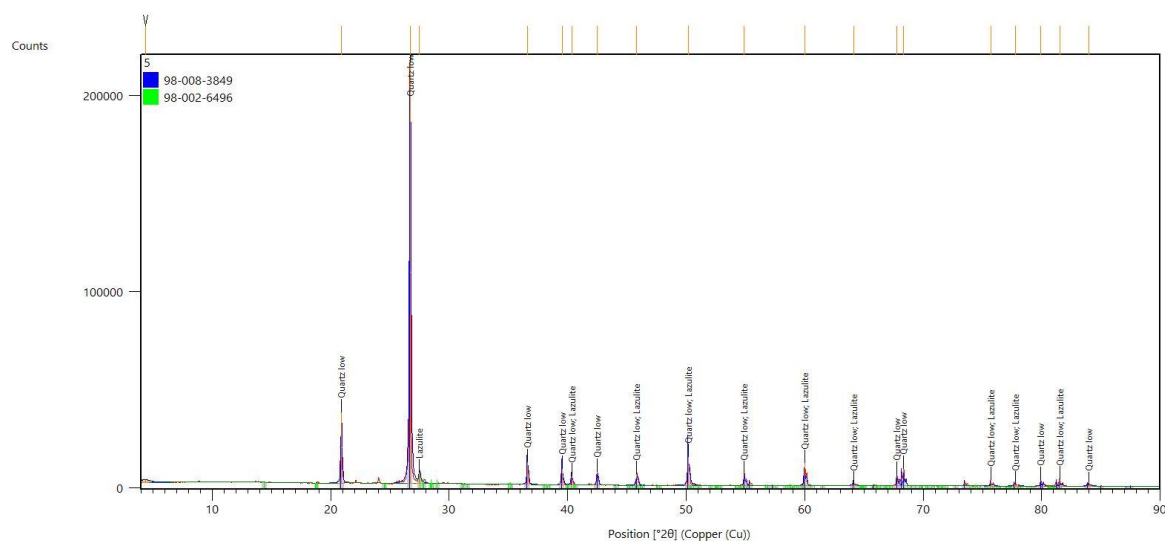


Abb.5.: Diffraktogramm der Probe „5“

4.10. Ergebnisse der Analyse der Probe „5“

Gemessen wurde die Sandfraktion 0,063 mm - 2 mm. Für den Zweck der Analyse wurde zunächst der Untergrund korrigiert und die K-Alpha2 Strahlung abgezogen. Es konnte hauptsächlich Quarz (ICSD 98-008-3849) nachgewiesen werden. Des Weiteren konnten Spuren eines anderen Minerals entdeckt werden, der Anteil war jedoch sehr gering was eine genaue Identifizierung erschwert. Eventuell könnte es sich um Lazulit (ICSD 98-002-6496) handeln.

Eine Rietveld-Analyse ergab, dass der Anteil von Quarz bei ca. 96% liegt, der Anteil der anderen Phase bei ca.4%.

Probenahmeprotokoll

Boden

Anlage

12

Probenahmeort: Sandabbau der Fa. Christian Siebels & Co. GmbH
Am Rillenmoor
26409 Wittmund, OT Ardorf

Zweck der Probenahme: Erweiterung der Abbaufäche; Klärung der Verfahrenszuständigkeit gem. § 2 Abs. 1 Nr. 1 und § 3 Abs. 4 Nr. 1 BBergG durch Feststellung der Feuerfestigkeit des Abbaugutes im Segerkegel-Test

Auftraggeber: Fa. Christian Siebels & Co. GmbH
Wallster Postweg 5
26607 Aurich

Zugrunde liegende Vorschriften: DIN 19698-1, DIN 52101

Teilnehmer:

Leitung: Herr Jakob Philipps, öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Bodenkunde, Foortweg 11, 26487 Neuschoo

Protokoll: Herr Dr. Eckhard Schmidt, Dipl.-Geologe, Planer des Erweiterungsvorhabens Allerstr. 5a, 26209 Hatten

Einzelheiten der Probenahme:

Probenahmezeitraum: 21.04.2017, 10:00 Uhr bis 11:00 Uhr

Probenahmetechnik: Entnahme aus Haufwerk, Homogenisierung, Probenteilung

Entnahmestelle: Aufbereitungsanlage der Sandabbaustätte

Probenanzahl: 4 Stück

Probenmenge: je ca. 1,6 kg (Mischprobe aus 4 Teilproben)

Verpackung: 1 l-Gläser mit fest verschließbarem Deckel (Stahlklammern, Dichtungsring)

Zwischenlagerung: (entfällt)

Transport: Postversand in gesicherter stoßfester Versandverpackung

Empfänger (Labor): Deutsches Institut für Feuerfest und Keramik GmbH,
Rheinstr. 58, 56203 Höhr-Grenzhausen

Bemerkungen: (keine)

21.04.2017

Datum



Schmidt
Protokollführer
(Schmidt)

4 Kontrollprob mitgenommen

Probenahme-Schema für Kiessand-Proben zur Feststellung der Feuerfest-Herstellungseignung

Auszug aus:

BLA GEO — (Ad-hoc-Arbeitsgruppe Rohstoffe des Bund-Länder-Ausschusses Bodenforschung, 2007): „Gutachterliche Bewertung von grundeigenen Bodenschätzen im Sinne des § 3, Abs. 4 Ziffer 1 BBergG durch die Staatlichen Geologischen Dienste“

Probenahme und Probenuntersuchung:

Sind zur Feststellung der Eignung Untersuchungen zur Rohstoffqualität erforderlich, ist die Probenahme so durchzuführen, dass der gesamte Nutzhorizont in seiner durchschnittlichen lithologischen Ausbildung erfasst wird. Bei vorhandenem, hinreichend repräsentativem Aufschluss der Lagerstätte ist der gesamte in Abbau stehende bemusterbare Nutzhorizont durch die Probenahme zu erfassen. Sind in der Lagerstätte keine hinreichend repräsentativen Aufschlüsse vorhanden, sind diese in angemessenem Umfang durch Bohrungen mit ausreichendem Kerngewinn oder Schürfe zu schaffen.

Die Probenmenge ist so zu bemessen, dass eine ausreichende Repräsentanz der Probe für den zu untersuchenden Rohstoff gewährleistet ist.

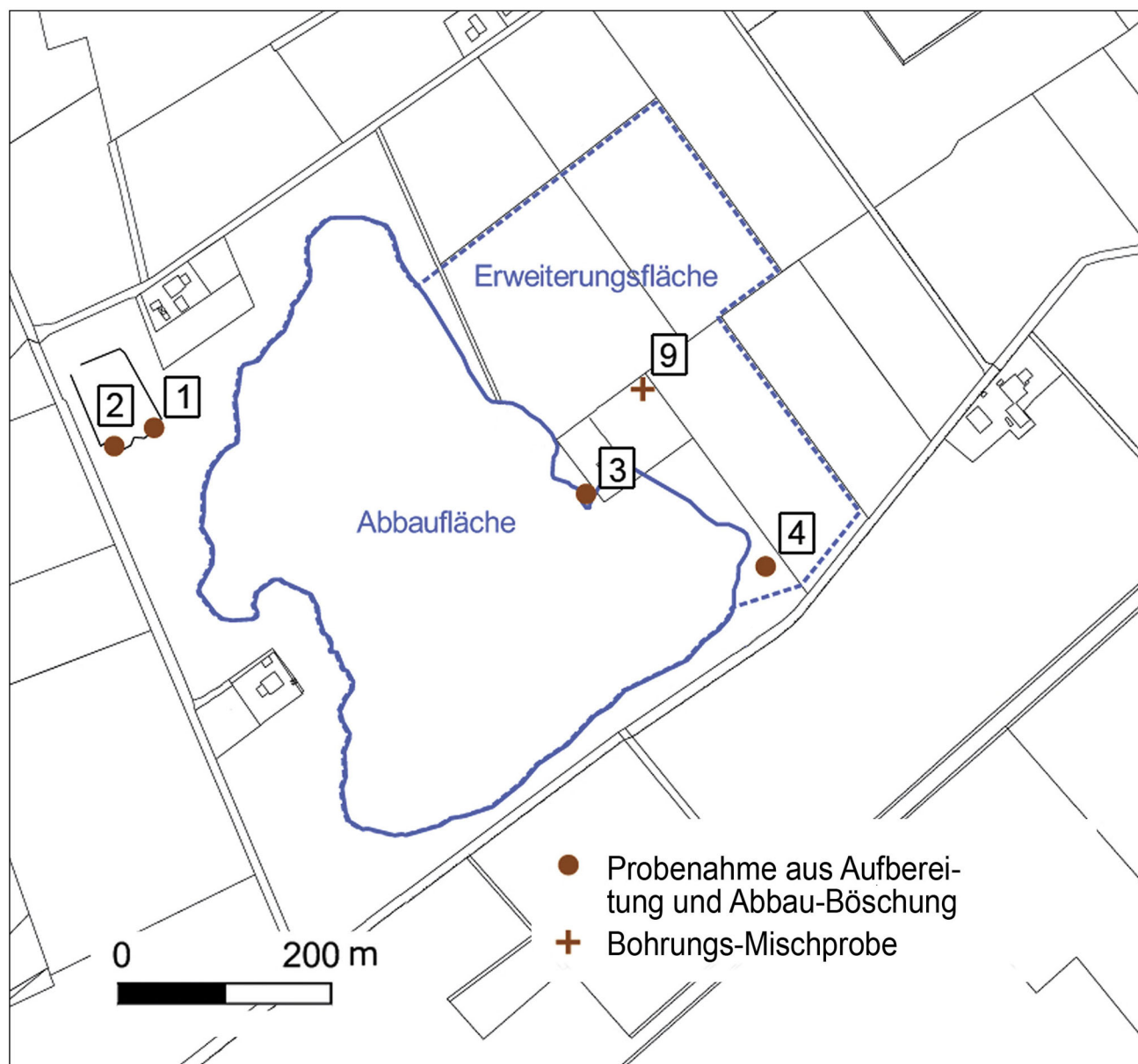
Die Probenahme ist durch ein Probenahmeprotokoll mit folgenden Angaben zu dokumentieren:

- Name und Anschrift des Antragstellers
- Datum und Ort der Probenahme
- Name des Probenehmers
- Lage der Probenahmestelle
- Art der Probenahme, Probenintervall, Probenmenge, Probenanzahl
- Probenbezeichnung
- Ausbildung und geologische Bezeichnung des Rohstoffs am Probenahmeort
- Angaben zur Repräsentanz der Probe für den Rohstoff

Probenahmepunkte:

		R-Wert	H-Wert
Probenahmepunkt	1	32411130	5931424
Probenahmepunkt	2	32411092	5931407
Probenahmepunkt	3	32411537	5931362
Probenahmepunkt	4	32411706	5931294
Bohrpunkt	9	32411590	5931461

Alle weiteren Bohrungen liegen außerhalb der Erweiterungsfläche



Christian Siebels & Co. GmbH



Abbauvermessung Ardorf-Hohebarg 28.10.2019

– Ergebnisbericht –

Leer, den 28.11.2019

Auftraggeber: **Christian Siebels & Co. GmbH**
Wallster Postweg 5 ▪ 26607 Aurich-Walle

Auftragnehmer: **HSW Nordwest**
Ingenieurbüro für Hydrogeologie, Sedimentologie und Wasserwirtschaft
Hafenstraße 15 ▪ 26789 Leer
Tel.: +49 491 9121696 ▪ Fax: +49 491 9121697
E-Mail: info@hsw-nordwest.de

Projektleiter: **Dipl.-Geol. Sebastian Winter**

Projekt-Nr.: **8010**

Berichtsdatum: **28.11.2019**

Anlagen: **4**

Titelfoto: Luftbild Sandabbau Hohebarg
(Quelle: BING © 2019 Microsoft)

Erläuterungen, Volumenermittlung:

Die Vermessung erfolgte am 28.10.2019 mittels eines Präzisions-DGPS-Echolot-Systems Elac LAZ 4300/TOPCON HiPer II RTK, Messfrequenz 200kHz.

Die Echolotaufnahme beschränkte sich auftragsgemäß auf die frei befahrbaren Gewässerbereiche mit Wassertiefen ab ca. 70 cm. Die Uferlinie konnte mangels ausreichender Erreichbarkeit bzw. nicht ausreichender GPS-Signalgenauigkeit nicht vollständig aufgenommen werden. Wo eine direkte Aufnahme nicht möglich war (im nördlichen und nordwestlichen Bereich) wurde sie in einem Abstand von ca. 4,6 m zur Echolotumringslinie konstruiert. Dies ergab eine gute Übereinstimmung mit dem Luftbild.

Aus allen Messwerten wurde ein Geländemodell mit einer Rasterweite von 2 m gerechnet (Anlage 2).

Der Wasserspiegel lag zum Zeitpunkt der Vermessung bei 4,66 m +NHN.

Die Tiefenlage der Abbausohle im zentralen Bereich liegt bei -19 m NHN, was einer maximalen Gewässertiefe von etwa 24 m entspricht (Anlage 2).

Die Fläche des aktuellen 4,66 m NHN-Niveaus, welches für die Volumenermittlung genutzt wird, **beträgt 153 Tsd. m²**, das mit Hilfe des Geländemodells berechnete **entnommene Sandvolumen unterhalb dieses Niveaus beträgt 1.682 Tsd. m³**.

Zum Vergleich wurde ausgehend von der aktuellen Uferlinie ein hypothetisches Geländemodell mit einer Böschungsneigung von 1 : 3 bis zur Sohltiefe in -15,34 m NHN bzw. 20 m Wassertiefe gerechnet. Das hierin enthaltene Volumen beträgt 1.983 Tsd. m³.

Für einen weiteren Vergleich wurde ein Geländemodell anhand der Abbauplanung von Calsilab (1990) mit einer Abbaubasis in -15 m NHN gerechnet (Anlage 3). Ausgehend von einem Wasserspiegel in 4,22 m NHN, besitzt dieses eine Wasser-Fläche (ohne Sandbänke) von 172 Tsd. m² und ein Volumen von 2.109 Tsd. m³.

Leer, den 28. November 2019



Dipl.-Geol. Sebastian Winter

Anlagen

Anlage 1: Lage der Messpunkte und Umringspunkte

Maßstab 1:3.500

Anlage 2: Höhenlage der Abbaubasis

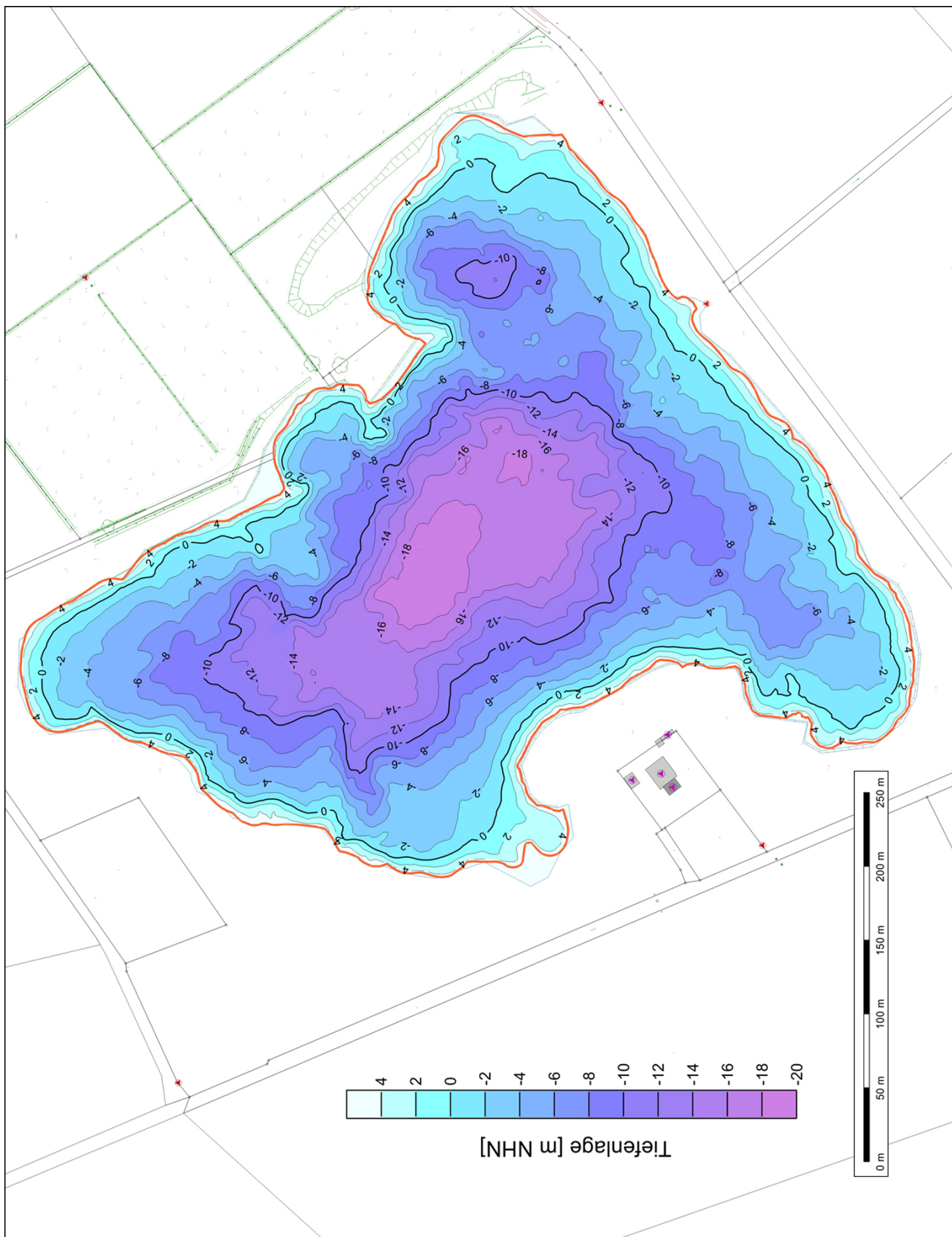
Maßstab 1:1.250

Anlage 3: Digitalisierter Abbauplan von 1990

Maßstab 1:1.500

Anlage 4: Profilschnitt

1:1.100/1:440



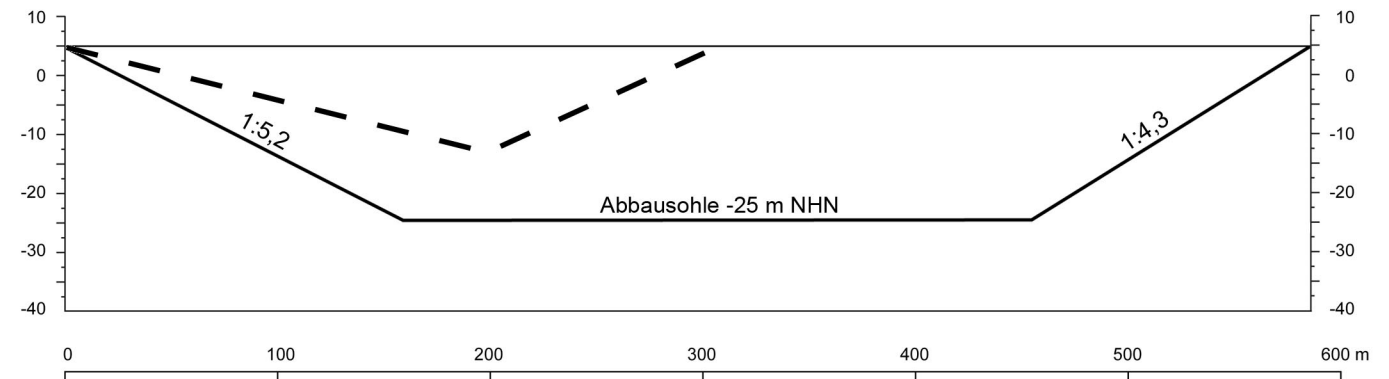
Längs- und Querschnitte

Bestand — — Erweiterung —

A

Südwest

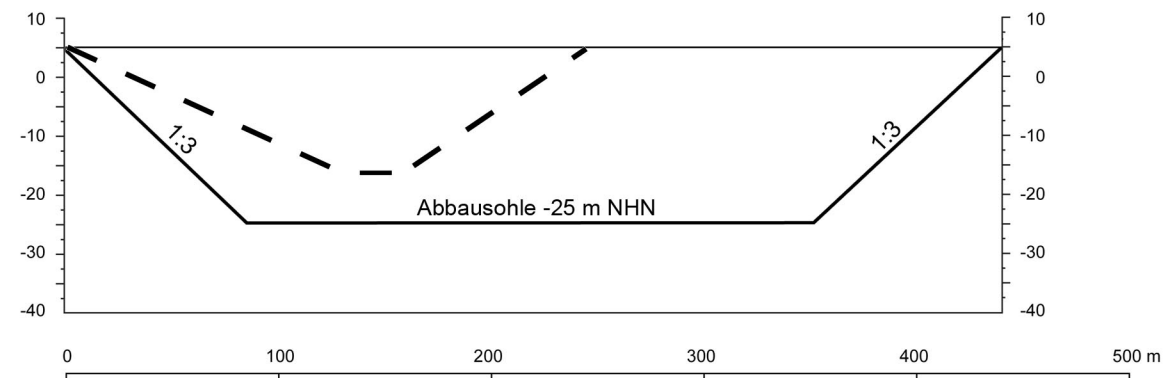
m NHN



B

Südwest

m NHN



B'

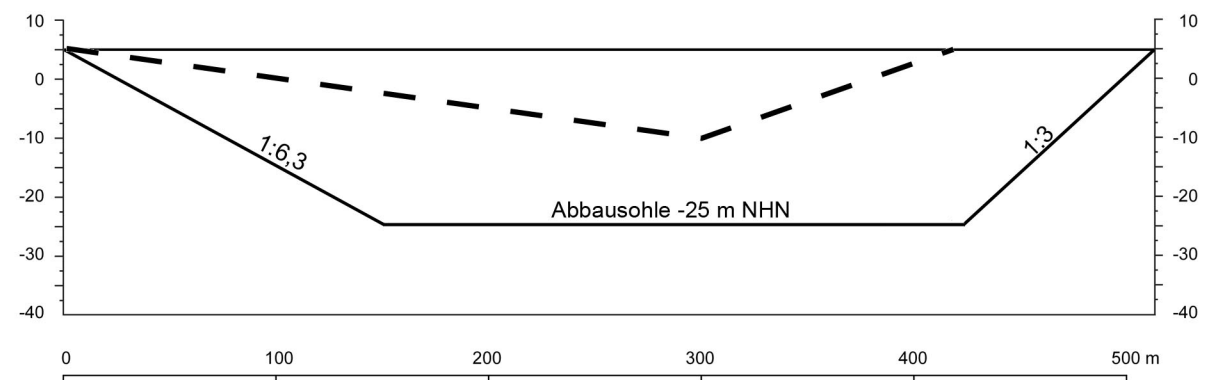
Nordost

m NHN

C

Nordwest

m NHN



C'

Südost

m NHN