

**Hydrogeologischer Fachbeitrag
zur geplanten
Rohstoffgewinnung auf dem
Flurstück 17/1 der Flur 1,
Gemarkung und Gemeinde Krems I,
Kreis Segeberg**

Auftraggeber: Hanebutt Straßenbaustoffe und Erdarbeiten GmbH
Segeberger Chaussee 7
23816 Leezen

TK 25 Nr. 2127 (Sülfeld)

Inhalt

1	Vorgang	3
2	Beschreibung des Abbaugbietes und der aktuellen Planung	3
3	Durchgeführte Maßnahmen	4
3.1	Rohstofferkundung und Einrichtung von Grundwassermessstellen	4
3.2	Nivellement und Ergebnisse der Stichtagsmessungen	4
3.3	Ermittlung des höchsten zu erwartenden Grundwasserstandes	5
4	Geologische und hydrogeologische Verhältnisse	6
4.1	Geologischer Aufbau des Untergrundes.....	6
4.2	Hydraulische Verhältnisse	6
5	Mögliche Auswirkungen durch die Rohstoffgewinnung	7
5.1	Methodik der Wasserhaushaltsbetrachtung.....	8
5.2	Wasserbilanz im oberirdischen Teileinzugsgebiet der Hangquellen	9
5.3	Hinweise zum GW-Monitoring	12
6	Zusammenfassung	13
7	Literatur- und Quellenverzeichnis	14

Anlagen

- Anlage 1: Übersichtsplan mit Darstellung des oberirdischen Einzugsgebietes
- Anlage 2: Lageplan
- Anlage 3.1: Grundwassergleichenplan vom 09.06.2008
- Anlage 3.2: Aktueller Grundwassergleichenplan
- Anlage 3.3: Prognostizierter GW-Gleichenplan mit den höchsten zu erwartenden GW-Ständen
- Anlage 4: Schematische Profilschnitte
- Anlage 5: Ganglinie der LGWM „Traventhal-Herrenmühle“
- Anlage 6: Ausbauzeichnung der 2021 errichteten GW-Messstelle 1608-B030a
- Anlage 7: Schichtenverzeichnis der 2021 errichteten GW-Messstelle 1608-B030a
- Anlage 8: Ausbauzeichnung der Landesgrundwassermessstelle „Traventhal-Herrenmühle“

Tabellen

Tabelle 1: Grundwasserstände der Stichtagsmessung.....	5
Tabelle 2: Aktuelle und höchste zu erwartende Grundwasserstände	5
Tabelle 3: Relevante Parameter sowie Ergebnisse der Wasserhaushaltsbilanzierung	10
Tabelle 4: Einzelflächen im oberirdischen Einzugsgebiet	10

Abbildungen

Abbildung 1: Bestehende und geplante Abbauflächen innerhalb des oberirdischen Einzugsgebietes.....	11
--	----

1 Vorgang

Die

- Hanebutt Straßenbaustoffe und Erdarbeiten GmbH
Segeberger Chaussee 7
23816 Leezen

betreibt einen Sand-/Kiesabbau bei Krems I im Kreis Segeberg auf dem Flurstück 20/2. Nun ist geplant die Gewinnung von Sand und Kies auf dem nördlich davon befindlichen Flurstück 17/1 der Flur 1, Gemeinde und Gemarkung Krems I (siehe Anlage 1 und Anlage 2), fortzuführen. Die Gewinnung oberflächennaher Rohstoffe soll im Trockenabbau erfolgen. Um keine kiesigen Sedimente in der GW-Wechselzone bzw. im oberflächennahen GW-Bereich zu belassen, soll die Rohstoffgewinnung unter Benutzung des Grundwassers gemäß § 8 und § 10 WHG mit Zulassung einer Gewässerbenutzung nach § 9 Abs.1 Nr.3 durchgeführt werden. Bis mindestens 1,5 m über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand ist die Fläche danach mit grubeneigenem Material wiederaufzufüllen. Dieses Niveau der verbleibenden/wiederherzustellenden Grubensole ist im Vorwege mit der unteren Wasserbehörde des Kreises Segeberg abzustimmen. Diese Vorgehensweise wird auch den Grundsätzen und Zielen der Raumordnung (siehe Landesentwicklungsplan Schleswig-Holstein) gerecht, da für die Nutzung der oberflächennahen Rohstoffe die dafür erforderliche Flächeninanspruchnahme sparsam erfolgen soll und deshalb die Abbaubereiche nach Möglichkeit grundsätzlich vollständig abgebaut werden sollen. Ökologische und wasserwirtschaftliche Gründe, die dem entgegen stehen könnten, liegen am Standort nicht vor. Daher wird aus fachgutachterlicher Sicht auch keine Notwendigkeit gesehen, mit der Grubensole 2 m über dem höchsten zu erwartenden GW-Stand zu bleiben, da dies nur ein unnötiges Belassen mineralischer Rohstoffe bedingen würde. Im Anschluss an die Rohstoffgewinnung soll sukzessive die Wiederverfüllung mit unbelastetem Boden (LAGA Z0/Z0*) zur Wiederherstellung des Landschaftsbildes mit einer geringfügigen Erhöhung gegenüber der aktuellen Topographie erfolgen.

Für das hierfür erforderliche Verfahren werden die notwendigen Unterlagen durch das Planungsbüro Landschaftsplanung JACOB | FICHTNER PartGmbH, Norderstedt, erstellt. Dem Antrag ist ein hydrogeologischer Fachbeitrag beizufügen, mit dessen Erstellung wurde unser Büro im August durch den Kieswerksbetreiber, Herrn Hanebutt, beauftragt.

2 Beschreibung des Abbaugbietes und der aktuellen Planung

Das Plangebiet liegt etwa 5 km südwestlich von Bad Segeberg und circa 500 m westlich der Bundesstraße 432 in der Gemeinde und Gemarkung Krems I, Kreis Segeberg.

Nördlich der Bewertungsfläche befinden sich Antragsflächen der Firma Eggers und etwa 100 m östlich befindet sich die Bodendeponie DK 0 der Fa. Eggers Grubenbetriebsgesellschaft mbH.

Vom Landschaftstyp her gehört das Untersuchungsgebiet dem Ostholsteinischen Hügelland an, das überwiegend ein bewegtes Relief mit zahlreichen Kuppen und Senken zeigt. Der topographischen Karte nach liegt die Höhe im Zentrum der Antragsfläche bei etwa 40 m NN und fällt nach Nordwesten auf 36 m NN ab. Nach Süden hin steigt die Geländeoberfläche zunächst auf einen Höhenrücken mit etwa 45 m NN an, bevor die Höhe wieder bis circa 42 m NN sinkt, siehe Lageplan, Anlage 2.

Der westlich der Antragsfläche befindliche Steilhang zur Leezener Au markiert den Rand eines subglazialen Tunneltals. Am Hangfuß treten einige Quellen aus, denen zusammen mit

verschiedenen vorkommenden Gehölzen sowie den Feuchtwiesen der Niederung eine besondere ökologische Bedeutung zukommt. Diese Flächen sind deshalb als Flora-Fauna-Habitat „Leezener Au-Niederung und Hangwälder“ (2127-333) sowie das Geotop-Potentialgebiet „Talsystem Wittenborn - Mözener Au - Trave und Leezener Au - Leezen - Neversdorfer See – Trave“ (Tu 013) ausgewiesen. Zu diesen Wäldern hin ist ein Schutzabstand von 30 m einzuhalten. Die Leezener Au befindet sich etwa 100 m westlich und fungiert als Vorfluter für das betrachtete Untersuchungsgebiet, siehe Übersichtsplan, Anlage 1.

Auf der Antragsfläche sowie in der näheren Umgebung sind davon abgesehen keine weiteren Schutzgebiete vorhanden.

3 Durchgeführte Maßnahmen

3.1 Rohstofferkundung und Einrichtung von Grundwassermessstellen

Das Umfeld der Antragsfläche ist aufgrund von Untersuchungen benachbarter Rohstoffgewinnungen gut untersucht und durch bereits vorhandene Grundwassermessstellen liegen bereits erste Erkenntnisse zu Grundwasserverhältnissen vor. Nach Rücksprache mit der unteren Wasserbehörde des Kreises Segeberg wurde deshalb lediglich eine Abstrommessstelle im Südwesten der Fläche eingerichtet. Die Arbeiten dazu fanden am 11.05.2021 durch unser Büro statt. Nach Fertigstellung erhielt die Messstelle die Bezeichnung „1608-B0030a“. Die genaue Lage der Messstellen kann dem beigefügten Lageplan (Anlage 2) entnommen werden, die Ausbauezeichnung der Messstelle ist als Anlage 7 und das dazugehörige Schichtenverzeichnis als Anlage 8 beigefügt. Östlich und westlich der Antragsfläche wurde mithilfe der vorhandenen Brunnendaten jeweils ein schematischer Nord-Süd-Schnitt erstellt, welche der Anlage 5 entnommen werden können.

3.2 Nivellement und Ergebnisse der Stichtagsmessungen

Die Grundwassermessstelle wurde am 12.05.2021 durch unser Büro lage- und höhenmäßig eingemessen. Als Höhenbezugspunkt diente dabei die Grundwassermessstelle 1608-B002a. Da das herausragende Rohr der, für die Stichtagsmessung ebenfalls notwendigen, Messstelle 1608-B013a schief war wurde versucht dies stabilisieren bevor die Höhe dieses Brunnen ebenfalls neu eingemessen wurde.

Als Referenzmessstelle wird die ca. 4 km nordöstlich gelegene Landesgrundwassermessstelle (LGWM) „Traventhal-Herrenmühle“ (10L60091001 / 8287) genutzt, deren Lage dem Übersichtsplan (Anlage 1) entnommen werden kann.

Am 12.05.2021 erfolgte ebenfalls eine Lotung der GW-Stände am eingerichteten Brunnen sowie an weiteren Messstellen im Umfeld. Die Ergebnisse dieser Stichtagsmessung sowie der Grundwasserstand der Landesgrundwassermessstelle sind in der nachfolgenden Tabelle 1 dargestellt.

Basierend auf den Ergebnissen der Stichtagsmessung vom 12.05.2021 wurde ein Lage- und GW-Gleichenplan für den ersten oberflächennahen Grundwasserleiter erstellt, der als Anlage 4.1 beigefügt ist.

Tabelle 1: Grundwasserstände der Stichtagsmessung

Name	Rechtswert*	Hochwert*	Höhe Messpunkt** [m NN]	Grundwasserstand am 12.05.2021 [m NN]
1608-B001A	3583138	5973224	41,00	23,64
1608-B002A	3583016	5973262	47,16	23,51
1608-B003A	3583056	5973600	42,93	23,77
1608-B011A	3582788	5973656	39,91	23,37
1608-B012A	3583021	5973604	42,78	23,77
1608-B013A	3582817	5973326	44,82	23,07
1608-B025A	3582584	5973794	39,23	22,58
1608-B0030	3582610	5973397	43,91	22,91
LGWM „Traventhal-Herrenmühle“	3586383	5975539	25,50	22,50

* im UTM-Koordinatensystem eingemessen

** bei geöffneter Seba-Kappe

3.3 Ermittlung des höchsten zu erwartenden Grundwasserstandes

Zur Ermittlung des höchsten zu erwartenden Grundwasserstandes wurden die GW-Standsmessungen der seit dem 21.04.2000 aufzeichnenden Landesgrundwassermessstelle „Traventhal-Herrenmühle“ (10L60091001 / 8287) mit einbezogen. Die GW-Standsaufzeichnungen sind in Form einer Ganglinie als Anlage 6 beigefügt, der Schichtenaufbau und die Ausbauzeichnung können in der Anlage 9 eingesehen werden. Die Messergebnisse waren behördlicherseits zum Zeitpunkt unserer Gutachtenerstellung bis zum 25.08.2021 ausgelesen.

Zur Ermittlung des höchsten zu erwartenden GW-Standes wurde die Differenz des Grundwasserstandes der LGWM „Traventhal-Herrenmühle“ vom Tag der Stichtagsmessung am 12.05.2021 von 22,50 mNN zu dem in diesem Brunnen höchsten gemessenen GW-Stand am 04.02.2003 von 23,33 mNN berechnet.

Tabelle 2: Aktuelle und höchste zu erwartende Grundwasserstände

Name	Grundwasserstand am 12.05.2021 [mNN]	Höchster zu erwartender Grundwasserstand [mNN]
1608-B001A	23,64	24,47
1608-B002A	23,51	24,34
1608-B003A	23,77	24,60
1608-B011A	23,37	24,20
1608-B012A	23,77	24,60
1608-B013A	23,07	23,90
1608-B025A	22,58	23,41
1608-B0030	22,91	23,74
LGWM „Traventhal-Herrenmühle“	22,50	23,33

Der so erhaltene Wert von 0,83 m ist im Anschluss zu den am 12.05.2021 in den acht weiteren Brunnen gemessenen Grundwasserständen addiert worden (siehe vorstehende Tabelle 2). Anhand der Daten der LGWM in Kombination mit der Stichtagsmessung vom 12.05.2021 wurde so ein prognostizierter GW-Gleichenplan mit den höchsten zu erwartenden GW-Ständen für den ersten oberflächennahen GW-Leiter erstellt, der als Anlage 4.3 diesem Bericht beigefügt ist.

Im Rahmen der hydrogeologischen Stellungnahme der im Süden befindlichen Abbaufäche der Firma Hanebutt wurde für die Ermittlung des höchsten zu erwartenden Grundwasserstandes die damalige Landesgrundwassermessstelle „Leezen“ genutzt, welche mittlerweile nicht mehr Teil des Messnetzes ist. Generell ist zu beachten, dass es sich dabei um eine rechnerische Näherung handelt. In Realität verlaufen die Ganglinien von Grundwasserbeobachtungsbrunnen und Landesgrundwassermessstellen nicht exakt parallel, weshalb es durchaus zu Abweichungen im Zentimeter bis unteren Dezimeterbereich kommen kann. Der damals ermittelte höchste zu erwartende Grundwasserstand weicht deshalb von dem hier ermittelten leicht ab.

4 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

4.1 Geologischer Aufbau des Untergrundes

Die geologische Übersichtskarte 1:200.000 (Blatt Lübeck) weist das Untersuchungsgebiet vorwiegend als Verbreitungsgebiet glazifluviatiler Sande und Kiese der Weichsel-Kaltzeit auf. In der nordöstlichen Ecke steht weichselkaltzeitlicher Geschiebelehm an.

Das Umfeld der Antragsfläche wurde mehrfach von Gletschern überfahren. Dabei wurden wiederholt zuvor abgelagerte glazigene und glazifluviatile Ablagerungen umgelagert und z.T. aufgestaucht. Dementsprechend zeigt der oberflächennahe Schichtenaufbau insgesamt einen recht heterogenen Aufbau, wobei lokal auftretende, z. T. mehrfache Wechsellagerungen bindiger und nicht bindiger Schichten neben reinen Sandabfolgen auftreten. Insgesamt dominieren aber die nicht bindigen, sandig-kiesigen Schichten. Lediglich im Nahbereich des Steilhanges zur Leezener Au scheinen in den oberen 20 m der Schichtabfolge bereichsweise die bindigen Ablagerungen zu überwiegen. Der Schichtenaufbau ist hier ganz offensichtlich - bedingt durch die Randlage des subglazialen Tunneltales - stärker gestört als im übrigen Untersuchungsgebiet.

Mithilfe von Aufschlussbohrungen im Rahmen der GW-Messstelleneinrichtung konnte nachgewiesen werden, dass im Bereich der Antragsfläche Sande und kiesführende Sande unter einer 9 m mächtigen bindigen Deckschicht bis 21 m unter Geländeoberkante (GOK) im Nordosten der Antragsfläche (1608-B011a) und bis mindestens 28 m u. GOK im Südwesten (1608-B0030a) anstehen, siehe schematische Profilschnitte (Anlage 4). Im Bereich der letztgenannten GW-Messstelle wurde die Basis der abbauwürdigen Sand-/Kiesgemische nicht angetroffen, das Liegende wird in diesem Gebiet von Geschiebemergel gebildet. Die östlich vom Südrand der Antragsfläche abgeteufte Bohrung (1608-B013a) erfasste eine 6,5 m mächtige Geschiebelehmüberdeckung, wieweit sich diese bindigen Deckschichten bis in den Bereich der Antragsfläche erstrecken, ist nicht erkundet (Anlage 5).

4.2 Hydraulische Verhältnisse

Im Bereich des Untersuchungsgebietes ist in den oberflächennah anstehenden Schmelzwassersanden und Kiesen der oberste Grundwasserleiter ausgebildet, in dem die auf den geplanten Abbaufächen zugeordneten Grundwassermessstellen verfiltert sind. Die Filterpositionen können ebenfalls den schematischen Profilschnitten der Anlage 4 entnommen werden. Dieser Grundwasserleiter hat zumeist eine freie Oberfläche. Eine lokal gespannte Oberfläche, wie sie im Bereich der nördlich gelegenen GW-Messstelle 1608-B025a aufgrund der mehreren Meter mächtigen bindigen Deckschichten vorhanden ist (siehe Profilschnitt A – B), wurde im Bereich der Antragsfläche anhand der hier durchgeführten Bohrungen mit Ausbau zu Grundwassermessstellen nicht angetroffen.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Einzugsgebiet der Leezener Au, welche ca. 100 m westlich der Antragsfläche verläuft und ca. 1,5 km nördlich in den Mözener See entwässert, siehe Anlage 1.

Zur Ermittlung der Grundwasserfließrichtung, der Grundwasserfließgeschwindigkeit und der Flurabstände wurde an den vorhandenen GW-Messstellen am 12.05.2021 eine Stichtagsmessung durchgeführt.

Basierend auf diesen Ergebnissen wurde ein Grundwassergleichenplan (Anlage 4.1) entwickelt, der einen GW-Abstrom auf dem betrachteten Flurstück von E/NE nach W/SW zeigt.

Neben der Kenntnis der Grundwasserfließrichtung, ist die Kenntnis der Geschwindigkeit, mit der das Grundwasser im Untergrund fließt, von Bedeutung. Ein Maß hierfür ist die Abstandsgeschwindigkeit, die sich nach der Formel $v_a = k_f \cdot i_{GW} / n_f$ berechnet.

Für den Bereich der Antragsfläche lassen sich entsprechend der Korngrößenzusammensetzung der anstehenden Sande und Kiese ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 5,00 \times 10^{-4}$ und ein durchflusswirksamer Hohlraumanteil von 0,2 abschätzen. Für die Ermittlung des hydraulischen Gefälles i_{GW} wurde die Differenz der Grundwasserstände über die Längserstreckung der geplanten Abbaufäche in Grundwasserfließrichtung zugrunde gelegt (zwischen 1608-B012a und 1608-B0030a). Hiernach ergibt sich ein durchschnittliches hydraulisches Gefälle von $i_{GW} = 0,00181$ für die Antragsfläche. Daraus resultiert eine mittlere Abstandsgeschwindigkeit von $v_a \sim 142$ m pro Jahr.

Die o.g. Werte der hydraulischen Berechnungen sowie alle im Folgenden angestellten Berechnungen und deren Ausgangsparameter werden im Kapitel 5 aufgeführt.

5 Mögliche Auswirkungen durch die Rohstoffgewinnung

Bei der Bewertung möglicher Auswirkungen eines geplanten Kiesabbaus muss generell zwischen Vorhaben unterschieden werden, bei denen das Grundwasser in Form eines verbleibenden Sees dauerhaft freigelegt wird und solchen, bei denen die Rohstoffe im Trockenabbau gewonnen werden sollen und die Sohle der geplanten Kiesgrube oberhalb des Grundwasserspiegels verbleiben wird.

Während im ersten Fall je nach Umfang der Wasserflächen durchaus erkennbare hydraulische Veränderungen und Veränderungen des Wasserhaushaltes auftreten können, sind bei einer Trockenauskiesung solche Veränderungen in der Regel zu vernachlässigen.

Das beantragte Vorhaben der Firma Hanebutt sieht eine Rohstoffgewinnung im Trockenabbau unter Benutzung des Grundwassers gemäß § 8 und § 10 WHG mit Zulassung einer Gewässerbenutzung nach § 9 Abs.1 Nr.3 vor. Hierbei wird nur eine temporäre Wasserfläche entstehen. Bis mindestens 1,5 m über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand ist die Fläche danach mit grubeneigenem Material wiederaufzufüllen bevor nachfolgend das Landschaftsbild durch Wiederverfüllung mit unbelasteten Boden (Z0/Z0*) neu modelliert werden soll.

Als wasserwirtschaftlich bedeutsames Kriterium ist dabei der Austausch gut durchlässiger Sande und Kiese durch weniger gut durchlässigen Füllboden und eine damit einhergehende Verminderung der Grundwasserneubildungsrate zu nennen, die im folgenden hinsichtlich möglicher Beeinträchtigungen der Hangvegetation und der Hangquellen bewertet werden soll.

Bei einer Einmessung der Hangquellen im Jahr 2008 wurde ermittelt, dass sich diese auf einem Niveau befinden für das ein Grundwasserzustrom aus dem durch die Grundwasser-

messstellen im Abbaugbiet erfassten Grundwassersleiter zu unterstellen ist (siehe Grundwassergleichenplan vom 09.06.2008, Anlage 3.1).

Der Wasserhaushalt der Hangquellen wird ausschließlich durch den Grundwasserandrang im Bereich des Hangfußes bestimmt. Dieser wiederum hängt unabhängig von klimatischen und jahreszeitlichen Variationen von der Grundwasserneubildung im Abbaugbiet ab, welche vom versickernden Niederschlag sowie von dem von außerhalb in das Abbaugbiet eintretenden unterirdischen Grundwasserzstrom gespeist wird.

Der Schutzabstand zum Hang ist für den Wasserhaushalt der Hangquellen insofern von Bedeutung, als hierdurch die Größe des Grundwasserneubildungsgebietes mit gut bzw. weniger gut durchlässigen Böden beeinflusst wird. Nachfolgende Berechnungen basieren auf einem Grenzabstand von 30 m.

Im Sinne einer kumulierenden Bewertung wird die Berechnung ebenfalls auch für alle in der Vergangenheit beantragten Flächen innerhalb des oberirdischen Einzugsgebietes der Hangquellen durchgeführt. Das oberirdische Einzugsgebiet wurde dabei mithilfe der aktuellen topographischen Karte sowie unter Benutzung eines Datensatzes aus dem Gewässerkundlichen Flächenverzeichnis des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR S-H) ermittelt und weicht deshalb leicht von früheren Berechnungen ab /5/.

5.1 Methodik der Wasserhaushaltsbetrachtung

Die Betrachtung des Wasserhaushaltes im Untersuchungsgebiet nach Beendigung der Auskiesungsmaßnahme soll es ermöglichen, die zu erwartenden Veränderungen der Grundwasserhydraulik in der Bilanz für das oberirdische Einzugsgebiet der Hangquellen aufzuzeigen (siehe Anlage 1).

Bei der Erstellung der Wasserbilanz wird entsprechend der Wasserhaushaltsgleichung $N = V + A$ vom mittleren Jahresniederschlag N der entsprechende Wert der jährlichen Verdunstung V abgezogen, um die jährliche Abflussmenge A zu erhalten. Die jährliche Abflussmenge setzt sich dabei aus oberirdischem Abfluss und Sickerwasser S_w zusammen. Unter der Annahme, dass der oberirdische Abfluss aufgrund des Austauschs der zumeist kiesführenden Sande durch weniger gut durchlässigen Füllboden unverändert bleibt, wird die Differenz der Grundwasserneubildung ermittelt.

Der Anteil der Grundwasserneubildung varriert in Abhängigkeit sehr vieler Faktoren wie Bodentyp, Bodennutzung, Relief, Bewuchs, Durchwurzelungstiefe und kleinklimatischen Bedingungen. Für eine überschlägige Ermittlung kann nach /6/ das Sickerwasser für Sandböden und Lehmböden mit Acker- oder Grünlandnutzung wie folgt berechnet werden:

$$\text{Sandboden mit Acker und Grünland: } S_w = 0,85 \times N - 266$$

$$\text{Lehmboden mit Acker und Grünland: } S_w = 0,68 \times N - 257.$$

Die zur Kalkulation nötigen Temperatur und Niederschlagsdaten beziehen sich auf die Klimawerte der Wetterstation Wittenborn (2008-2020). Diese zeichnet seit Mitte 2007 auf und befindet sich etwa 4,5 km nordwestlich. Der mittlere Niederschlag beträgt in diesem Bereich ~804 mm/a, sodass sich folgende Anteile der Versickerung an den Niederschlagssummen ergeben:

$$\text{Sandboden mit Acker und Grünland: } 51,92\%$$

$$\text{Lehmboden mit Acker und Grünland: } 36,04\%.$$

Die Grundwasserneubildung verringert sich durch den Austausch des Substrats demnach um etwa 16%.

Ein Literaturwert für die Evapotranspiration (ETP), der Verdunstung aus der Geländeoberfläche, beträgt 450 mm/a. Eine genauere Abschätzung der Evapotranspiration anhand der lokalen Jahresmitteltemperatur und Niederschlagsmengen wird nachfolgend durchgeführt. Die Verdunstung über Wald- und Forstflächen wird im norddeutschen Raum im Allgemeinen mit 500 mm/a angenommen.

Der unterirdische Grundwasserzufluss Q_{GW} kann durch den folgenden Zusammenhang beschrieben werden:

$$Q_{GW} = k_f * i_{GW} * T * B_O,$$

wobei T die Tiefe des Sees und B_O die Breite des Grundwasseranstromes ist. Die Breite B_O des Grundwasseranstromes wurde für die hier zu beurteilende Fläche anhand des Grundwassergleichenplanes (Anlage 4.1) bestimmt. Die grundwassergefüllte Mächtigkeit des Wasserleiters unterliegt größeren Schwankungen und wird für die nachfolgenden Berechnungen (Tabelle 3) im Mittel mit 10 m angenommen.

Das hydraulische Gefälle i_{GW} für den Zustrombereich des gesamten oberirdischen Einzugsgebietes wurde dabei aus dem Grundwassergleichenplan vom 09.06.2008 abgegriffen /5/, da die aktuelle Stichtagsmessung nicht an allen dafür benötigten Grundwassermessstellen durchgeführt wurde.

Unter Betrachtung der lokalen Standortgegebenheiten lässt sich die reelle Evapotranspiration über Landflächen Et_{reell} wie folgt bestimmen:

$$Et_{reell} = N / [0,9 + (N / J_t)^2]^{0,5},$$

wobei J_t eine temperatur- (t_m) -abhängige Konstante darstellt, die sich aus:

$$J_t = 300 + t_m * 25 + t^3 * 0,05 \text{ ergibt.}$$

5.2 Wasserbilanz im oberirdischen Teileinzugsgebiet der Hangquellen

Die der Bilanzierung für die Bewertungsfläche zugrunde gelegten, vorgegebenen und berechneten, Parameter sind zusammenfassend in der nachfolgenden Tabelle 3 aufgeführt.

Bei der Berechnung dieser Parameter sowie bei der nachfolgenden Betrachtung ist im Sinne einer kumulierenden Bewertung ebenfalls die geminderte Grundwasserneubildung der ehemaligen Antragsflächen bzw. bestehenden Rohstoffgebiete der Firmen Eggers und Hanebutt berücksichtigt (siehe Abbildung 1).

Tabelle 3: Relevante Parameter sowie Ergebnisse der Wasserhaushaltsbilanzierung

Hydrologisch relevante Parameter	Zeichen	Wert	Einheit
Breite des Grundwasserzustroms	B	1250	m
Gesamtgröße der Antragsflächen	A	375.553	m ²
Mächtigkeit der wasserführenden Schichten	T	10	m
Volumen der wasserführenden Schichten (ca.)	V	1.877.765	m ³
Durchlässigkeitsbeiwert	k _f	5,00x10 ⁻⁰⁴	m/s
natürliches Grundwassergefälle	i _{gw}	0,0040	-
nutzbares Porenvolumen	n _f	0,20	-
Einzugsbereich (Breite) des Grundwasserzustromes	B ₀	1.250	m
Fläche oberirdisches Einzugsgebiet	A _{EG}	866.509	m ²
durchschnittlicher Jahresniederschlag Raum Wittenborn (2008-2020)	N	804	mm
durchschnittlicher Jahresniederschlag auf den gesamten Antragsflächen		301.945	m ³ /a
<i>durchschnittlicher Jahresniederschlag im oberirdischen Einzugsgebiet</i>	N _{EG}	696.673	m ³ /a
Parameter (Berechnungen)			
<i>Versickerung im oberirdischen Einzugsgebiet (Sand)</i>	A _u	362.270	m ³ /a
Versickerung auf den Antragsflächen vor Verfüllung (Sand)	A _u	157.011	m ³ /a
Versickerung auf den Antragsflächen nach Verfüllung (Lehm)	A _u	108.700	m ³ /a
Jahresmittel der Lufttemperatur Raum Wittenborn (2008-2020)	T _m	9,5	°C
Abstandsgeschwindigkeit	v _a	315,36	m/a
<i>Grundwasserzustrom des Einzugsgebietes</i>	Q _{GW}	788.400	m ³ /a
reale Evapotranspiration berechnet	E _{t reell}	478,8	mm
reale Evapotranspiration über den Antragsflächen		179.833,2	m ³ /a
Verringerung der Versickerung durch geänderte Verfüllung (Antragsflächen)	A _u	48.311	m ³ /a
<i>Gesamtzustrom des Einzugsgebietes</i>	Q _{GW} + A _u	1.150.670	m ³ /a
Minderung des Grundwassers am Gesamtzustrom		4,20%	%

Die genannte Gesamtflächengröße setzt sich aus den folgenden Einzelflächen unter Einhaltung der Schutzabstände zusammen:

Tabelle 4: Einzelflächen im oberirdischen Einzugsgebiet

Bezeichnung	Flurstücke	Flächengröße
Bestehende Rohstoffgewinnung der Firma Eggers	166,5/1,6/3 und 6/4	217.894 m ²
Bestehende Rohstoffgewinnung der Firma Hanebutt	20/2	121.084 m ²
Antragsfläche der Firma Hanebutt	17/1	36.575 m ²

Die Deponie DK 0 der Fa. Eggers wird nicht berücksichtigt, da hier das Oberflächenwasser gesammelt und unterstrom der Deponie versickert wird, so dass hier keine Minderung der Grundwasserneubildung vorliegt.

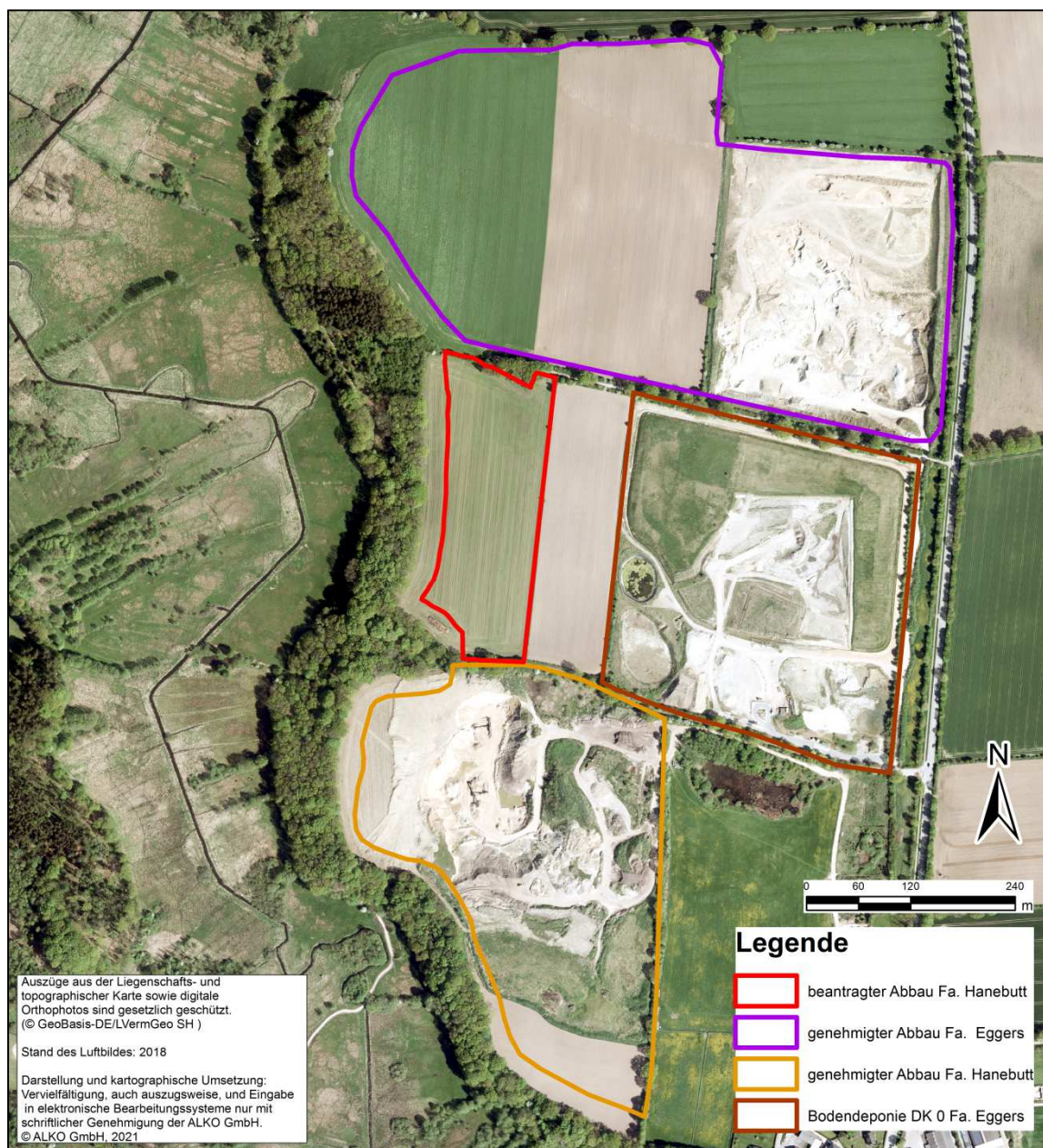


Abbildung 1: Bestehende und geplante Abbauflächen innerhalb des oberirdischen Einzugsgebietes

Vom gesamten Niederschlag im oberirdischen Einzugsgebiet (696.673 m^3 pro Jahr) würden ohne die bestehenden und geplanten Rohstoffgewinnungen etwa 52% versickern. Zusätzlich hat das Einzugsgebiet einen Grundwasserzustrom von circa 788.400 m^3 pro Jahr. Durch die Verfüllung der Abbauflächen mit überwiegend bindigen Böden verringert sich die Versickerung in diesem Bereich rechnerisch um etwa 48.311 m^3 pro Jahr. Anhand der erzielten Daten der innerhalb des oberirdischen Einzugsgebietes gelegenen Flächen würde sich so eine Minderung am Gesamtzustrom des Grundwassers von etwa 4,20% ergeben. Aufgrund der vorhandenen westlichen GW-Fließrichtung würde sich diese Minderung im Bereich der nördlich gelegenen Abbaufläche der Firma Eggers potentiell auf zwei im Norden befindliche Quellen mit den Bezeichnungen IV und III (siehe Lageplan, Anlage 2) auswirken können und die Verfüllung der aktuellen Antragsfläche könnte sich hauptsächlich auf die beiden Quellen II und I im Bereich des westlich angrenzenden Hanges auswirken. Ein Großteil der Quellen befindet sich im bereits bestehenden Abbau der Firma Hanebutt südlich der aktuellen Antragsfläche (GW-Fließrichtung west bis südwest) und hat durch die hier weitgehend erfolgte

Rohstoffgewinnung auf der ca. 36 ha großen Abbaufäche – ebenfalls mit nachfolgender Wiederverfüllung - bis dato zu keinen bekannten nachteiligen Auswirkungen auf die Hangquellen geführt. Für diese südliche Abbaufäche war im Rahmen unserer damaligen hydrogeologischen Stellungnahme (Proj.-Nr. 20/08/2315 vom 29.07.2008) eine Verringerung des Grundwasser-Zustromes in einer Größenordnung von ca. 5% ermittelt worden.

Eine Minderung von ca. 4,2% am GW-Gesamtzustrom für die aktuell beantragte Abbaufäche wird aus wasserwirtschaftlicher Sicht ebenfalls als unerheblich eingestuft. Die beiden Hangquellen I und II (siehe Anlage 2) waren bereits in den Jahren 2015 und 2017 in Vorbereitung auf die aktuelle Abbauerweiterung in einem Monitoring durch das Biologenbüro GGF, Altenholz untersucht worden. Letztmalig wurde dieses von HEINZEL & GETTNER /7/, Schönkirchen, in 2020 fortgeführt, die nächste Folgeuntersuchung soll im Jahr 2022 stattfinden. Die durchgeführten Untersuchungen ergaben, dass durch die bisherige Rohstoffgewinnung keine Veränderung auf die Schüttung der Quellen zurückzuführen ist.

5.3 Hinweise zum GW-Monitoring

Grundsätzlich ist anzumerken, dass durch eine Verringerung der Deckschichten ein direkterer Schadstoffeintrag in das Grundwasser, sei es im Falle eines potentiellen Schadensfalles mit wassergefährdenden Stoffen (Betriebsstoffe), sei es infolge unkontrollierter Müllablagerung, prinzipiell möglich ist. Der Gefahr derartiger Grundwasserkontaminationen kann jedoch bereits durch einfache Schutzvorkehrungen (z. B. sichere Lagerung u. sorgfältiger Umgang mit Betriebsstoffen bzw. Verwendung biologisch abbaubarer Betriebsstoffe, Einzäunung) entgegengewirkt werden.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass seit Jahrzehnten kein Fall einer Verschlechterung der Grundwasserbeschaffenheit durch den Abbau oberflächennaher Rohstoffe bekannt ist. Unserem Büro liegen auch durch zahlreiche Grundwassermonitoring-Projekte im Rahmen der Sand- und Kiesgewinnung seit über 35 Jahren entsprechende Ergebnisse landesweit vor, die u.a. belegen, dass durch die Herausnahme einer Fläche aus der landwirtschaftlichen Nutzung stets ein deutlicher Rückgang der Nitratbelastung festgestellt werden konnte.

Eine Verschlechterung der Grundwasserbeschaffenheit gemäß § 47 WHG ist deshalb aus fachgutachterlicher Sicht nicht zu erwarten. Zur Beweissicherung wird empfohlen, die GW-Beschaffenheit des Anstroms (1608-B011a) und des Abstroms (1606-B0030a) erstmalig vor Beginn der Rohstoffgewinnung (Ist-Zustand) und nachfolgend halbjährlich von einem akkreditierten Labor entsprechend der Parameterauflistung gemäß Vorgabe der zuständigen Wasserbehörde untersuchen zu lassen, um für nachfolgende GW-Untersuchungen auf Vergleichswerte zurückgreifen zu können. Wir empfehlen außerdem, während der Rohstoffgewinnung die monatlichen Stichtagsmessungen an diesen beiden GW-Beobachtungsbrunnen zu dokumentieren. Die jährlichen Grundwasserstände sollten darüber hinaus in Form einer Ganmlinie einer vom Kiesabbau unbeeinflussten „Referenzmessstelle“, z.B. der Landesgrundwassermessstelle „Traventhal-Herrenmühle F1“ gegenübergestellt werden.

6 Zusammenfassung

Die Hanebutt Straßenbaustoffe und Erdarbeiten GmbH plant die Gewinnung von Sand und Kies auf dem Flurstück 17/1 der Flur 1, Gemeinde und Gemarkung Krems I. Die Gewinnung oberflächennaher Rohstoffe soll im Trockenabbau erfolgen. Um keine kiesigen Sedimente in der GW-Wechselzone bzw. im oberflächennahen GW-Bereich zu belassen, soll die Rohstoffgewinnung unter Benutzung des Grundwassers gemäß § 8 und § 10 WHG mit Zulassung einer Gewässerbenutzung nach § 9 Abs.1 Nr.3 durchgeführt werden. Bis mindestens 1,5 m über dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand ist die Fläche danach mit grubeneigenem Material wiederaufzufüllen. Die nachfolgende Wiederverfüllung soll mit unbelasteten Böden (LAGA Z0/Z0*) zur Wiederherstellung des Landschaftsbildes erfolgen.

Die Antragsfläche liegt im Bereich glazifluviatiler Sande und Kiese der Weichsel-Kaltzeit, in denen der erste freie Grundwasserleiter ausgebildet ist.

Um die zu erwartenden wasserwirtschaftlichen Konsequenzen wie auch mögliche Änderungen der Grundwasserströmungsverhältnisse aufzeigen und bewerten zu können, wurden zahlreiche hydrologische und hydrogeologische Daten unter Einbeziehung der nahegelegenen und seit 2000 aufzeichnenden Landesgrundwassermessstelle „Traventhal-Herrenmühle“ (10L60091001 / 8287) ausgewertet.

Darüber hinaus sollte eine Bewertung stattfinden, inwiefern es durch die Gewinnung von Sand und Kies sowie Wiederverfüllung mit überwiegend bindigem Material zu einer Minderung des Grundwasserdargebotes für die Quellen kommt, welche sich weiter westlich im Nahbereich der Leezener Au befinden. Im Sinne einer kumulierenden Bewertung wurde dafür eine Wasserbilanzierung aller aktuellen und des derzeit geplanten Abbaugebietes im oberirdischen Einzugsgebiet der Hangquellen durchgeführt, welche eine Minderung des Grundwasserdargebotes am Gesamtzustrom von rechnerisch 4,2% ergeben hat, die aus wasserwirtschaftlicher Sicht als unerheblich eingestuft werden kann.

Eine Verschlechterung der Grundwasser-Beschaffenheit gemäß § 47 WHG ist aus fachgutachterlicher Sicht nicht zu besorgen. Zur Beweissicherung wird empfohlen, die GW-Beschaffenheit der An- und Abstrombrunnen vor Beginn der Rohstoffgewinnung (Ist-Zustand) von einem akkreditierten Labor entsprechend der Parameterauflistung der zuständigen Wasserbehörde untersuchen zu lassen, um für nachfolgende GW-Untersuchungen im Rahmen des erforderlichen GW-Monitorings auf Vergleichswerte zurückgreifen zu können.

Abschließend bleibt somit festzuhalten, dass es für die derzeit geplante Rohstoffgewinnung im Trockenabbau aufgrund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse keine Bedenken gibt.



B. Kosack-Bohl
(Dipl.-Geologin)



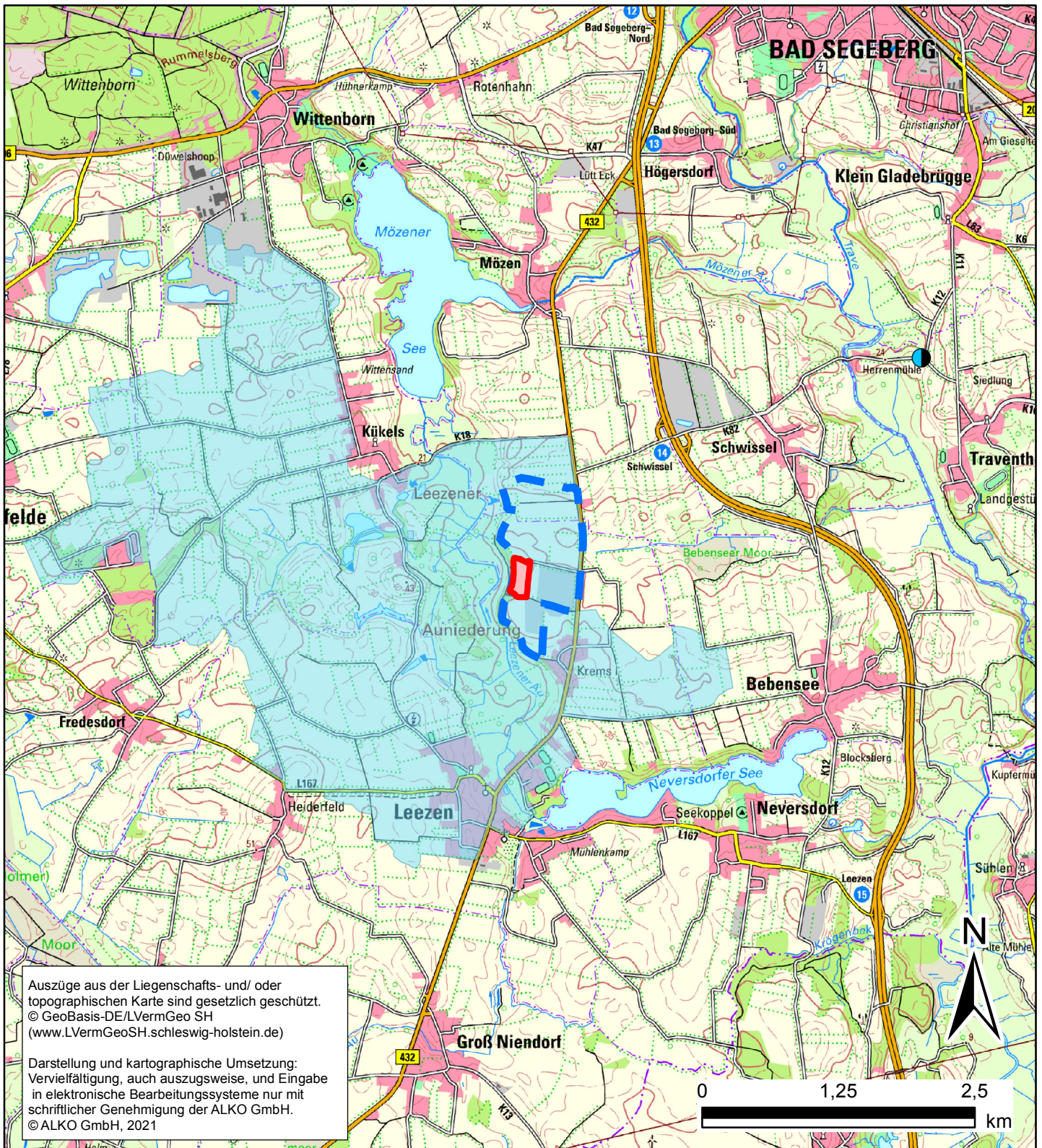
S. Illers
(M. Sc. Geograph)

7 Literatur- und Quellenverzeichnis

- /1/ Lübke, E. (1977): Baggerseen – Bestandsaufnahme, Hydrologie und planerische Konsequenzen. – Schriftenreihe KWK 29: 220 S.
- /2/ Wrobel, J.-P. (1980): Wechselbeziehungen zwischen Baggerseen und Grundwasser in gut durchlässigen Schottern. – GWF, Wasser/Abwasser, 121 (4): 165–173,; München
- /3/ Baden, W., Große-Brackmann, G.(1964): Wasser und Boden 16, S. 155
- /4/ Mückenhausen, E. (1962): Entstehung, Eigenschaften und Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland
- /5/ ALKO GmbH (2008): Hydrogeologische Stellungnahme zur geplanten Erweiterung des Kiesabbaus der Fa. Hanebutt GmbH in Krems I, Kreis Segeberg. (unveröffentlicht)
- /6/ Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein (2001): Fachlicher Abschlussbericht zur Abschätzung der Grundwasserneubildungsrate im wasserwirtschaftlichen Planungsraum Südwest-Holstein, Flintbek.
- /7/ Heinzel & Gettner (2020): Kieswerk Krems I- Fortführung des Monitorings der Hangquellen 2020. (unveröffentlicht)

Anlage 1

**Übersichtsplan
mit Darstellung des oberirdischen Einzugsgebietes**



Auszüge aus der Liegenschafts- und/ oder topographischen Karte sind gesetzlich geschützt.
 © GeoBasis-DE/LVermGeo SH
 (www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)

Darstellung und kartographische Umsetzung:
 Vervielfältigung, auch auszugsweise, und Eingabe
 in elektronische Bearbeitungssysteme nur mit
 schriftlicher Genehmigung der ALKO GmbH.
 © ALKO GmbH, 2021

Legende

- Antragsfläche
- Landesgrundwassermessstelle
 Traventhal Herrenmühle F1
 (10L60091001 / 8287)
- oberirdisches Einzugsgebiet
 der Leezener Au
- oberirdisches Einzugsgebiet
 der Hangquellen

Rohstoffgewinnung auf dem Flurstück 17/1, Gemarkung Krens I, Gemeinde Leezen

Auftraggeber:

Hanebutt Straßenbaustoffe und Erdarbeiten GmbH
 Segeberger Chaussee 7
 23816 Leezen

Übersichtsplan

Maßstab: 1:50.000

Projekt Nr. 20/20/3257

Datum: 23.08.2021

Anlage 1

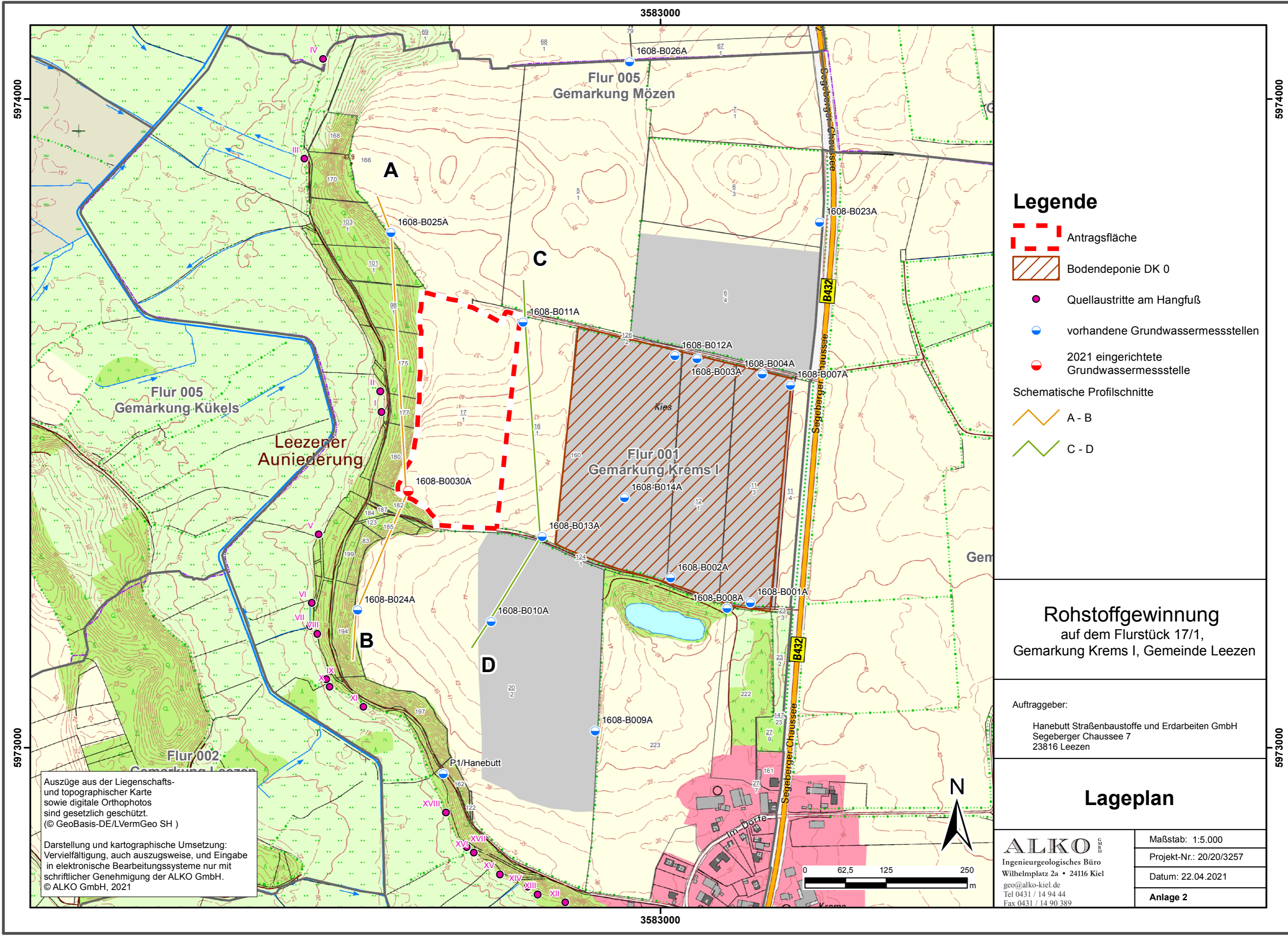
ALKO

G
M
B
H

Ingenieurgeologisches Büro
 Wilhemplatz 2a • 24116 Kiel

Anlage 2

Lageplan



Legende

- Antragsfläche
 - Bodendeponie DK 0
 - Quellaustritte am Hangfuß
 - vorhandene Grundwassermessstellen
 - 2021 eingerichtete Grundwassermessstelle
- Schematische Profilschnitte
- A - B
 - C - D

Rohstoffgewinnung auf dem Flurstück 17/1, Gemarkung Kreams I, Gemeinde Leezen

Auftraggeber:
Hanebutt Straßenbaustoffe und Erdarbeiten GmbH
Segeberger Chaussee 7
23816 Leezen

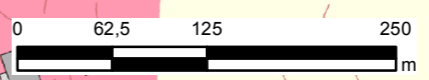
Lageplan

ALKO GMBH
Ingenieurgeologisches Büro
Wilhelmplatz 2a • 24116 Kiel
geo@alko-kiel.de
Tel 0431 / 14 94 44
Fax 0431 / 14 90 389

Maßstab: 1:5.000
Projekt-Nr.: 20/20/3257
Datum: 22.04.2021
Anlage 2

Auszüge aus der Liegenschafts- und topographischer Karte sowie digitale Orthophotos sind gesetzlich geschützt. (© GeoBasis-DE/LVermGeo SH)

Darstellung und kartographische Umsetzung: Vervielfältigung, auch auszugsweise, und Eingabe in elektronische Bearbeitungssysteme nur mit schriftlicher Genehmigung der ALKO GmbH. © ALKO GmbH, 2021



Anlage 3

Grundwassergleichenpläne

Anlage 3.1

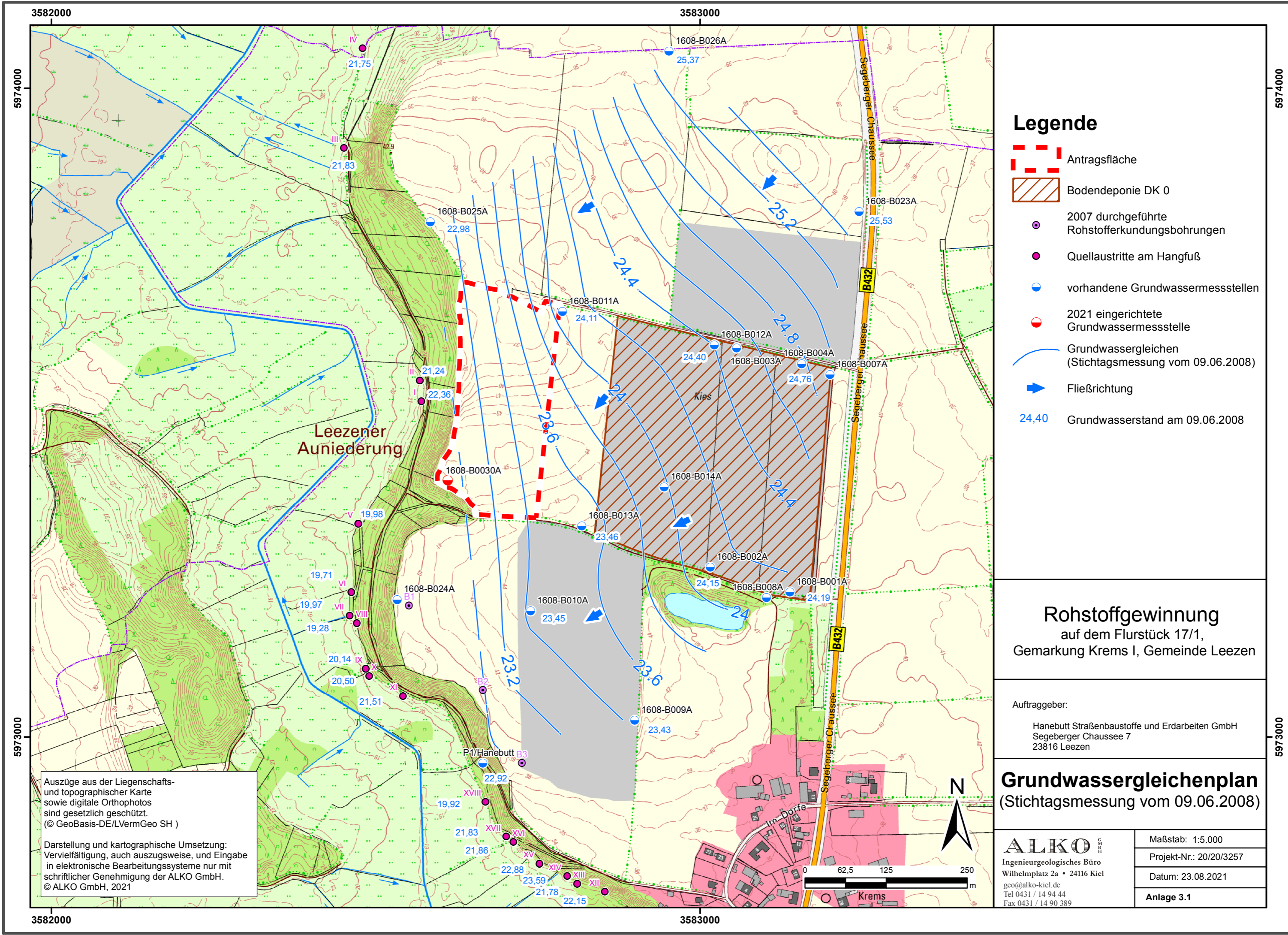
Grundwassergleichenplan vom 09.06.2008

Anlage 3.2

Aktueller Grundwassergleichenplan

Anlage 3.3

**Prognostizierter Grundwassergleichenplan
(Höchster zu erwartender Grundwasserstand)**



Legende

- Antragsfläche
- Bodendeponie DK 0
- 2007 durchgeführte Rohstofferkundungsbohrungen
- Quellaustritte am Hangfuß
- vorhandene Grundwassermessstellen
- 2021 eingerichtete Grundwassermessstelle
- Grundwassergleichen (Stichtagsmessung vom 09.06.2008)
- ➔ Fließrichtung
- 24,40 Grundwasserstand am 09.06.2008

Rohstoffgewinnung
auf dem Flurstück 17/1,
Gemarkung Kreams I, Gemeinde Leezen

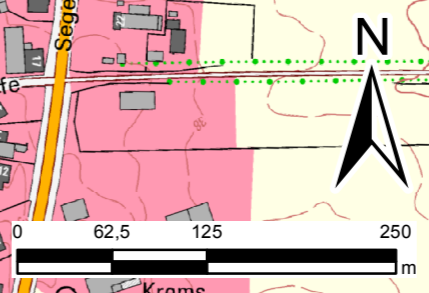
Auftraggeber:
Hanebutt Straßenbaustoffe und Erdarbeiten GmbH
Segeberger Chaussee 7
23816 Leezen

Grundwassergleichenplan (Stichtagsmessung vom 09.06.2008)

ALKO
Ingenieurgeologisches Büro
Wilhelmplatz 2a • 24116 Kiel
geo@alko-kiel.de
Tel 0431 / 14 94 44
Fax 0431 / 14 90 389

Maßstab: 1:5.000
Projekt-Nr.: 20/20/3257
Datum: 23.08.2021
Anlage 3.1

Auszüge aus der Liegenschafts- und topographischer Karte sowie digitale Orthophotos sind gesetzlich geschützt.
(© GeoBasis-DE/LVermGeo SH)
Darstellung und kartographische Umsetzung: Vervielfältigung, auch auszugsweise, und Eingabe in elektronische Bearbeitungssysteme nur mit schriftlicher Genehmigung der ALKO GmbH.
© ALKO GmbH, 2021



3582000










3583000

5974000

5974000



Legende

-  Antragsfläche
-  Bodendeponie DK 0
-  2007 durchgeführte Rohstofferkundungsbohrungen
-  Quellaustritte am Hangfuß
-  vorhandene Grundwassermessstellen
-  2021 eingerichtete Grundwassermessstelle
-  Grundwassergleichen
-  Grundwasserstand am 12.05.2021
-  Fließrichtung

Rohstoffgewinnung
 auf dem Flurstück 17/1,
 Gemarkung Kreams I, Gemeinde Leezen

Auftraggeber:
 Hanebutt Straßenbaustoffe und Erdarbeiten GmbH
 Segeberger Chaussee 7
 23816 Leezen

Aktueller Grundwassergleichenplan

ALKO GMBH
 Ingenieurgeologisches Büro
 Wilhelmplatz 2a • 24116 Kiel
 geo@alko-kiel.de
 Tel 0431 / 14 94 44
 Fax 0431 / 14 90 389

Maßstab: 1:5.000
 Projekt-Nr.: 20/20/3257
 Datum: 23.08.2021
 Anlage 3.2

Auszüge aus der Liegenschafts- und topographischer Karte sowie digitale Orthophotos sind gesetzlich geschützt. (© GeoBasis-DE/LVermGeo SH)
 Darstellung und kartographische Umsetzung: Vervielfältigung, auch auszugsweise, und Eingabe in elektronische Bearbeitungssysteme nur mit schriftlicher Genehmigung der ALKO GmbH. © ALKO GmbH, 2021

3582000

3583000

5973000

5973000

3582000

3583000

5974000

5974000



Legende

- Antragsfläche
- Bodendeponie DK 0
- 2007 durchgeführte Rohstofferkundungsbohrungen
- Quellaustritte am Hangfuß
- vorhandene Grundwassermessstellen
- 2021 eingerichtete Grundwassermessstelle
- Grundwassergleichen
- Grundwasserstand am 12.05.2021
- Fließrichtung

Rohstoffgewinnung auf dem Flurstück 17/1, Gemarkung Kreams I, Gemeinde Leezen

Auftraggeber:
Hanebutt Straßenbaustoffe und Erdarbeiten GmbH
Segeberger Chaussee 7
23816 Leezen

Prognostizierter Grundwassergleichenplan Höchster zu erwartender Grundwasserstand

ALKO GMBH
Ingenieurgeologisches Büro
Wilhelmplatz 2a • 24116 Kiel
geo@alko-kiel.de
Tel 0431 / 14 94 44
Fax 0431 / 14 90 389

Maßstab: 1:5.000
Projekt-Nr.: 20/20/3257
Datum: 23.08.2021
Anlage 3.3

Auszüge aus der Liegenschafts- und topographischer Karte sowie digitale Orthophotos sind gesetzlich geschützt. (© GeoBasis-DE/LVermGeo SH)

Darstellung und kartographische Umsetzung: Vervielfältigung, auch auszugsweise, und Eingabe in elektronische Bearbeitungssysteme nur mit schriftlicher Genehmigung der ALKO GmbH. © ALKO GmbH, 2021

3582000

3583000

5973000

5973000

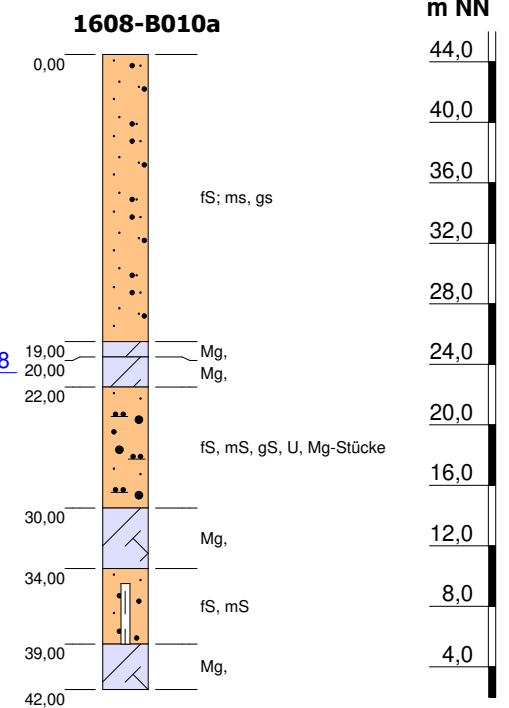
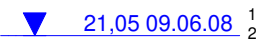
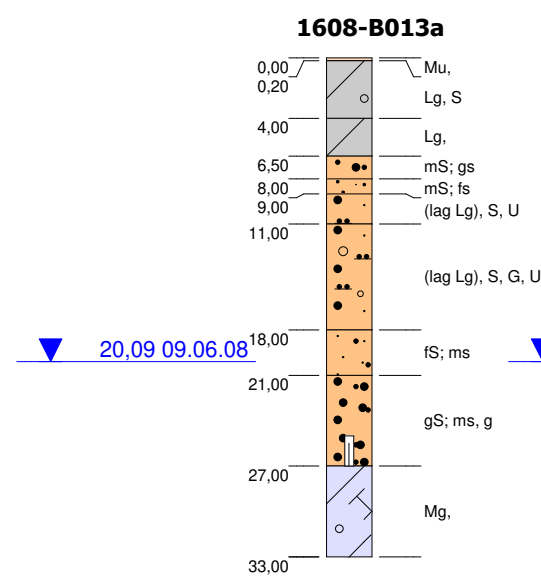
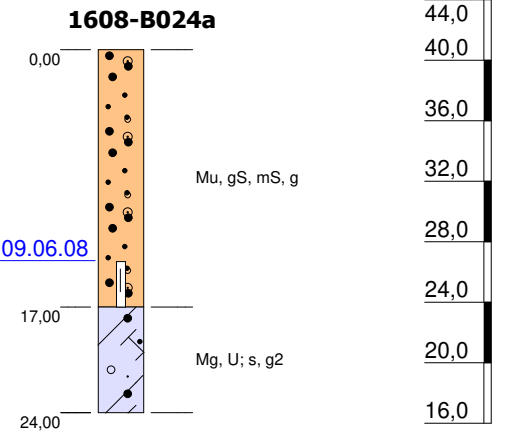
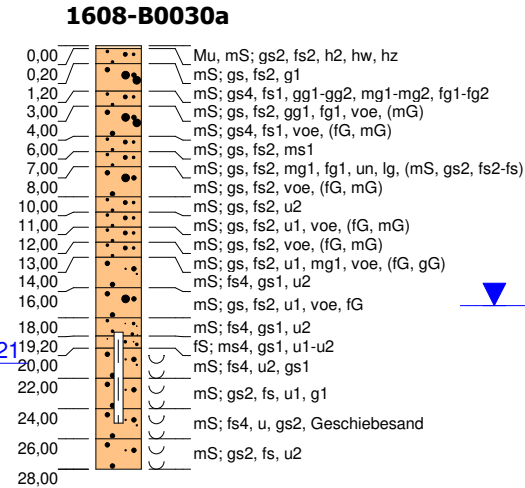
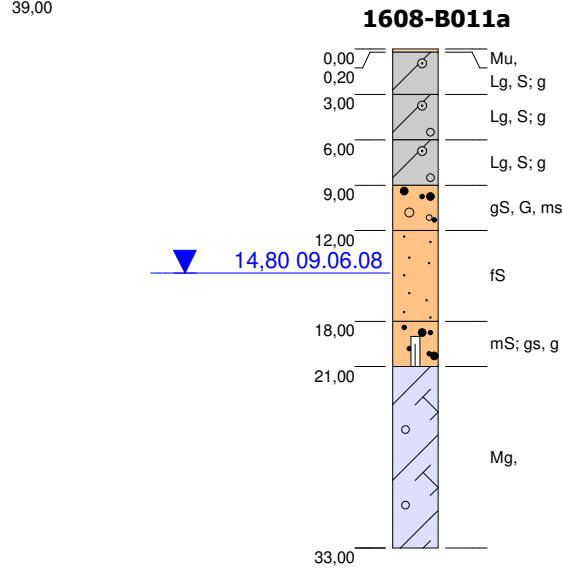
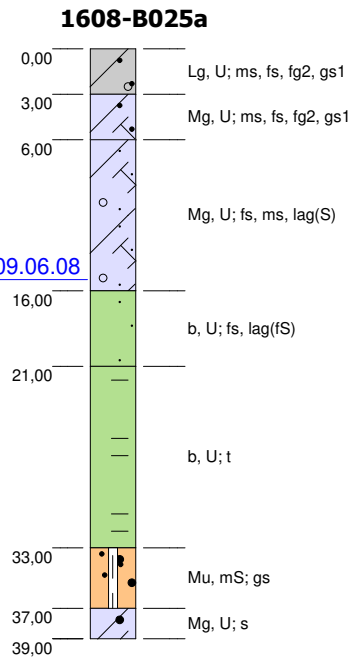
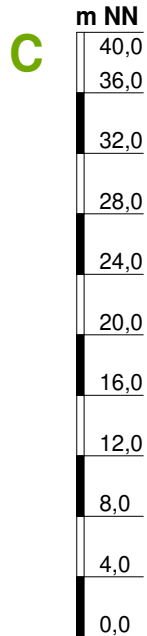
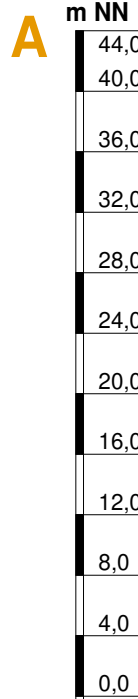
Anlage 4

Schematische Profilschnitte

N

Flurstück 17/1

S



Legende

- A Aufschüttung
- Mu Mutterboden
- gG, gg Grobkies, grobkiesig
- mG, mg Mittelkies, mittelkiesig
- fG, fg Feinkies, feinkiesig
- gS, gs Grobsand, grobsandig
- mS, ms Mittelsand, mittelsandig
- fs, fs Feinsand, feinsandig
- U, u Schluff, schluffig
- T, t Ton, tonig
- Lg Geschiebelehm
- Mg Geschiebemergel
- H, h Torf, humos
- Fh Mudde
- X, x Steine, steinig

Grundwasser

30,07 Grundwasserstand in Ruhe (mNN)

Komponentenanteil

- fs1 = sehr schwach feinsandig
- fs2 = schwach feinsandig
- fs3 = feinsandig
- fs4 = stark feinsandig
- voe (fG) = vereinzelte Feinkiese



Konsistenzen

- breiig
- breiig bis weich
- weich
- weich bis steif
- steif bis weich
- steif
- halbfest
- fest
- locker gelagert
- mitteldicht gelagert
- locker bis mitteldicht gelagert
- dicht gelagert
- mitteldicht bis dicht gelagert
- nass

Rohstoffgewinnung auf dem Flurstück 17/1 der Flur 1, Gemarkung Krems I, Gemeinde Leezen

Auftraggeber:
Hanebutt GmbH

Schematische Profilschnitte

ALKO
 Ingenieurgeologisches Büro
 Wilhelmplatz 2a - 24116 Kiel

Höhe: 1:500 / Länge: 1:2500

Projekt-Nr.: 20/20/3257

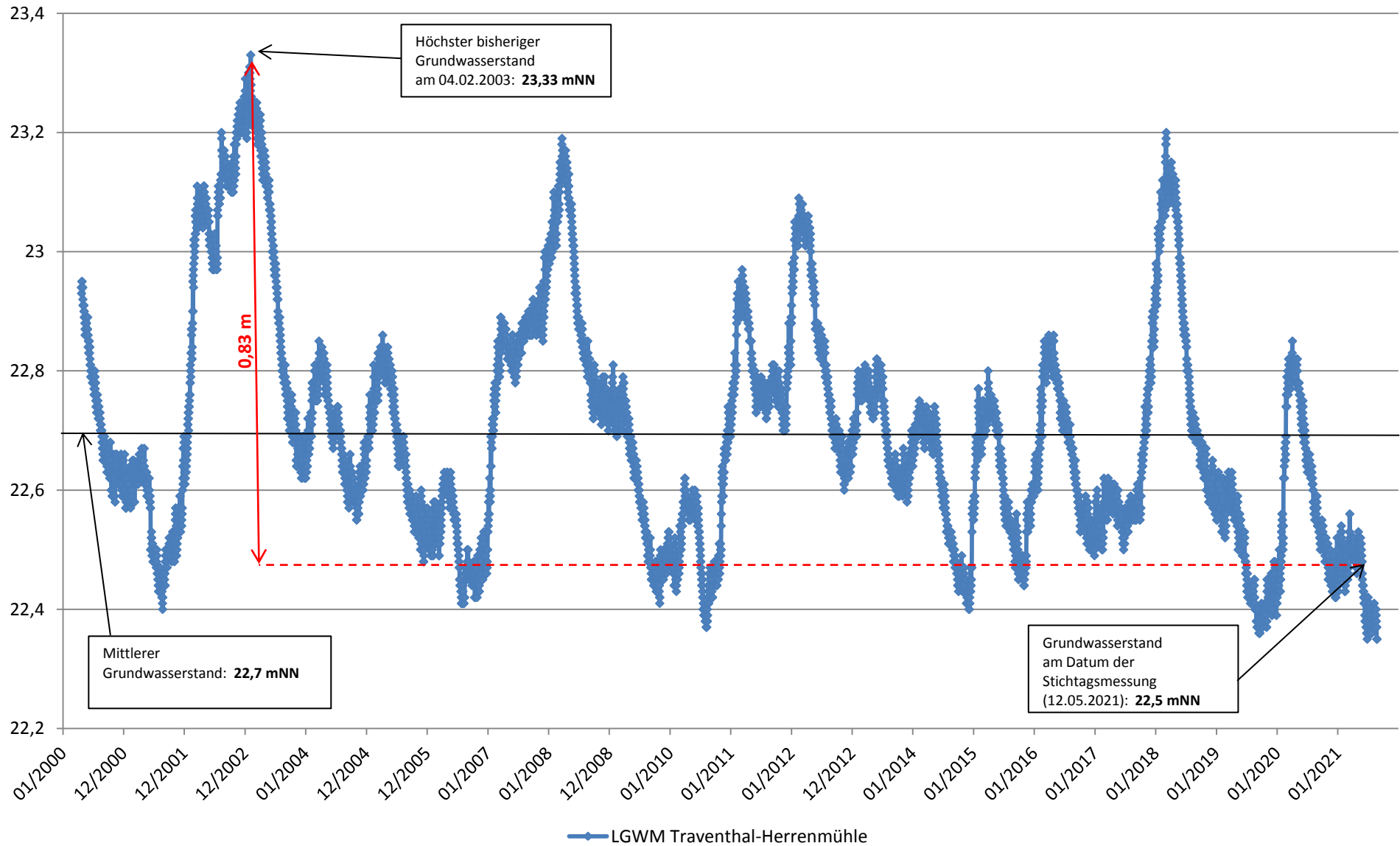
Datum: 25.08.2021

Anlage 4

Anlage 5

**Ganglinie der Landesgrundwassermessstelle
Traventhal-Herrenmühle**

Ganglinie der LGWM Traventhal-Herrenmühle

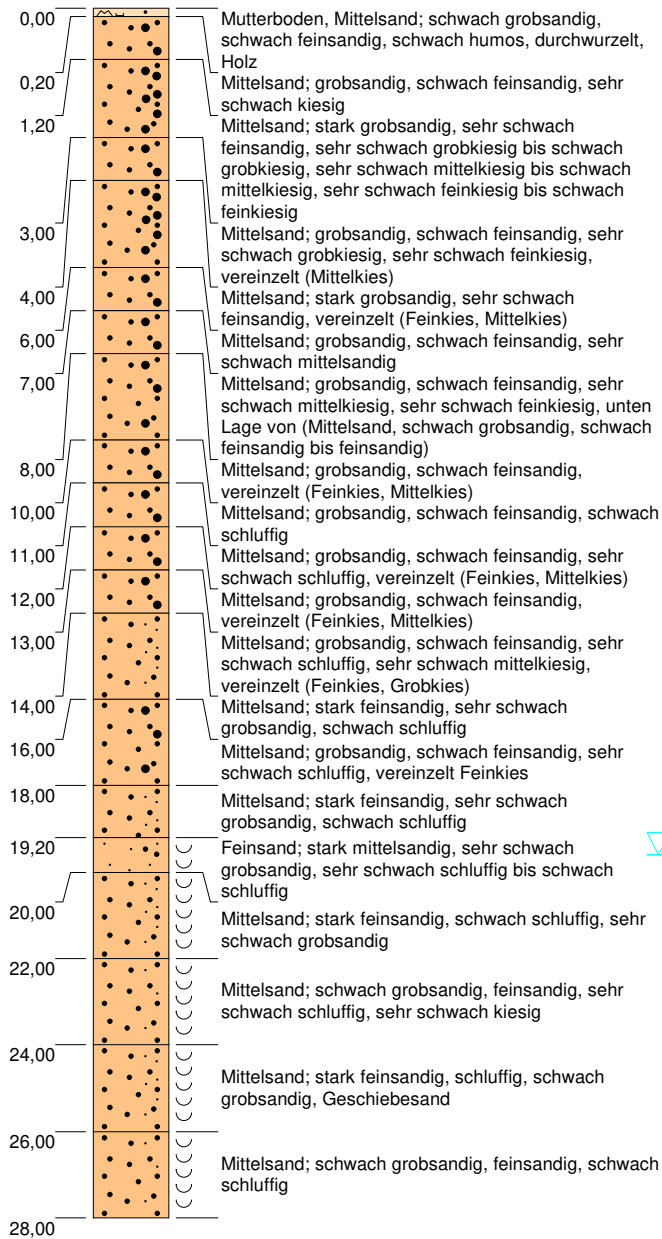


Anlage 6

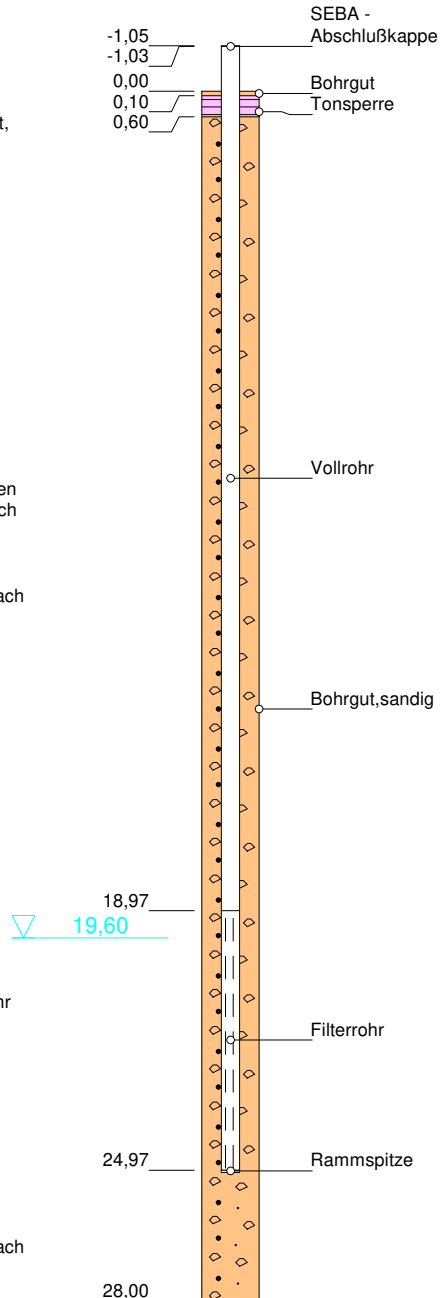
Ausbaudokumentation der 2021 errichteten Grundwassermessstelle

Ausbaudokumentation Grundwassermessstelle 1608-B0030a

Bohrprofil



Brunnenausbau



Messpunkt = OK (offene Seba-Kappe) = 43,91 mNN; Grundwasserstand unter Messpunkt = 20,63 m
Grundwasserstand unter Geländeoberkante = 19,60 m; Grundwasserstand = 23,28 mNN

Anlage 7

Schichtenverzeichnis der 2021 errichteten Grundwassermessstelle

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
7

Seite: 1

Projekt: 20/20/3257 Krems I Hanebutt

Datum: 11.05.2021

Bohrung: 1608-B0030a

m NN 43,91m

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,20	a) Mittelsand; schwach grobsandig, schwach feinsandig, schwach humos, durchwurzelt, Holz				15 min Extrazeit um Brombeeren zu beschneiden feucht		1	0,20	
	b)								
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden	g) Holozän	h)	i) 0					
1,20	a) Mittelsand; grobsandig, schwach feinsandig, sehr schwach kiesig				schwach feucht		2	1,00	
	b)								
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f)	g) Pleistozän	h)	i) 0					
3,00	a) Mittelsand; stark grobsandig, sehr schwach feinsandig, sehr schwach grobkiesig bis schwach grobkiesig, sehr schwach mittelkiesig bis				schwach feucht	6 (Kiesprobe)	3	2,00	
	b) schwach mittelkiesig, sehr schwach feinkiesig bis schwach feinkiesig								
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f)	g) Pleistozän	h)	i) 0					
4,00	a) Mittelsand; grobsandig, schwach feinsandig, sehr schwach grobkiesig, sehr schwach feinkiesig, vereinzelt (Mittelkies)				schwach feucht		5	4,00	
	b)								
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f)	g) Pleistozän	h)	i) +					
6,00	a) Mittelsand; stark grobsandig, sehr schwach feinsandig, vereinzelt (Feinkies, Mittelkies)						7	5,00	
	b)								
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun						
	f)	g) Pleistozän	h)	i) +					

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
7

Seite: 2

Projekt: 20/20/3257 Krems I Hanebutt

Datum: 11.05.2021

Bohrung: 1608-B0030a

m NN 43,91m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
7,00	a) Mittelsand; grobsandig, schwach feinsandig, sehr schwach mittelsandig				feucht		9	7,00
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun bis hellbraun					
	f)	g) Pleistozän	h)	i) +				
8,00	a) Mittelsand; grobsandig, schwach feinsandig, sehr schwach mittelkiesig, sehr schwach feinkiesig, unten Lage von (Mittelsand, mittelkiesig)				schwach feucht		10	8,00
	b) schwach grobsandig, schwach feinsandig bis feinsandig)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun, unten braungrau					
	f)	g) Pleistozän	h)	i) +				
10,00	a) Mittelsand; grobsandig, schwach feinsandig, vereinzelt (Feinkies, Mittelkies)				feucht		11 12	9,00 10,00
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g) Pleistozän	h)	i) +				
11,00	a) Mittelsand; grobsandig, schwach feinsandig, schwach schluffig				feucht		13	11,00
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g) Pleistozän	h)	i) +				
12,00	a) Mittelsand; grobsandig, schwach feinsandig, sehr schwach schluffig, vereinzelt (Feinkies, Mittelkies)				feucht		14	12,00
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g) Pleistozän	h)	i) +				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
7

Seite: 3

Projekt: 20/20/3257 Krems I Hanebutt

Datum: 11.05.2021

Bohrung: 1608-B0030a

m NN 43,91m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
13,00	a) Mittelsand; grobsandig, schwach feinsandig, vereinzelt (Feinkies, Mittelkies)				feucht		15	13,00
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g) Pleistozän	h)	i) +				
14,00	a) Mittelsand; grobsandig, schwach feinsandig, sehr schwach schluffig, sehr schwach mittelkiesig, vereinzelt (Feinkies, Grobkies)				feucht		16	14,00
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g) Pleistozän	h)	i) +				
16,00	a) Mittelsand; stark feinsandig, sehr schwach grobsandig, schwach schluffig				feucht		17 18	15,00 16,00
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g) Pleistozän	h)	i) +				
18,00	a) Mittelsand; grobsandig, schwach feinsandig, sehr schwach schluffig, vereinzelt Feinkies				feucht		19 20	17,00 18,00
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g) Pleistozän	h)	i) +				
19,20	a) Mittelsand; stark feinsandig, sehr schwach grobsandig, schwach schluffig				feucht		21 22	19,00 19,20
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g) Pleistozän	h)	i) +				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
7

Seite: 4

Projekt: 20/20/3257 Krems I Hanebutt

Datum: 11.05.2021

Bohrung: 1608-B0030a

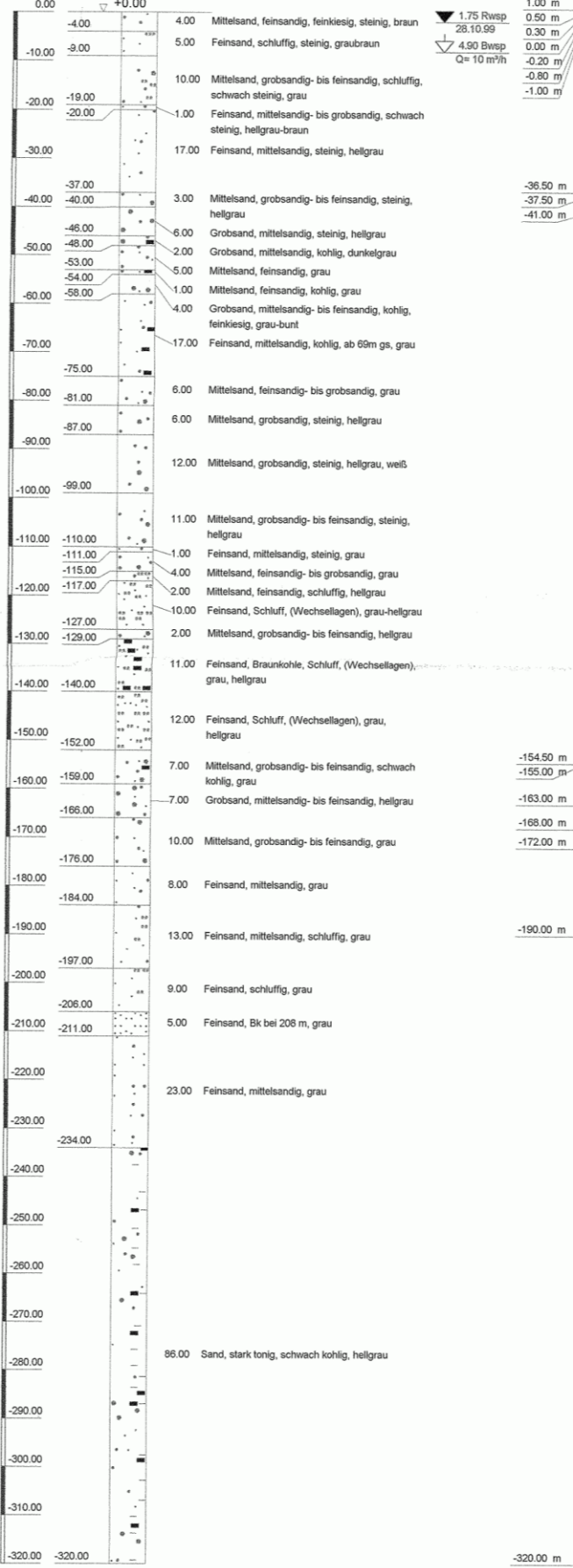
m NN 43,91m

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
20,00	a) Feinsand; stark mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach schluffig bis schwach schluffig				nass		23	20,00	
	b)								
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f)	g) Pleistozän	h)	i) +					
22,00	a) Mittelsand; stark feinsandig, schwach schluffig, sehr schwach grobsandig				Grundwasserspiegel in Ruhe 21.00m (12.05.2021) nass		24 25	21,00 22,00	
	b)								
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f)	g) Pleistozän	h)	i) +					
24,00	a) Mittelsand; schwach grobsandig, feinsandig, sehr schwach schluffig, sehr schwach kiesig				nass		26 27	23,00 24,00	
	b)								
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f)	g) Pleistozän	h)	i) +					
26,00	a) Mittelsand; stark feinsandig, schluffig, schwach grobsandig				nass		28 29	25,00 26,00	
	b) Geschiebesand								
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f)	g) Pleistozän	h)	i) +					
28,00	a) Mittelsand; schwach grobsandig, feinsandig, schwach schluffig				nass		30 31	27,00 28,00	
	b)								
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f)	g) Pleistozän	h)	i) +					

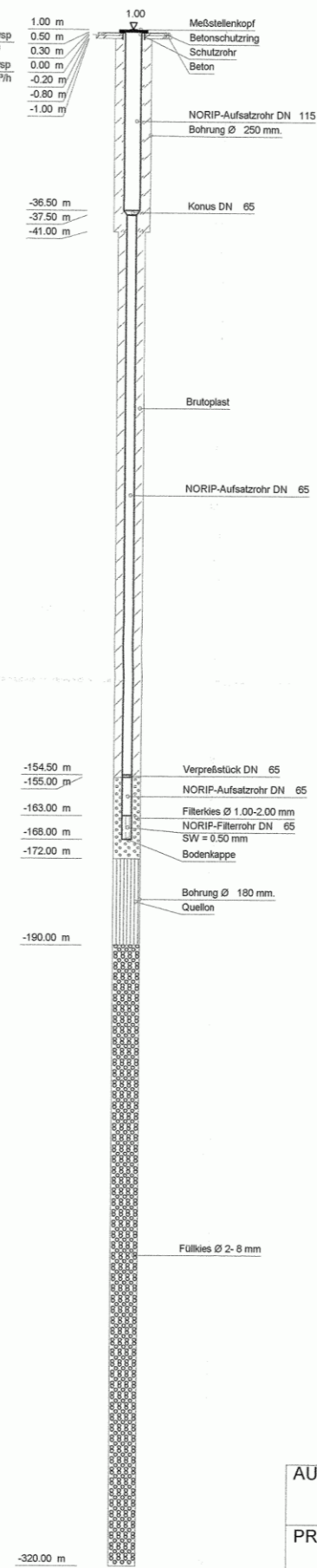
Anlage 8

**Ausbauzeichnung der
Landesgrundwassermesssstelle
„Traventhal Herrenmühle“**

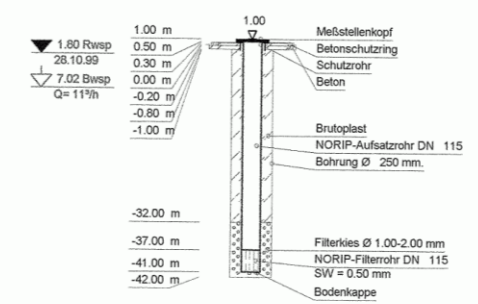
GOK Bohrprofil HL 15
Gr. Gladebrügge



GWM HL 15-2



GWM HL 15-1



Für die Beurteilung des Grundwassers im Untersuchungsgebiet wurde der Grundwasserstand im ersten oberflächennahen Grundwasserleiter genutzt, welcher mit der entsprechenden Filterstellung in der GWM HL 15-1 gemessen wird.

AUFTRAGGEBER:
Staatliches Umweltamt Itzehoe
25524 Itzehoe

PROJEKT:
Untersuchungsprogramm Oldesloer Trog
(Planungsraum I)
Grundwassermessstelle HL 15

Plan-Nr.: 99/0511-2	Maßstab: 1:750/25
Bearbeiter: lü	Datum: 31.01.00
Gezeichnet: lü	
Geändert:	
Gesehen:	
Auftrag-Nr.: 990511	

celler brunnenbau gmbh

Postfach 1171 * D-29201 Celle
Tel: 0 51 418844-0 * Fax: 0 51 4188 441-0
eMail: celler.brunnenbau@t-online.de

Copyright © 1994-1999 IDAT GmbH - RUDDATEN/Beurteilung/990511-Itzehoe.doc