HGN Beratungsgesellschaft mbH
Büro Magdeburg
Liebknechtstraße 42
39108 Magdeburg

+49 (0)391 99 00 42 40
magdeburg@hgn-beratung.de
www.hgn-beratung.de

Antragsunterlagen zum abfallrechtlichen Planfeststellungsverfahren

Inertstoffdeponie „Am Steinberg“ (DK 0) Warnstedt-Timmenrode

Hydrogeologisches Gutachten

(inkl. Versickerungsnachweise)

Auftraggeber: Brenn- und Baustoffhandel GmbH Badeborn
Große Gasse 366a
06493 Badeborn

Projekt: Warnstedt, Deponie DK0 - Hydrogeologisches Gutachten / 20-019

Bearbeitung: Dipl.-Geol. Andreas Ogroske
M.Sc. Geoökol. Katja Mroos
Dipl.-Hydrol. Sabine Bachmann

Bestätigt: .....
Andreas Ogroske
Büroleiter

Ort, Datum: Magdeburg, 24. Mai 2023

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung 4
2 Angaben zur geplanten DK0-Deponie 4
3 Hydrographie / Oberflächengewässer 4
3.1 Beschreibung der hydrologischen Situation 4
3.2 Oberflächenwassermessstellen 5
4 Geologische Verhältnisse 5
5 Hydrogeologische Verhältnisse 6
5.1 Aufbau Grundwasserstockwerke 6
5.2 Grundwassermessstellen 7
5.3 Grundwasserdynamik 8
5.4 Grundwasserkörper 9
5.5 Grundwasserbeschaffenheit 10
6 Trinkwasserschutzgebiete 12
7 Beschreibung der Wasserwirtschaft im Deponiebetrieb 13
7.1 Fassung und Zwischenspeicherung von Deponiesickerwasser 13
7.2 Analytische Kontrolle und Festlegung der Zulässigkeit der Versickerung 13
7.3 Wasserbeschaffenheit und Bewertung der Zulässigkeit der Versickerung 13
7.3.1 Bewertungsmaßstab - Anforderungen des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) 13
7.3.2 Grenzwerte und Umgang mit geogenen Hintergrundkonzentrationen 14
7.3.3 Prognose der Sickerwasserbeschaffenheit 14
7.3.4 Vorschlag zu Festlegung von Einleitgrenzwerten 16
7.4 Umgang mit Deponiesickerwasser mit Überschreitung der Einleitgrenzwerte 17
7.5 Umgang mit Niederschlagswasser 17
8 Versickerungsanlagen - Dimensionierung und Versickerungsnachweis 18
9 Messnetz zur Überwachung der Deponie 20
10 Literatur- und Quellenverzeichnis 21

Tabellen

Tabelle 5-1: Stratigrafisches Normalprofil und Einstufung GW-Leiter / GW-Stauer 7
Tabelle 5-2: Stammdaten der GWM am Standort Kiessandtagebau / geplante Deponie Warnstedt 7
Tabelle 5-3: Grundwasserkennzahlen für Bereich der Deponie (Messreihe 2005-2021) 8
Tabelle 5-4: Chlorid- und Sulfatkonzentrationen im Grundwasser 10
Tabelle 7-1: Grenzwerte der Einlagerung DK 0 lt. DepV Anh. 3 Tab. 2 Spalte 5 15
Tabelle 8-1: Proben und Durchlässigkeitsbeiwerte 18
Tabelle 8-2: Spezifische Versickerungsleistung der Versickerungsbereiche West und Ost 19
Tabelle 9-1: Messnetz zur Überwachung der Wasserspiegel und Grundwassergüte im Umfeld der Deponie 20

Abbildungen

Abbildung 5-1: Grundwasserneubildung nach ArcEGMO (Stand 2018) 9
Abbildung 5-2: Konzentrationsentwicklung Sulfat im GW-Anstrom 11
Abbildung 5-3: Konzentrationsentwicklung Chlorid im GW-Anstrom 11

Anlagen

Anlage 1 Übersichtskarte Maßstab 1 : 50.000
Anlage 2 Messstellen (GWM, OWM) und Grundwasserströmungsverhältnisse Maßstab 1 : 25.000
Anlage 3 Detailkarte GWM und GW-Strömungsverhältnisse Deponiebereich Maßstab 1 : 7.500
Anlage 4 Wasserspiegelgang der Grundwassermessstellen
Anlage 5 Grundwasseranalytik vorhandener Messstellen
Anlage 6 Unterlagen zum Versickerungsnachweis
Anlage 6.1 Lageplan der Probenahmepunkte (Schürfe, Bohrung) Maßstab 1 : 4.000
Anlage 6.2 Dokumentation Schürfe und Bohrung GWM Ost 1/21
Anlage 6.3 Kornverteilungskurven und kf-Werte

1 Aufgabenstellung

Die Brenn- und Baustoffhandel GmbH Badeborn plant die Errichtung einer Inertstoffdeponie (DK 0) im Bereich des derzeitigen Kiessandtagebaus Warnstedt-Timmenrode.

Im Rahmen des für die Errichtung und den Betrieb der Abfallbeseitigungsanlage erforderlichen abfallrechtlichen Planfeststellungsverfahrens ist u. a. die Erarbeitung eines hydrogeologischen Gutachtens zur Beschreibung der Grundwasserverhältnisse am Standort sowie zur Bewertung potenzieller Auswirkungen der Errichtung der Deponie auf das Schutzgut Wasser erforderlich.

Innerhalb des hydrogeologischen Gutachtens werden gleichzeitig die Nachweise der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes vorgelegt.

2 Angaben zur geplanten DK0-Deponie

Die geplante Deponie befindet sich innerhalb des Landkreises Harz auf den Gemarkungen Warnstedt, Timmenrode und Westerhausen. Das Vorhaben schließt unmittelbar südlich an die rekultivierte ehemalige Deponie Westerhausen an. Die Errichtung erfolgt innerhalb des nach BBergG genehmigten Kiessandtagebaus Warnstedt-Timmenrode.

Die geplante Deponie nimmt nach aktuellem Planungsstand eine Grundfläche von ca. 19,5 ha ein. Sie hat eine Ausdehnung von ca. 650 - 700 m in West-Ost-Richtung und ca. 350 - 400 m in Nord-Süd-Richtung. Die geplante Endhöhe ist mit 200 m NHN identisch zur nördlich angrenzenden rekultivierten Deponie Westerhausen angesetzt.

Die Errichtung der Deponie wird im Westteil begonnen (Bauabschnitt BA 1), in dem die Deponie auf die abgeschlossene Verfüllung des Kiessandtagebaus aufgebaut wird. Im Zentral- und Ostteil (Bauabschnitte 2 und 3) wird die Gewinnung der Kiessande (tiefere Sohle) und die Verfüllung des Tagebaus gemäß Genehmigung des LAGB weitergeführt (Verfüllung nach LAGB-Kriterien bis 31.12.2025 und anschließende Weiterführung mit Z0*-Material). Die Oberkante der Verfüllung wird dabei bereits nach den Gefälleanforderungen der Deponiebasisfläche gestaltet, so dass die Basis der Deponie (Unterkante Basisabdichtung) bei Geländehöhen zwischen 183 m NHN im Norden (Anschluss an die Nordkante des Tagebaus) und 172 m NHN im Südosten liegen werden.

Konkrete Angaben zur geplanten Deponie sind den technischen Planungsunterlagen zu entnehmen.

3 Hydrographie / Oberflächengewässer

3.1 Beschreibung der hydrologischen Situation

Der Vorhabensstandort ist durch die morphologische Kuppenlage der Roßhöhe (192 m NHN) gekennzeichnet, an die sich südlich der Bereich der geplanten Deponie anschließt. In Anbetracht dieser Situation befinden sich im unmittelbaren Umfeld der geplanten Deponie keinerlei Oberflächengewässer.

Das nächstgelegene Fließgewässer ist der Graben vom Helsunger Krug bzw. der Zapfenbach (SAL17/OW26) 750 m westlich des geplanten Deponiestandortes. Der Graben vom Helsunger Krug entspringt im Niederungsbereich des Helsunger Bruches auf ca. 30 m tieferem Geländeniveau, fließt in nordöstliche Richtung und

vereinigt sich mit dem Zapfenbach. Weitere Zuflüsse zum Zapfenbach sind der Stollengraben und der Nasswiesengraben Westerhausen. Der Zapfenbach mündet nördlich Quedlinburg in den Mühlengraben und dann in die Bode. Die Lage der Fließgewässer ist aus Anlage 2 ersichtlich.

Der geplante Deponiestandort liegt vollständig im oberirdischen Einzugsgebiet des Zapfenbaches, welcher dem Oberflächenwasserkörper (OWK) Mühlgraben Quedlinburg - von Abzweig aus der Bode (oh. QLB) bis Mündung in die Bode (DEST_SAL17OW26-00) zugeordnet ist.

Ca. 1,5 km südlich des Vorhabenstandortes verläuft der Jordansbach, durchfließt von West nach Ost die Ortslage Warnstedt und mündet am Südrand von Quedlinburg in die Bode. Das Einzugsgebiet des Jordansbaches schließt unmittelbar östlich an das Vorhabensgebiet an, wobei die Deponie außerhalb dieses Einzugsgebietes liegt (OWK Jordansbach - von Quelle bis Mündung in die Bode - DEST_SAL17OW21-00).

Kartografische Darstellungen und ausführliche Beschreibungen der OWK sowie der Bewirtschaftungsziele und Maßnahmen finden sich im gesonderten Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie als Bestandteil der Antragsunterlagen.

3.2 Oberflächenwassermessstellen

Im Untersuchungsraum Wasser ist im Einzugsgebiet des Zapfenbachs eine Oberflächenwassermessstelle (OWM) des LHW für die Überwachung der chemischen und biologischen Wasserbeschaffenheit im Stollengraben (410135) vorhanden. Diese OWM liegt unmittelbar unterhalb der Einleitung der Kläranlage Blankenburg. Oberhalb der Einleitstelle liegt die OWM 410134 des LHW (außerhalb des Untersuchungsraums). Eine weitere OWM (410131) im Zapfenbach liegt etwa 1,5 km vor dessen Mündung in die Bode.

Im Rahmen der Untersuchungen für das Deponievorhaben wurde im Zapfenbach eine Beprobung kurz unterhalb der Einmündung von Stollengraben und Graben vom Helsunger Bruch ausführt (Anlage 2).

4 Geologische Verhältnisse

Zur Beschreibung des geologischen Untergrundaufbaus wird auf geologische Kartenwerke und Bohrdaten zurückgegriffen:

- Erkundungsergebnisse der Kiessanderkundung /1/
- Bohrdaten aus der Bohrdatenbank des LAGB Sachsen-Anhalt /2/
- Geologisches Messtischblatt (GK25) 4332, einschließlich Erläuterungen /3/
- Lithofazieskarten Quartär (LKQ 50) /4/
- Hydrogeologisches Kartenwerk HK 50 /5/
- direkte Aufschlüsse im Bereich des Kiessandtagebaus

Der Bereich der geplanten Deponie gehört zum östlichen Teil der Subherzynen Senke. Der Standort liegt regionalgeologisch im Bereich der Blankenburger Mulde zwischen der Harznordrand-Aufrichtungszone und dem Quedlinburger Sattel. Den geologischen Untergrund der Kiessandlagerstätte und damit des Deponiestandortes bilden die Heidelberg-Schichten der Oberkreide, welche überwiegend aus Sandsteinen mit einer

Gesamtmächtigkeit von über 60 m anstehen. Bereichsweise sind in den überwiegend feinsandig ausgebildeten Sandsteinen auch mehrere Meter mächtige Ton-/Tonsteinschichten eingelagert /3/.

Im Bereich der Deponie stehen die Schichten der Oberkreide im Untergrund der quartären Kiessandlagerstätte an. In den oberen Bereichen sind häufig helle, bindemittelfreie Feinsande anzutreffen, die dicht gelagert sind, jedoch nicht als Festgestein ausgebildet sind (primäre Kreidesedimente oder fluviatil umgelagert). Darunter oder in anderen Bereichen treten Feinsande mit Lagen und Bruchstücken mürber Feinsandsteine auf, die in tieferen Bereichen dann als Festgestein (Sandstein) bestehen. In einigen Bereichen vor allem im Ostteil des Kiessandtagebaus (z. B. Schürfe 2008/2009, Bohrung Ost 1/21 - siehe Anlage 6.2) sind Schichten von festem, dunkelgrau-schwarzen Ton anzutreffen.

Oberhalb der Schichten der Oberkreide lagert ein isoliert erhalten gebliebenes Vorkommen quartärer Kiessande mit Schluff- und Geschiebemergelresten, welches der Kiessandgewinnung im dortigen Tagebau unterlag und unterliegt. Es handelt sich hierbei um saalekaltzeitliche Schmelzwasserablagerungen (Hauptterrassenschotter) hercyner Herkunft (Harzschotter), die glazifluviatil bis fluviatil abgelagert wurden (gf-f SI lt. LKQ 50 /4/). Die Mächtigkeiten schwanken zumeist im Bereich zwischen 10 und 20 m.

In einigen Teilbereichen des Kiessandtagebaus finden sich insbesondere in liegenden Bereichen der Kiessande zwischen 1 und 5 m mächtige Schluffe, die einen saalekaltzeitlichen Geschiebemergel abbilden. Zum Teil sind auch weitere Schluff- oder Tonlagen (Beckentone) in die Kiessande eingelagert.

Überdeckt werden die Terrassenschotter durch eine Lößdecke, die am Standort zumeist ca. 0,5 bis 2 m mächtig ist. Abgeschlossen wird das Schichtenpaket durch die holozänen Bodenbildungen, die als lehmiger humoser Oberboden mit Mächtigkeiten um 0,5 m auftreten. Dieser ist nur noch im Umfeld des geplanten Deponiestandortes vorhanden.

Detailliertere Beschreibungen und Darstellungen zur Geologie sind dem Geotechnischen Bericht aus den Antragsunterlagen zu entnehmen.

5 Hydrogeologische Verhältnisse

5.1 Aufbau Grundwasserstockwerke

Die Kiese der Lagerstätte stellen zwar einen potenziellen Grundwasserleiter dar, sie sind jedoch nicht grundwasserführend.

Lokal kann sich durch versickernde Niederschläge Schichtenwasser auf den liegenden Schluffen oder Tonen ausbilden.

Grundwasser steht am Standort erst in größeren Tiefen im Festgesteins-Kluftgrundwasserleiter der kreidezeitlichen Sandsteine an Diese Sedimente bzw. Sedimentgesteine der Heidelberger Schichten der Oberkreide bilden den Hauptgrundwasserleiter. Er kann eine Mächtigkeit bis zu 60 m aufweisen.

In Tabelle 5-1 ist der hydrogeologische Stockwerkbau zusammengestellt.

Tabelle 5-1: Stratigrafisches Normalprofil und Einstufung GW-Leiter / GW-Stauer

Stratigrafie	Petrografie	Mächtigkeit	Bemerkung	Grundwasser
Holozän	Oberboden (Schluff, humos)	0,3 - 0,8 m		kein
Pleistozän	Löß (Schluff)	0,5 - 2 m		kein
Pleistozän, Saale-Kaltzeit	Kiese und Sande, mit wechselnden Schluffanteilen	10 - 20 m		potenzieller GWL, trocken, ggf. im Liegenden Staunässe / Schichtenwasser
Pleistozän, Saale-Kaltzeit	Geschiebemergel / -lehm	0 bis 5 m	nicht durchgängig verbreitet, z. T. als Zwischenlage in Kiessanden	GW-Stauer
Oberkreide unteres Senon, Heidelberg-Schichten	Feinsand	0 bis 6 m	lokal, ggf. nachträg-lich umgelagert	potenzieller GWL (meist trocken, nur lokal verbreitet)
Oberkreide unteres Senon, Heidelberg-Schichten	Feinsand / Sandstein, verwittert	mehrere Meter	Verwitterungshori-zont mit Sandstein-bruchstücken	GWL (sofern unter-halb GW-Spiegel)
Oberkreide unteres Senon, Heidelberg-Schichten	Ton	2 bis 6 m (unsicher)		GW-Stauer
Oberkreide unteres Senon, Heidelberg-Schichten	Sandstein	bis 60 m	in oberen Bereichen verwittert	Haupt-GWL

5.2 Grundwassermessstellen

Aufgrund der bisherigen Nutzung des Vorhabensstandortes als Kiessandtagebau existieren bereits sechs Grundwassermessstellen im Umfeld des Planungsstandortes (zzgl. Brunnen 1 im Tagebau, GWM HY109/91 nicht beprobbar). Die Stammdaten der GWM sind aus Tabelle 5-2 ersichtlich. Eine Darstellung der Lage der GWM findet sich in Anlage 3.

Tabelle 5-2: Stammdaten der GWM am Standort Kiessandtagebau / geplante Deponie Warnstedt

Messstellen	Rechtswert	Hochwert	GOK	ROK	ET
	[UTM32]	[UTM32]	[m NHN]	[m NHN]	[m NHN]
HY 109/91	640821,85	5739319,55	179,29	180,15	n.b.
P 1/96	640192,35	5738845,86	167,20	167,55	140,85
PB 1/92	640145,56	5739278,60	184,63	183,76	143,57
PB 2	640002,34	5739267,49	182,34	182,22	143,57
TBB 1	639748,34	5739069,09	167,48	167,69	148,44
GWM1/21	640744,46	5739080,95	162,96	163,72	146,05

* n.b. = nicht bekannt

Für die Überwachung der Altdeponie Westerhausen existieren außerdem vier zusätzliche Grundwassermessstellen nördlich der Altdeponie (siehe Anlage 3).

Der Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft (LHW) betreibt etwa 1,5 km westlich die GWM „Helsungen“ für die Erfassung des Grundwasserstandes. Die 2,8 km südwestlich gelegene GWM „Timmenrode“ des LHW liegt außerhalb des Untersuchungsraumes. Eine Grundwassermessstelle für die Überwachung der Grundwassergüte wird im Untersuchungsraum nicht betrieben. Die nächstgelegene Güte-GWM „BR50“ liegt etwa 5,5 km östlich bei Quedlinburg.

In Anlage 4 ist der Wasserspiegelgang der genannten Grundwassermessstellen dargestellt. Insgesamt zeigen die GWM im Bereich des Kiessandtagebaus relativ geringe Schwankungen über die Jahre (< 1 m).

5.3 Grundwasserdynamik

Die großräumige sowie lokale **Grundwasserfließrichtung** ist von Südwesten aus dem Harz nach Nordosten in Richtung Bode und Selke gerichtet (Anlage 1).

In Anlage 3 ist die Grundwasserdynamik des LHW im Bereich der geplanten Deponie angepasst an die Messwerte der Stichtagsmessung 11.11.2021. Der Wasserspiegel war am Stichtag Niedrigwasserverhältnissen zuzuordnen.

Der **Grundwasserspiegel** im Bereich der geplanten Deponie liegt im Mittel bei 152 bis 153 m NHN. Aus den Messreihen der Messstellen (2005-2021) lassen sich die Grundwasserkennzahlen für den Bereich der Deponie gemäß Tabelle 5-2 ausweisen.

Tabelle 5-3: Grundwasserkennzahlen für Bereich der Deponie (Messreihe 2005-2021)

Kennzahl	**Grundwasserstand Deponie Südseite [m NHN]**	**Grundwasserstand Deponie Nordseite [m NHN]**
Niedriger Grundwasserstand (MNGW)	ca. 152,3	ca. 150,6
Mittlerer Grundwasserstand (MGW)	ca. 153,0	ca. 151,6
Hoher Grundwasserstand (MHGW)	ca. 153,6	ca. 152,6
Höchster zu erwartender Grundwasserstand (HHGW)*	ca. 154,1	ca. 153,1

* Zuschlag 0,5 m aufgrund eingeschränkter Messreihe

Daraus ergeben sich für das unverritzte Umfeld des Deponiekörpers **mittlere Grundwasserflurabstände** im Nordosten von etwa 34 m (Geländeoberkante bei 186 m NHN) und im Südwesten bei etwa 25 m (Geländeoberkante 178 m NHN). In Anbetracht der Höhenlage der geplanten Deponiebasis (173 bis 181 m NHN) liegen die Grundwasserflurabstände auch bei HGW nahezu 20 m unterhalb der Deponiebasis.

Die **Grundwasserneubildung** nach ArcEGMO (Stand 2018) liegt m Umfeld der geplanten Deponie zwischen 1 und 20 mm/a (Abbildung 5-1) /6/.

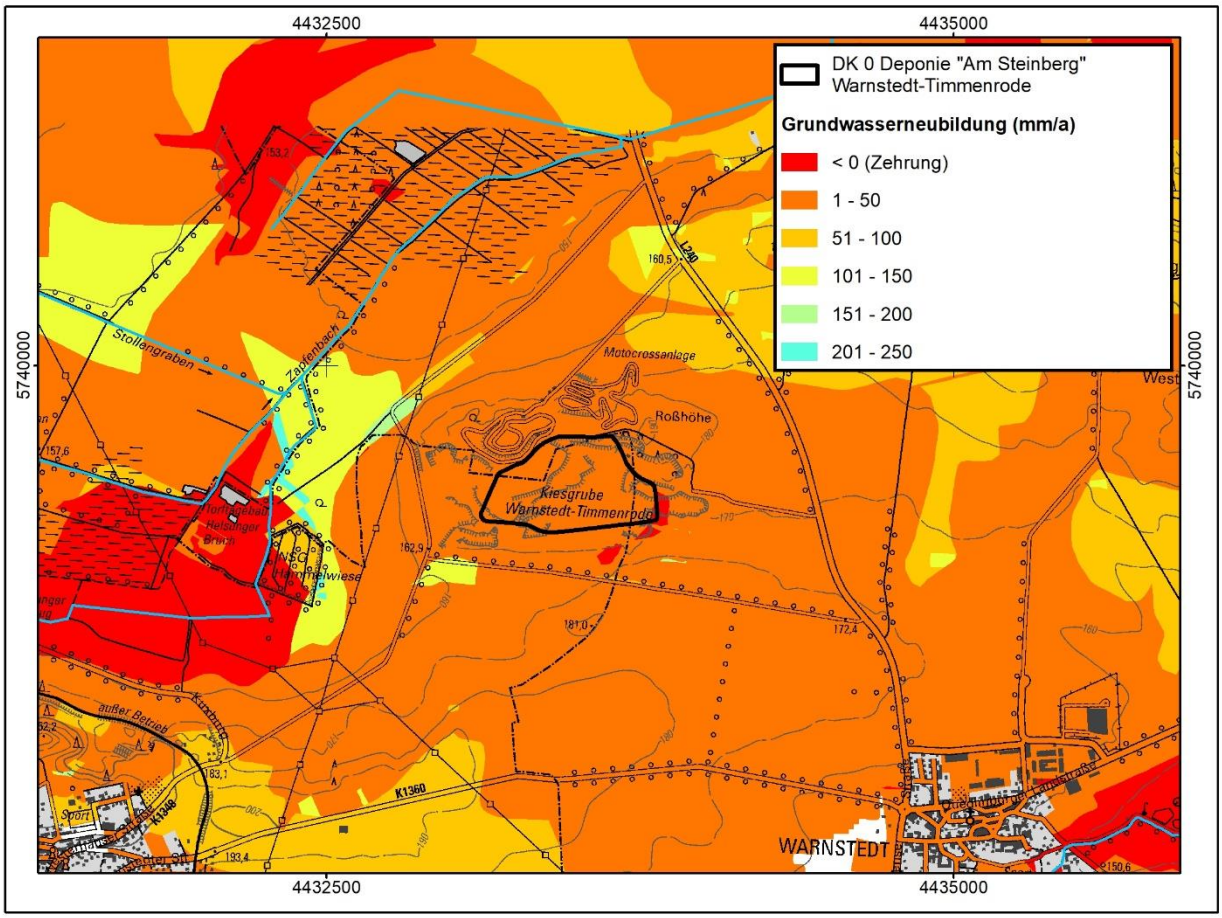


Abbildung 5-1: Grundwasserneubildung nach ArcEGMO (Stand 2018)

5.4 Grundwasserkörper

Das Vorhabensgebiet liegt im großflächigen **Grundwasserkörper** (GWK) Kreide der Subherzynen Senke (DE_GB_DEST_SAL GW 065).

Der GWK hat einen schlechten chemischen Zustand aufgrund Überschreitungen der Parameter Bentazon (landwirtschaftliche Ursache), Nitrat (landwirtschaftliche Ursache) und Sulfat (geogene Hintergrundkonzentration). Der mengenmäßige Zustand wurde als gut eingestuft.

Detailliertere Angaben zu den Grund- und Oberflächenwasserkörpern sind im gesondert erstellten Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (HGN, 2022) enthalten.

5.5 Grundwasserbeschaffenheit

Am Standort der Kiessandgewinnung Warnstedt dienen der Brauchwasserbrunnen des Tagebaus sowie drei Grundwassermessstellen (GWM) der regelmäßigen Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit (siehe Anlage 5):

- Br 1 (Brunnen im Tagebau im Bereich FND Roßhöhe)
- GWM PB 1/92 (GWM im Bereich Altverfüllung des Kiessandtagebaus)
- GWM TBB 1 (GWM lateral im westlichen Anstrom)
- GWM PB 1/96 (GWM im südlichen GW-Anstrom)

Analysen liegen für diese Messstellen seit 2007 vor.

Des Weiteren bestehen vier GWM im Umfeld der Altdeponie Westerhausen (GWM PB 2 bis 5), für die zur Ermittlung der Vorbelastung des Grundwassers im Umfeld des Standortes Analysenergebnisse aus dem Zeitraum 2016 bis 2019 recherchiert wurden /7/.

In Vorbereitung der Planung der Deponie wurde bei der Beprobung 2020 zudem eine Probe aus dem Zapfenbach ca. 500 m westlich des geplanten Deponiestandortes entnommen.

Die bisher vorliegenden Analysenergebnisse sind in Anlage 5 tabellarisch zusammengestellt und mit Grenz- bzw. Schwellenwerten verglichen.

Als maßgeblich für die Ermittlung der geogenen Hintergrundkonzentration kann die **Anstrom-Messstelle PB 1/96** herangezogen werden. Auf dieser Basis können in der wasserrechtlichen Erlaubnis für die Deponie standortspezifische Grenzwerte zur Einleitung / Versickerung in das Grundwasser festgelegt werden (siehe Kap. 7.3.4).

Aus den bisherigen Analysen ergeben sich geogen erhöhte Konzentrationen vor allem für **Sulfat und Chlorid** sowie für Nitrat (letzteres nicht relevant für das zu erwartende Sickerwasser).

Im Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (HGN, 2022 - gesonderter Teil der Antragsunterlagen) sind die Analysenergebnisse (Sulfat, Chlorid) für die LHW-Güte Messstelle „BR50“ bei Quedlinburg dargestellt. Diese bestätigen ebenfalls eine geogene Hintergrundkonzentration für die beiden Parameter im Nördlichen Harzvorland.

Tabelle 5-4: Chlorid- und Sulfatkonzentrationen im Grundwasser

Messstelle	Zeitraum	Chlorid			Sulfat		
		min	mittel	max	min	mittel	max
Br. 1	2007-2023	26,2	56,4	82,0	218,0	300,4	430,0
PB 1/92	2007-2023	13,0	25,2	56,7	92,0	128,7	264,0
TBB 1	2007-2023	26,2	**43,5**	55,0	68,1	**151,0**	266,0
PB 1/96	2007-2023	27,4	**50,2**	77,0	231,0	**285,9**	342,0
GWPB 2	2016-2019	23,0	29,6	50,0	190,0	223,5	290,0
GWPB 3	2016-2019	40,0	57,6	68,0	140,0	319,0	390,0
GWPB 4	2016-2019	31,0	47,8	86,0	86,0	175,6	500,0
GWPB 5	2016-2019	60,0	93,8	140,0	370,0	461,0	550,0
Zapfenbach	23.07.2020		67			114	

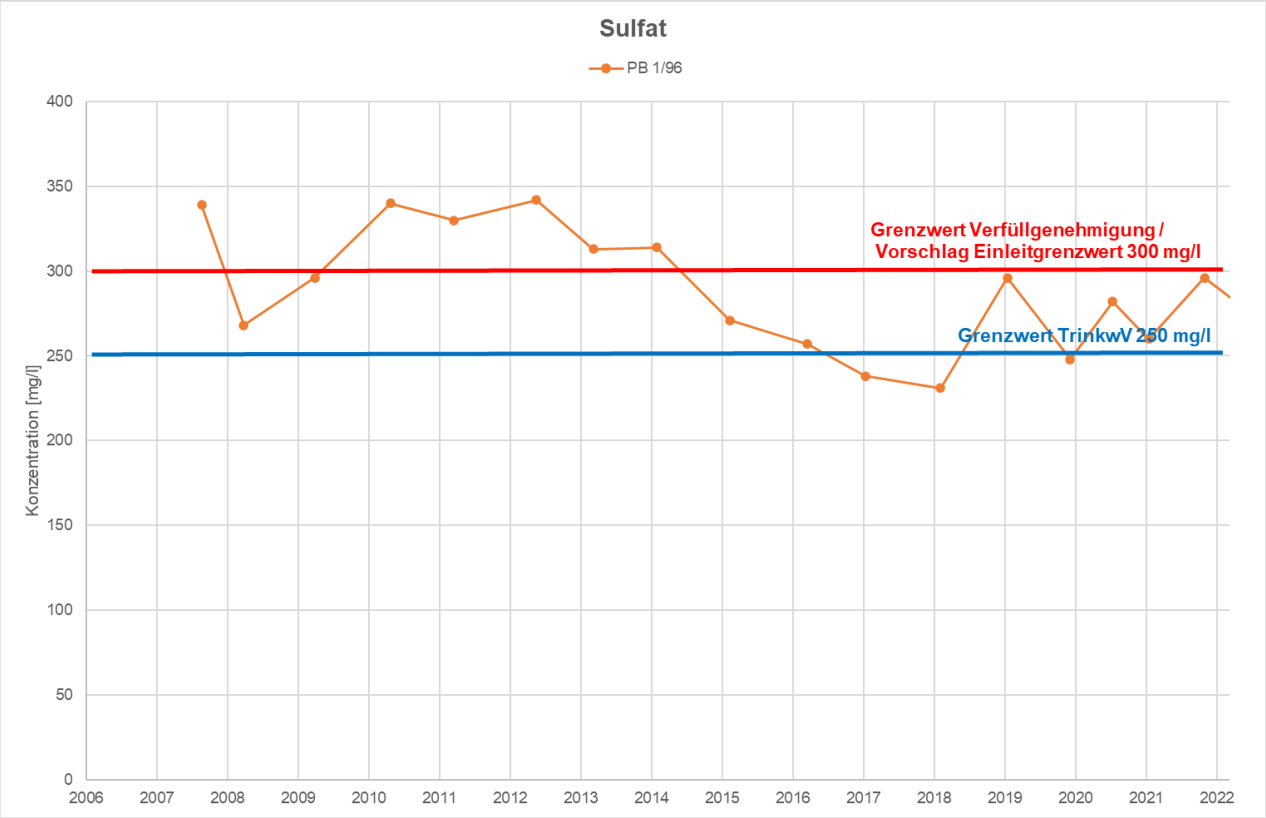


Abbildung 5-2: Konzentrationsentwicklung Sulfat im GW-Anstrom

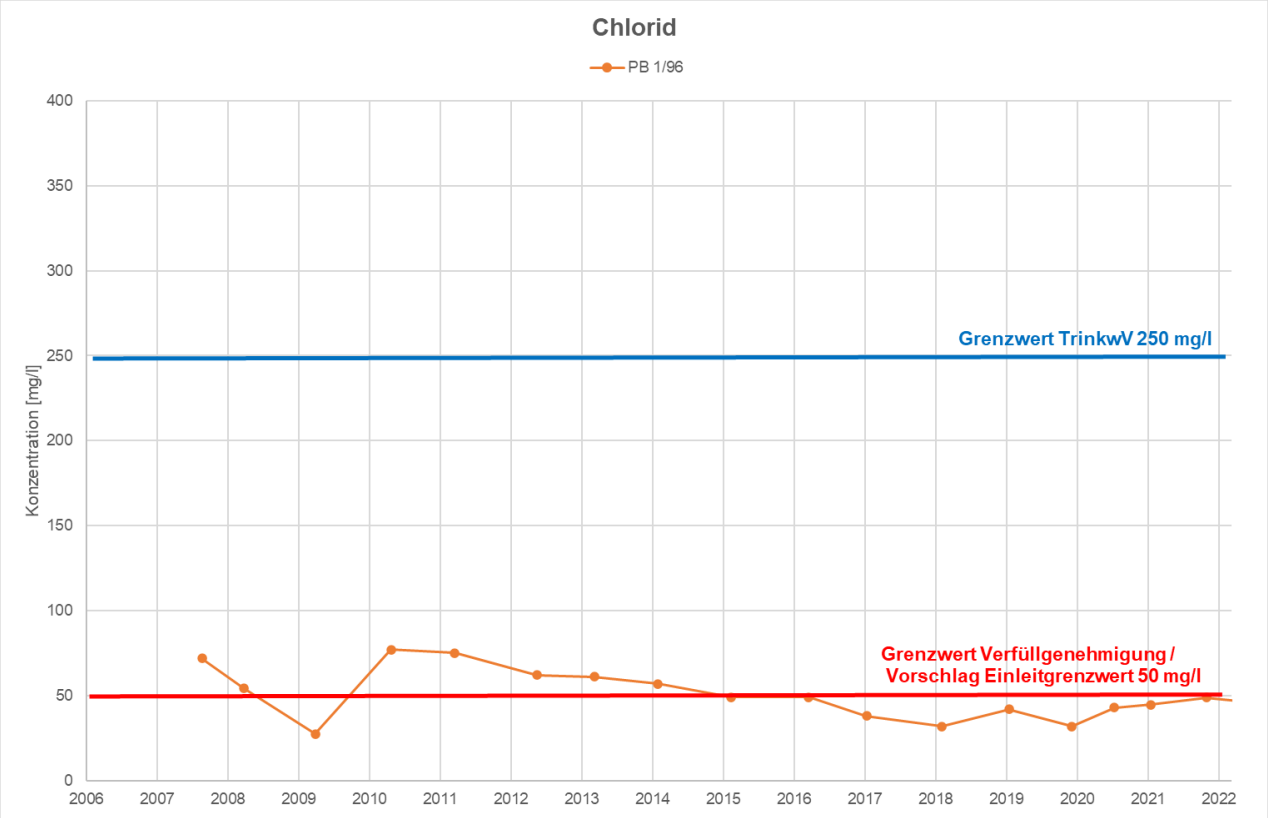


Abbildung 5-3: Konzentrationsentwicklung Chlorid im GW-Anstrom

In den bisherigen Grundwasseranalysen wurden teilweise auch geogen erhöhte Schwermetallgehalte festgestellt, welche sich aus der Zusammensetzung harztypischer Gesteine grundsätzlich erklären und am Standort nicht unerwartet sind. So wurden für Arsen, Blei, Nickel und Zink Konzentrationen über den GFS der LAWA ermittelt (siehe Anlage 5). Dieses ist bei der Bewertung der Zulässigkeit der Versickerung der Deponiesickerwässer ebenfalls zu berücksichtigen.

6 Trinkwasserschutzgebiete

Wasserschutzgebiete befinden sich nicht im näheren Umfeld und Einflussbereich des Vorhabens.

Das nächstgelegene Wasserschutzgebiet ist das WSG Quedlinburg-Brühl. Die Brunnen befinden sich etwa 6,2 km östlich, die nächstgelegene Grenze des WSG befindet sich ca. 1,0 km südöstlich des Deponiestandortes (Anlage 1). Das Einzugsgebiet der Brunnen (Wasserschutzgebiet) steht aufgrund der von der Deponie nach Norden gerichteten Grundwasserströmung in keiner hydraulischen Beziehung zum Standort. Aufgrund der eindeutigen Lage außerhalb des Einzugsgebietes der Brunnen ergeben sich für das WSG keine Gefährdungen.

Für die etwa 6,8 km entfernt liegende Blankenburger Mineralquelle sind aufgrund der Entfernung zum Vorhabensstandort und der generellen Lage im lateralen Grundwasseranstrom ebenfalls keinerlei negative Veränderungen durch das Vorhaben zu befürchten (Anlage 1).

7 Beschreibung der Wasserwirtschaft im Deponiebetrieb

7.1 Fassung und Zwischenspeicherung von Deponiesickerwasser

Der Sickerwasseranfall wurde im Rahmen der Deponieplanung sowohl für den Starkniederschlagsfall als auch für den Betriebszustand berechnet (Bestandteil der Antragsunterlagen im Teil Technische Planung der Deponie). Zusätzlich wurde eine Wasserhaushaltsmodellierung zur Ermittlung der verbleibenden Restdurchsickerung für den rekultivierten Endzustand ausgeführt (HGN, 2022 - ebenfalls Teil der Antragsunterlagen).

Das innerhalb der Entwässerungsschicht unterhalb des Ablagerungsbereiches gesammelte Sickerwasser fließt im Freigefälle über Sickerleitungen zu Sammel- und Kontrollschächten an den Südrand der Deponie. Von hier führen Sickerwassersammelleitungen das Sickerwasser im Freigefälle den Sickerwassersammelbecken zu. Entsprechend der örtlichen morphologischen Situation sind je zwei Sickerwassersammelbecken östlich und westlich der Deponie vorgesehen.

Die Becken werden in gedichteter Bauweise realisiert.

7.2 Analytische Kontrolle und Festlegung der Zulässigkeit der Versickerung

Das gesammelte Sickerwasser wird regelmäßig analysiert. Ausgehend von den Analysenergebnissen wird der weitere Verfahrensweg entschieden:

a. bei Nichtgefährdung der Qualität des Grundwassers und Einhaltung des Verschlechterungsverbots unter Einhalten noch festzulegender Grenzwerte: Zuleitung zur Versickerungsmulde und dortige **Versickerung**
b. bei Überschreiten zulässiger Einleitgrenzwerte: Zuführung zu einer Entsorgungseinrichtung (**Kläranlage**)

Weitere Erläuterungen und Begründungen zur Versickerung des Sickerwassers finden sich in Kap. 7.3.

7.3 Wasserbeschaffenheit und Bewertung der Zulässigkeit der Versickerung

7.3.1 Bewertungsmaßstab - Anforderungen des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG)

Die Anforderungen des WHG sind einzuhalten (Verschlechterungsverbot, Verbesserungsgebot WRRL). Es gelten:

- § 47 WHG für Grundwasser

WRRL-Bezugsmaßstab ist der Wasserkörper in seiner Gesamtheit, bestimmt über die dortigen repräsentativen Messstellen, an denen keine Verschlechterung (einer Klasse) auftreten darf

- GWK SAL GW 065 Kreide der Subhercynen Senke
- OWK SAL17 OW 26 Quedlinburger Mühlgraben einschließlich Zapfenbach

Zudem sind schädliche Gewässerveränderungen (§ 3 WHG) unzulässig. Gemäß § 12 WHG steht die Erteilung einer Erlaubnis „im pflichtgemäßen Ermessen (Bewirtschaftungsermessen) der zuständigen Behörde“. Die Erlaubnis und die Bewilligung „sind zu versagen, wenn schädliche, auch durch Nebenbestimmungen nicht vermeidbare oder nicht ausgleichbare Gewässerveränderungen zu erwarten sind ...“

Des Weiteren gilt § 48 WHG (Besorgnisgrundsatz): „Eine Erlaubnis für das Einbringen und Einleiten von Stoffen in das Grundwasser darf nur erteilt werden, wenn eine nachteilige Veränderung der Wasserbeschaffenheit nicht zu besorgen ist (§ 48 Abs. 1 WHG). Auch dürfen Stoffe nur so gelagert oder abgelagert werden, dass eine nachteilige Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit nicht zu besorgen ist (§ 48 Abs.2 WHG). Es ist somit nachzuweisen, dass keine Besorgnis vorliegt, d. h., dass keine „noch so entfernte Wahrscheinlichkeit des Eintretens einer nachteiligen Veränderung nach menschlicher Erfahrung gegeben“ ist.

Konkret vorhabenbezogen wird der Bezugsmaßstab gebildet durch

- das Grundwasser im Abstrom der Deponie

7.3.2 Grenzwerte und Umgang mit geogenen Hintergrundkonzentrationen

Die **Grundwasserverordnung (GrwV)** legt in deren Anlage 2 in Umsetzung der Forderung des WHG Schwellenwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt fest. Lt. GrwV können bei erhöhten geogenen Hintergrundwerten abweichende Schwellenwerte festgelegt werden. Anwendungsziel der GrwV ist die Beurteilung des chemischen Zustandes der Grundwasserkörper.

Die **Geringfügigkeitsschwellen der LAWA** (Fassung 2016, Hrsg. 2017) wurden zur bundeseinheitlichen Bewertung von Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit erarbeitet und kennzeichnen ein anthropogen unbelastetes Grundwasser und gelten im Allgemeinen und beschreiben, „ab welcher Konzentration eine nachteilige Veränderung der Wasserbeschaffenheit des Grundwassers“ vorliegt.

Entscheidend ist jedoch die geogene Grundwasserbeschaffenheit. Eine Verschlechterung kann nur eintreten, wenn durch die Einleitung / Versickerung die bereits bestehende geogene Hintergrundkonzentration überschritten wird. Dementsprechend sind die **standortbezogen zulässigen Schwellenwerte (GrwV, GFS LAWA) auf die geogenen Hintergrundkonzentration anzuheben**.

In diesem Sinne wird in den „Regelungen für die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen (RsVminA)" /8/, die in Sachsen-Anhalt durch die Abfallbehörden anzuwendende Version der LAGA-Mitteilung M 20 darstellt (Erlass vom 15.4.2019), auch zum Indikatorparameter Sulfat die Anwendung der Hintergrundwerte landesweit empfohlen.

7.3.3 Prognose der Sickerwasserbeschaffenheit

Die Beschaffenheit des Sickerwassers ergibt sich aus der Niederschlagsdurchsickerung des Abfallkörpers.

Die Grenzwerte der Einlagerung sind über die DepV Anh. 3 Tab. 2 Spalte 5 für DK 0 festgelegt. Durchsickert wird damit Material, welches diese Grenzwerte unterschreitet (siehe Tabelle 7-1).

Tabelle 7-1: Grenzwerte der Einlagerung DK 0 lt. DepV Anh. 3 Tab. 2 Spalte 5

Parameter	**Einheit**	**DepV DK0 (Spalte 5)**
Feststoffkriterien		
organischer Anteil (in OS)		
als Glühverlust 550°C oder	Masse% TS	3
als Kohlenstoff org. (TOC), wf	Masse% TS	1
BTEX (Summe)	mg/kg TS	6
PCB (Summe 7 PCB-Kongenere)	mg/kg TS	1
MKW	mg/kg TS	500
PAK-16 (Summe EPA)	mg/kg TS	30
extrahierbare lipophile Stoffe (in OS)	Masse% TS	0,1
Eluatkriterien		
pH-Wert	-	5,5-13
DOC	mg/l	50
Phenole	mg/l	0,1
Chlorid*	mg/l	80
Sulfat** ***	mg/l	100*
Fluorid	mg/l	1
Barium	mg/l	2
Arsen	mg/l	0,05
Blei	mg/l	0,05
Cadmium	mg/l	0,004
Kupfer	mg/l	0,02
Nickel	mg/l	0,04
Quecksilber	mg/l	0,001
Zink	mg/l	0,4
Chrom gesamt	mg/l	0,05
Molybdän	mg/l	0,05
Antimon	mg/l	0,006
Antimon-C0-Wert	mg/l	0,1
Selen	mg/l	0,01
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	0,01
Gesamtgehalt gelöste Feststoffe*	mg/l	400

* Gemäß Fußnote 12 der Tab. 2 des Anhangs 3 der DepV kann die Bestimmung des Gesamtgehaltes gelöster Feststoffe gleichwertig zur Bestimmung von Sulfat und Chlorid im Eluat angewandt werden.

** Gemäß Fußnote 15 der Tab. 2 des Anhangs 3 der DepV sind Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/l sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung den Wert von 1.500 mg/l bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschreitet.

*** Gemäß Fußnote 15 der Tab. 2 des Anhangs 3 der DepV ist in Gebieten mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten in Böden ist eine Verwendung von Bodenmaterial aus diesen Gebieten zulässig, welches die Hintergrundgehalte des Gebietes nicht überschreitet, sofern die Funktion der Rekultivierungsschicht nicht beeinträchtigt.

Die Eluatkonzentrationen sind ein Maß für die Auslaugbarkeit von Schadstoffen. Gemäß DepV sind Grenzwerte für Deponien DK 0 Eluatkonzentrationen für Sulfat von 100 mg/l und Chlorid von 80 mg/l festgelegt. Diese Konzentrationen beschreiben das eingelagerte Material im ungünstigsten Fall, da die zulässigen Höchstkonzentrationen im Regelfall deutlich unterschritten werden. Erfahrungen aus derzeitiger Verfüllung des Kiessandtagebaus am Standort Warnstedt zeigen aus Deklarationsanalysen für eingelagerten Boden mit Bauschuttanteilen Chlorid- und Sulfatwerte des Eluats häufig unter 20 mg/l, in einigen Fällen 20 bis 50 mg/l.

Konkrete Daten von Deponiesickerwässern vergleichbarer Deponien der Klasse DK 0 sind nicht verfügbar, so dass keine praktischen Erfahrungswerte aus der Deponiepraxis für eine Prognose der Sickerwasserbeschaffenheit herangezogen werden können.

Die Grenzwerte der DK 0 nach DepV als Deponie für Inertabfälle wurden unter den Kriterien festgelegt, dass der Schadstoffgehalt und die Auslaugbarkeit der Abfälle sowie die Ökotoxizität des Sickerwassers unerheblich sind und nicht die Qualität von Grund- und Oberflächenwasser gefährden. Selbst bei größeren Sickerstrecken und länger andauernder Durchsickerung des Deponiekörpers ist aus dem Kontakt des Niederschlagswassers zum Abfallkörper keine erhebliche Aufkonzentration des Sickerwassers zu erwarten, die deutlich über den zulässigen Eluatkonzentrationen der einzulagernden Stoffe liegt. Im Falle einer Versickerung in das Grundwasser wären diese Konzentrationen nicht in der Lage, die natürliche Grundwasserbeschaffenheit negativ zu verändern (Eluat DK 0 / Deponiesickerwasser < geogener Hintergrund).

Bei den hauptsächlich in DK 0-Deponien einzulagernden Abfällen sind im Wesentlichen die Parameter Sulfat und Chlorid relevant. Die nach DepV geforderte Basisabdichtung trägt zur Vorsorge im Wesentlichen dem Aspekt Rechnung, dass keine direkte Versickerung in das Grundwasser erfolgen soll. Jedoch wird nur eine Dichtungsschicht mit $k_f < 1 * 10^{-7}$ m/s gefordert. Erst bei höherklassigen Deponien werden Basisabdichtungen mit k_f $1 * 10^{-9}$ m/s und Oberflächenabdichtungssysteme gefordert. Aufgrund der geogenen Vorbelastung des Standortes stellen die DK0-spezifisch besonders relevanten Parameter Sulfat und Chlorid keine Gefährdung des Grundwassers dar, so dass die Bedeutung der Basisabdichtung als Sicherungsaspekt für den Schutz des Grundwassers an diesem Standort nachrangig ist.

Die Einleitfähigkeit in das Grundwasser erscheint unter diesen Umständen prinzipiell möglich, so dass eine **Genehmigungsfähigkeit unter Auflage der Einhaltung festzulegender Grenzwerte im Sickerwasser gegeben ist**.

7.3.4 Vorschlag zu Festlegung von Einleitgrenzwerten

Bei der Festlegung der zulässigen Grenzwerte für die Versickerung soll die Grundwasserbeschaffenheit am Standort mit ihren geogenen Hintergrundwerten berücksichtigt werden.

Die Festlegung kann anhand der geogenen Hintergrundkonzentration im GW-Anstrom an GWM PB 1/96 erfolgen. Die Festlegung der Grenzwerte soll sich dabei an den maximalen Standortkonzentrationen orientieren, da es sich um die maximal zulässige Einleitkonzentration handelt, die im Normallfall der Einleitung höchstwahrscheinlich deutlich unterschritten wird.

Folgende Einleitgrenzwerte werden vorgeschlagen:

- Sulfat 300 mg/l
- Chlorid 50 mg/l

In Anbetracht der Einlagerung von mineralischen Inertabfällen mit Einhaltung der DK 0-Zuordnungswerte ist daraus keine Gefährdung für die Grundwasserbeschaffenheit zu erwarten.

Die vorgeschlagenen Grenzwerte stimmen mit den gemäß geogener Hintergrundkonzentration festgelegten Eluat-Grenzwerten der Zulassung des LAGB zur Verfüllung des Kiessandtagebaus Warnstedt (künftiger Deponieuntergrund) überein.

Aufgrund der teilweise am Standort geogen leicht erhöhten Schwermetallgehalte, die aus harztypischen Gesteinen herrühren (einige Nachweise über GFS) sollte außerdem bei ggf. einzelnen geringfügigen Überschreitungen im Deponiesickerwasser die Möglichkeit der Einleitfähigkeit in das Grundwasser über jeweils zu beantragende Einzelfallentscheidungen geschaffen werden.

7.4 Umgang mit Deponiesickerwasser mit Überschreitung der Einleitgrenzwerte

Bei Überschreitung der Einleitgrenzwerte ist eine externe Entsorgung über eine öffentliche Kläranlage vorgesehen.

Die Einleitung in eine öffentliche Kläranlage bedarf der Indirekteinleitungsgenehmigung gemäß § 58 WHG. Hierzu ist mit dem für die Abwasserentsorgung zuständigen Zweckverband Ostharz ein Entsorgungsvertrag abzuschließen.

7.5 Umgang mit Niederschlagswasser

Von der abgedeckten Deponieoberfläche (Rekultivierungsschicht) sowie von den Fahrwegen im Deponiebereich fallen insbesondere nach stärkeren Regenereignissen Niederschlagswässer an. Diese sind unbelastet und uneingeschränkt zur Versickerung geeignet.

Das abfließende Niederschlagswasser wird in offenen Gerinnen zum Deponiefuß abgeführt und über weiterführende Gerinne und Rohrleitungen unmittelbar ohne analytische Überprüfung in die einzurichtenden Versickerungsmulden eingeleitet.

Es ist einzuschätzen, dass die Rekultivierungsschicht einen großen Teil der Niederschläge puffert, so dass keine intensiven Starkniederschlagsabflüsse in die Versickerungsbereiche einströmen werden. Trotzdem ist im Einleitbereich ein Erosionsschutz vorzusehen.

Alternativ kann das Niederschlagswasser zum Zwecke des Natur- und Artenschutzes in bestehende oder zu schaffende Feuchtbiotope auf der Sohle der dann ehemaligen Kiesgruben (Steinberg, Ostfeld) eingeleitet werden. In diesen Bereichen ist keine unmittelbare Versickerung vorgesehen, da hier temporäre Wasserflächen wünschenswert sind.

8 Versickerungsanlagen - Dimensionierung und Versickerungsnachweis

Zur Realisierung der Versickerung sind entsprechend der morphologischen Entwässerungsrichtungen zwei Bereiche für die Errichtung von Versickerungsanlagen geplant:

- Versickerung West im Bereich des Kiessandtagebaus Steinberg (Südteil)
- Versickerung Ost im Bereich des Kiessandtagebaus Warnstedt-Ost (Südwestecke)

Die Bereiche wurde hinsichtlich ihrer Eignung zur Versickerung durch Erkundungsarbeiten untersucht. Im Bereich West wurden 2 Schürfe ausgeführt. Der Bereich Ost, in dem noch zu gewinnender Kiessand über dem geplanten Versickerungsniveau ansteht, wurde mittels einer Bohrung erkundet.

Die Lage der geplanten Versickerungsbereiche und der ausgeführten Aufschlüsse ist in Anlage 6.1 dargestellt. Anlage 6.2 zeigt den erkundeten Schichtenaufbau. In Anlage 6.3 sind die Kornverteilungskurven und die berechneten kf-Werte der Laboruntersuchung der entnommenen Proben enthalten.

Es wird eine Muldenversickerung vorgesehen, bei der das aus den vorgeschalteten Sickerwasserbecken freigegebene Wasser gedrosselt in flache Mulden zur Versickerung eingeleitet wird.

Die Sohlen der Versickerungsmulden sind auf folgendem Höhenniveau geplant:

- West: GOK Ist: 165,3 m NHN UK Versickerungsmulde: ca. 164,5 - 165,0 m NHN
- Ost: GOK Ist: 164,0 m NHN UK Versickerungsmulde: ca. 155 - 156 m NHN

Der erforderliche Abstand der Sohle der Versickerungsanlagen zum höchsten Grundwasserspiegel wird am Standort sicher eingehalten (HGW im Versickerungsbereich Ost: ca. 153 m NHN).

Gemäß der Erkundungsergebnissen stehen an beiden geplanten Bereichen versickerungsfähige Sanden an. Im Bereich West wurde der Bereich am Schurf West 1/21 als geeigneter Vorzugsstandort ausgewählt. Der Bereich West 2/21 ist aufgrund der geringen Schichtmächtigkeit und des hohen Schluffanteils schlechter zur Versickerung geeignet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8-1 zusammengefasst.

Tabelle 8-1: Proben und Durchlässigkeitsbeiwerte

Aufschluss	**GOK (m NHN)**	**Probe (m u GOK)**	**Petrografie**	**kf-Wert (m/s)**
Schurf West 1/21	165,8	0,2 - 3,5	Mittelsand, grobsandig	$2{,}0 \cdot 10^{-4}$
Schurf West 2/21*	168,2	0,2 - 0,7	Fein-Mittelkies, stark schluffig	$3{,}5 \cdot 10^{-5}$
Bhrg. GWM Ost 1/21	163,0	9,0 - 10,7	Feinsand, stark mittelsandig	$1{,}0 \cdot 10^{-4}$

* Standort ungünstig / nicht ausgewählt

Die Berechnung der **Versickerungsleistung** q erfolgt gemäß DWA-A 138 /9/ mit der Grundgleichung nach DARCY, wobei das hydraulische Gefälle bei geringen Einstauhöhen (wie hier der Fall) mit i = 1 angesetzt wird. Generell ist bei der Berechnung der Versickerungsrate zu berücksichtigen, dass der Durchlässigkeitsbeiwert eines nicht wassergesättigten Bodens geringer ist als der eines wassergesättigten Bodens. Nach DWA-A 138 /10/ wird der k_f-Wert daher für einen ungesättigten Zustand mit dem Faktor 0,5 abgemindert.

Versickerungsleistung: $\mathbf{q = A * 0{,}5 * k_f * i}$

mit

A - Fläche (zur Ermittlung der spezifische Versickerungsleistung: 1 m²)

k_f - Durchlässigkeitsbeiwert

i - hydraulisches Gefälle (bei geringen Einstauhöhen: 1 m/m)

Für die beiden Versickerungsbereiche ergeben sich die flächenspezifischen Versickerungsleistungen (pro m² Versickerungsfläche) gemäß Tabelle 8-2.

Tabelle 8-2: Spezifische Versickerungsleistung der Versickerungsbereiche West und Ost

Parameter	Versickerungsbereich West	Versickerungsbereich Ost
kf-Wert (m/s)	$2{,}0 \cdot 10^{-4}$	$1{,}0 \cdot 10^{-4}$
hydraulisches Gefälle	1	1
spezifische Fläche (m²)	1	1
spezifische Versickerungsleistung q (je m² Versickerungsfläche)		
l/s	0,10	0,05
m³/h	0,36	0,18
m³/d	**8,6**	**4,3**

Da der Zulauf zu den Versickerungsmulden gedrosselt aus den Sickerwasserspeicherbecken erfolgt, sind für die Dimensionierung der Versickerungsanlagen keine Starkniederschläge heranzuziehen. Die Versickerungsmulden werden auf die gedrosselte Ableitung einer Vollfüllung des zugehörigen Sickerwasserspeicherbeckens von **ca. 1.400 m³ über einen 2 bis 3-tägigen Zeitraum** ausgelegt (siehe Antragsunterlagen - Teil Technische Planung).

9 Messnetz zur Überwachung der Deponie

Die Auswirkungen des Deponievorhabens auf das Grundwasser werden durch den Betreiber vor, während und nach den Betriebsphasen überwacht.

Die **Wasserspiegel** an vorhandenen Grundwassermessstellen sollen monatlich eigenverantwortlich kontrolliert und dokumentiert werden. In der Nachsorgephase sollen die Wasserspiegel noch halbjährlich weiter kontrolliert werden. Zur Überwachung der Wasserspiegel im Umfeld der Deponie ist der Weiterbetrieb des Messnetzes des Kiessandtagebaus vorgesehen (Tabelle 9-1).

Zur Überwachung der **Beschaffenheit** des Grundwassers sollen jährliche Probenahmen ausgewählter GWM erfolgen (Tabelle 9-1).

Die Lage der Messstellen ist aus Anlage 3 ersichtlich. Das vorhandene Messnetz deckt sowohl den Grundwasseranstrom als auch den -abstrom in ausreichendem Maße ab, so dass keine weiteren Messstellen erforderlich werden.

Tabelle 9-1: Messnetz zur Überwachung der Wasserspiegel und Grundwassergüte im Umfeld der Deponie

Name	Lage im Grundwasserstrom in Bezug zur Deponie	Überwachungsgegenstand
PB 1/96	Südlicher GW-Anstrom	**Güte** / Stand
PB 1/92	Nordwestlicher Abstrom (Abstrom BA1)	**Güte** / Stand
Br 1	Nordöstlicher Abstrom (Abstrom BA2/3)	**Güte** / Stand
TBB1	Lateraler GW-Strom westlich	Stand
PB 2	Lateral / randlich nordwestlicher Abstrom	Stand
GWM Ost 1/21	Lateraler GW-Strom östlich	Stand

Der zeitliche Aspekt der Entwicklung der Deponie entsprechend ihren Bauabschnitten ist im GW-Monitoring zu berücksichtigen. Daher kann auf eine Einbeziehung von Brunnen 1 und GWM Ost 1/21 in die Beschaffenheitsbeprobung aufgrund der Lage östlich der Bauabschnitte 2/3 verzichtet werden.

Der Parameterumfang für die Analytik ist noch konkret festzulegen.

10 Literatur- und Quellenverzeichnis

/1/ Dr. Schwahn (1995): Geologisches Gutachten Kiessandgrube Warnstedt. - Dessau, 23.05.1995

/2/ LAGB (2020): Auszug aus der Landesbohrdatenbank Sachsen-Anhalt (Auszug). - Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt (LAGB), Halle, projektbezogen überliefert am 13.07.2020.

/3/ Geologisches Messtischblatt (GK25) 4332 Blatt Quedlinburg (einschließlich Erläuterungen). - Preußische Geologische Landesanstalt, Berlin, 1927

/4/ Lithofazieskarten Quartär (LKQ 50), Blatt 2363 Quedlinburg. - Zentrales Geologisches Institut der DDR (1975).

/5/ Hydrogeologische Karte der DDR 1:50.000 (HK50), 1004-3/4 Blatt Quedlinburg / Aschersleben - Zentrales Geologisches Institut der DDR (1984).

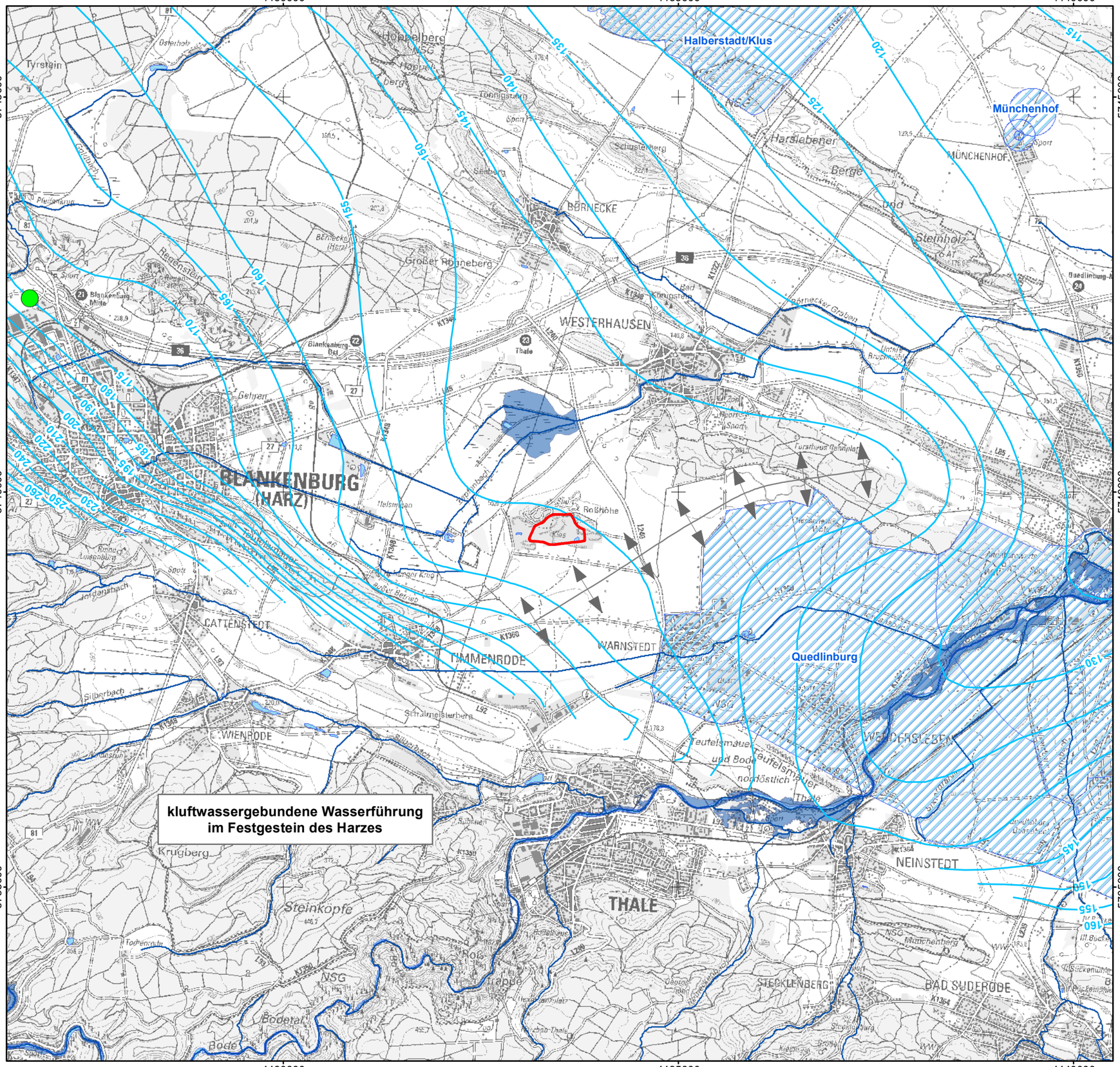
/6/ Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (2021): Datenportal Gewässerkundlicher Landesdienst (https://gld-sa.dhi-wasy.de/GLD-Portal/)

/7/ Entsorgungswirtschaft des Landkreises Harz AöR (enwi): Analysenergebnisse und Lageplan GWM (E-Mail vom 27.07.2020)

/8/ Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt (Hrsg.): Regelungen für die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen (RsVminA) - Modul zum Leitfaden zur Wiederverwendung und Verwertung von mineralischen Abfällen in Sachsen-Anhalt - 1.Edition im Stand Dezember 2018

/9/ Arbeitsblatt DWA-A 138 - Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. korrigierte Fassung März 2006

/10/ Arbeitsblatt DWA-A 138 - Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. korrigierte Fassung März 2006



Legende

- DK 0 Deponie "Am Steinberg" Warnstedt-Timmenrode
- Grundwasserdynamik [m NHN] (nach LHW, angepasst)
- Grundwasserscheide
- Überschwemmungsgebiete
- Wasserschutzgebiete
- Blankenburger Mineralquelle

Kartengrundlage:
DTK50 - © GeoBasis-DE / LVermGeo LSA

0 500 1.000 2.000 Meter

N

Auftraggeber:
Brenn- und Baustoffhandel GmbH Badeborn
Große Gasse 366a
06493 Badeborn

Brenn- und Baustoffhandel GmbH Badeborn

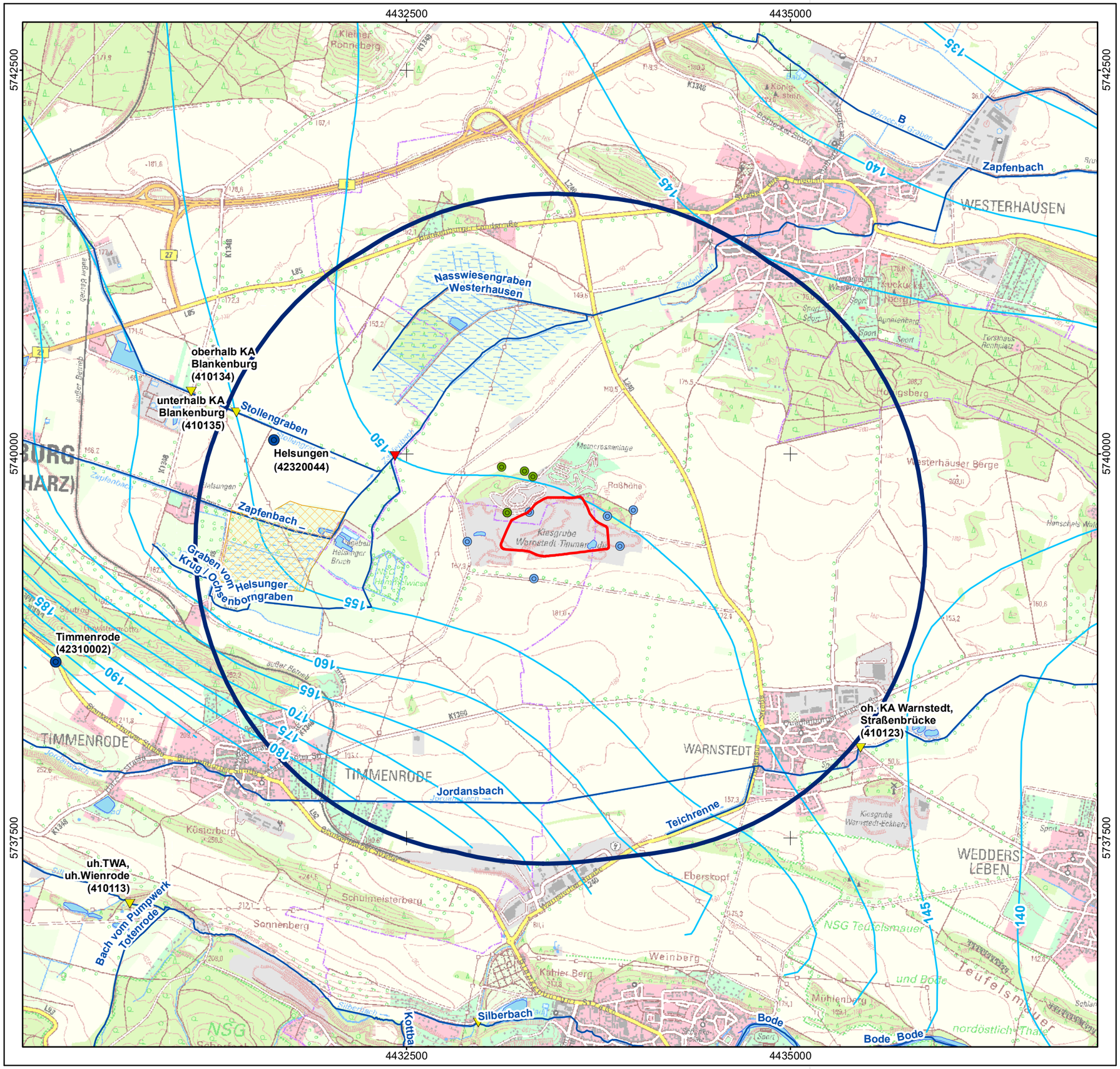
Auftragnehmer:
HGN Beratungsgesellschaft mbH
Liebknechtstraße 42
39108 Magdeburg

DK 0 Deponie "Am Steinberg" Warnstedt-Timmenrode
Hydrogeologisches Gutachten

Übersichtskarte

Bearbeiter: K. Mroos	Maßstab: 1:50.000
Projekt-Nr.: 20-019	**Anlage: 1**
Datum: 28.02.2022	Anl1_ÜK_Wasser.mxd

LS: DHDN 3 Degree Gauss Zone 4 / HS: DHHN 16



Legende

- DK 0 Deponie "Am Steinberg" Warnstedt-Timmenrode
- Untersuchungsraum Wasser
- Helsunger Bruch
- GWM Altdeponie Westerhausen
- GWM Kiessandtagebau Warnstedt
- GWM LHW Stand
- Grundwasserdynamik [m NHN] (nach LHW, angepasst)
- OWM LHW Chemie / Biologie
- OWM Zapfenbach

Kartengrundlage:
DTK25 - © GeoBasis-DE / LVermGeo LSA

0 250 500 1.000 Meter

N

Auftraggeber:
Brenn- und Baustoffhandel GmbH Badeborn
Große Gasse 366a
06493 Badeborn

Brenn- und Baustoffhandel GmbH Badeborn

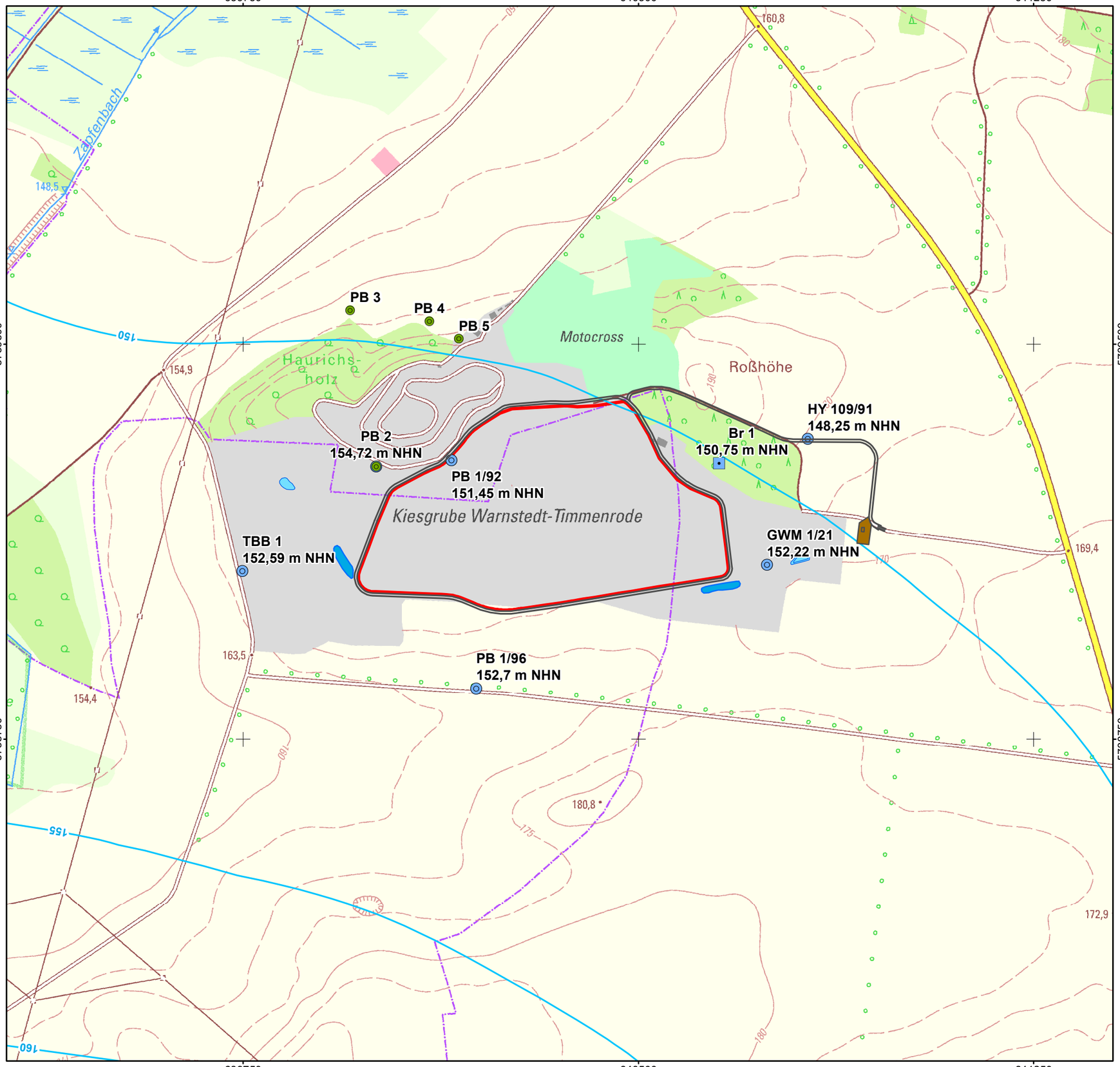
Auftragnehmer:
HGN Beratungsgesellschaft mbH
Liebknechtstraße 42
39108 Magdeburg

DK 0 Deponie "Am Steinberg" Warnstedt-Timmenrode
Hydrogeologisches Gutachten

Messstellen (GWM, OWM) und Grundwasserströmungsverhältnisse

Bearbeiter: K. Mroos	Maßstab: 1:25.000
Projekt-Nr.: 20-019	**Anlage: 2**
Datum: 28.02.2022	Anl2_Messstellen_Dynamik.mxd

LS: DHDN 3 Degree Gauss Zone 4 / HS: DHHN 16



Legende

- DK 0 Deponie "Am Steinberg" Warnstedt-Timmenrode
- Ringwege / Zufahrt
- Sickerwassersammelbecken
- Versickerungsmulden
- Annahmebereich (Waage / Betriebsgebäude)
- GWM Altdeponie
- GWM Kiessandtagebau Warnstedt (Stichtagsmessung 11/2021)
- Brunnen Kiessandtagebau Warnstedt
- Grundwassergleichen [m NHN] (nach LHW, angepasst)

Kartengrundlage:
DTK10 - LVermGeo (AZ: C22.4-6000227-2016)

0 125 250 500 Meter

N

Auftraggeber:
Brenn- und Baustoffhandel GmbH Badeborn
Große Gasse 366a
06493 Badeborn

Brenn- und Baustoff-handel GmbH Badeborn

Auftragnehmer:
HGN Beratungsgesellschaft mbH
Liebknechtstraße 42
39108 Magdeburg

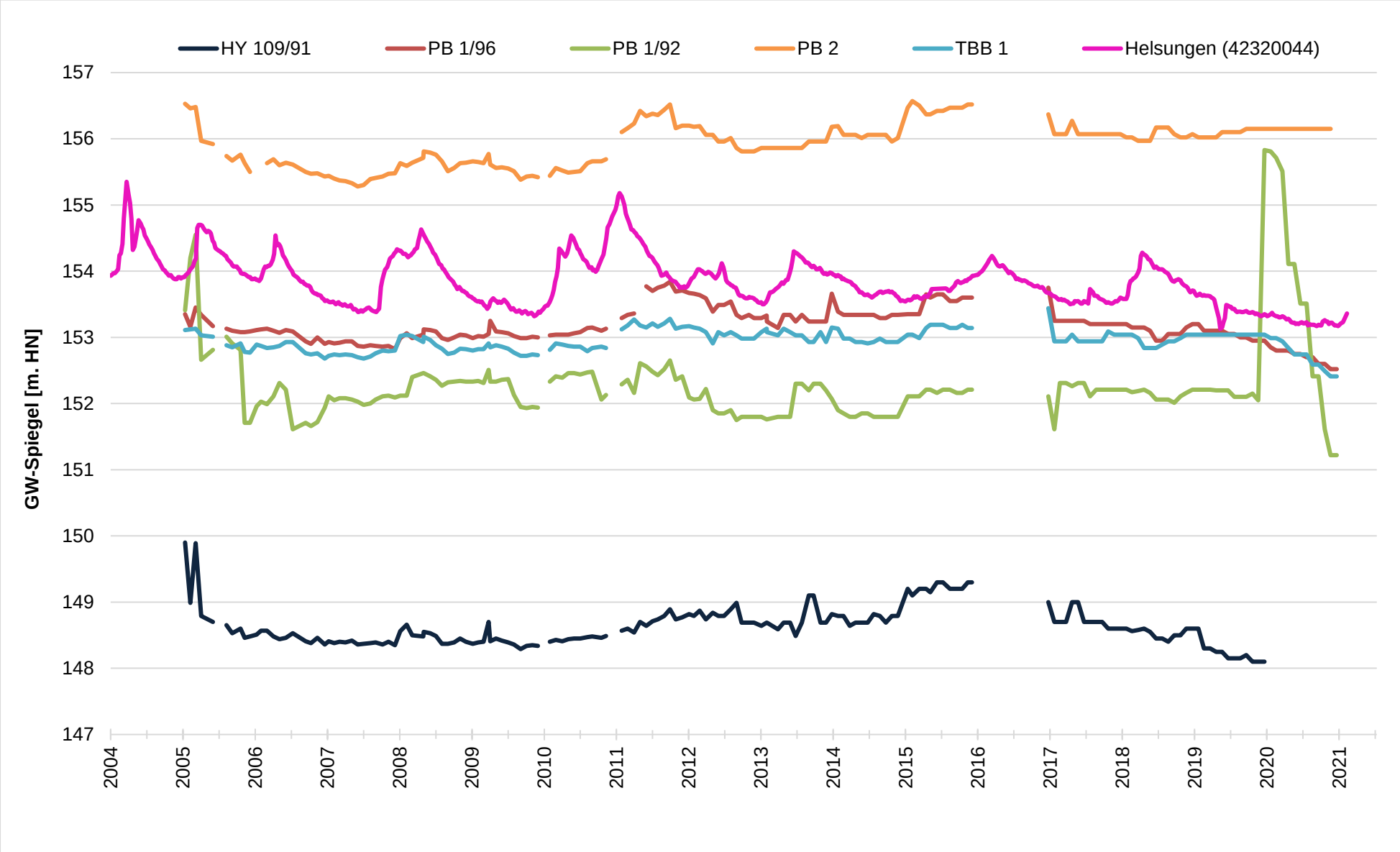
DK 0 Deponie "Am Steinberg" Warnstedt-Timmenrode
Hydrogeologisches Gutachten

Detailkarte GWM und GW-Strömungsverhältnisse Deponiebereich

Bearbeiter: KMr / SBa	Maßstab: 1:7.500
Projekt-Nr.: 20-019	**Anlage: 3**
Datum: 01.02.2023	Anl3_GWM_Deponie.mxd

LS: ETRS 1989 UTM Zone 32N

Wasserspiegelgang der Grundwassermessstellen



Zusammenstellung der Wasseranalytik
DK 0 Deponie "Am Steinberg" Warnstedt-Timmenrode

Lage	Messstelle	Datum	pH-Wert	Leitfähigkeit	Sauerstoff	Phoshor, gesamt	Ammonium	Nitrat	Nitrit	Chlorid	Sulfat	Calcium	Eisen	Kalium	Magnesium	Mangan	Natrium	KW-Index	DOC	Phenol-index	Hydrogen-carbonat
				uS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
	GFS LAWA									250	250							0,1		0,008	
	GrwV						0,5	50,0	0,5	250	250										
	TrinkwV			2790			0,5	50,0	0,5	250	250		0,2			0,05	200	0,1			
	Z0/Z0*/Z1.1		6,5-9,5	250						30	20								-	-	
	DK0		5,5-13							80	100								50	0,1	
	BBSchV																				
	AbwV A51																				
Roßhöhe	Br. 1	23.08.2007	7,0	1083	0,7	<0,2	0,061	37,6	<0,02	55,4	269	162		2,48	29,1		25,3	0,02			
	Br. 1	28.03.2008	7,0	980	8,3	<0,2	0,12	31,5	<0,02	46,8	229	156		2,5	24,4		18,8	<0,1			
	Br. 1	30.03.2009	7,0	1010	6,3	<0,2	<0,6	36,7	<0,02	26,2	260	160		2,7	27,3		23,6	<0,1			
	Br. 1	26.04.2010	7,8	390	4,7	0,009	<0,01	46,0	0,02	65	280	170		2,8	2,8		26	<0,05			
	Br. 1	22.03.2011	7,1	1081	5,0	0,147	<0,02	41,5	<0,01	62	268	160	0,05	2,29	2,29	<0,05	26	<0,1			
	Br. 1	22.05.2012	7,1	1115	5,4	0,247	<0,02	45,4	<0,01	75	353	200	0,63	2,04	2,04	0,05	28,8	<0,1			
	Br. 1	11.03.2013	6,9	1283	5,1	0,232	<0,02	52,8	<0,01	72	354	208	0,67	2,6	2,6	<0,05	28,8	<0,1			
	Br. 1	05.02.2014	6,8	1335	5,6	0,124	<0,02	16,0	<0,01	82	430	204	4,19	2,2	2,2	<0,05	31,2	<0,1			
	Br. 1	17.02.2015	6,9	1276	5,4	1,21	<0,02	65,8	<0,01	63	332	182,1	4,3	4,1	33,2	<0,05	27,4	<0,1			
	Br. 1	24.03.2016	6,9	1224	3,5	0,32	<0,02	50,5	<0,01	71	366	193	1,12	3,7	34,3	0,09	29,6	<0,1			
	Br. 1	18.01.2017	7,0	1186	2,8	0,31	<0,02	55,8	<0,01	60	330	156	0,03	2,94	31,5	<0,05	27,1	<0,1			
	Br. 1	12.02.2018	7,0	890	2,2	0,35	<0,02	65,0	<0,01	45	274	164	5,82	3,08	37,8	0,06	25,1	<0,1			
	Br. 1	24.01.2019	7,0	1125	4,1	0,16	<0,02	46,7	<0,01	51	318	72,9	0,03	1,57	16,3	<0,05	25,1	<0,1			
	Br. 1	16.12.2019	7,0	1042	4,1	<0,005	<0,02	57,3	0,02	39	275	252	0,6	3,89	18	<0,05	27,6	<0,1		<0,005	
	Br. 1	23.07.2020	6,8	720	3,2	0,236	<0,02	32,0	<0,01	39	218							<0,1		<0,005	
	Br. 1	26.01.2021	7,1	1125	3,8	0,03	<0,02	43,3	0,08	53,9	278	154	0,05	3,5	28	0,01	21,5	<0,1			
	Br. 1	11.11.2021	6,9	1062	2,8	0,17	0,03	41,8	<0,01	67	322	197	<0,01	3,01	29,7	0,01	21,7	<0,1		<0,005	
	Br. 1	12.12.2022	6,9	950	2,8	0,43	<0,02	16,2	0,02	49,4	292	199	<0,01	2,19	30,1	0,02	30,1	<0,1			225,8
	Br. 1	16.10.2023	7,0	1060	3,0	0,18	<0,02	21,4	<0,02	49,1	260	316	<0,01	3,3	27,9	0,04	20,1	<0,1			238
Altverfüll. Kiesabbau	PB 1/92	23.08.2007	7,3	957	9,1	<0,02	<0,06	37,0	0,033	56,7	264	159		2,89	27,2		21,7	0,02			
	PB 1/92	28.03.2008	7,3	780	8,4	<0,02	<0,06	36,5	<0,02	27,4	104	114		8,6	23,4		13,8	<0,1			
	PB 1/92	30.03.2009	7,5	616	9,0	<0,02	<0,06	13,3	<0,02	54,2	121	88,9		1,5	15,2		10,6	<0,1			
	PB 1/92	26.04.2010	7,9	72	7,8	0,02	<0,01	18,0	0,01	30	130	120		2	18		15	<0,05			
	PB 1/92	22.03.2011	7,0	691	8,1	0,106	<0,02	16,1	<0,01	35	120	101	<0,01	1,1	13	<0,05	15	<0,1			
	PB 1/92	22.05.2012	7,2	702	7,5	0,18	<0,02	17,9	<0,02	27	140	120	0,03	1,2	14	0,08	12,8	<0,1			
	PB 1/92	11.03.2013	7,1	692	6,8	0,132	<0,02	17,7	<0,02	23	119	114	0,26	1,4	30	0,21	9,8	0,03			
	PB 1/92	05.02.2014	6,7	694	7,9	0,102	<0,02	4,7	<0,02	19	120	110	0,85	1,4	19,4	0,11	9,7	<0,1			
	PB 1/92	17.02.2015	6,7	685	7,7	0,225	<0,02	22,1	<0,01	28	115	115	0,02	3,1	14,4	<0,05	10,9	<0,1			
	PB 1/92	24.03.2016	7,0	660	8,6	0,35	<0,02	20,0	<0,01	23	92	92	0,79	2,3	15,6	0,1	11,3	<0,1			
	PB 1/92	18.01.2017	7,4	664	5,5	0,27	<0,02	20,2	<0,01	17	99	99	0,02	1,99	16,4	0,05	10,6	<0,1			
	PB 1/92	12.02.2018	7,4	610	4,1	0,24	<0,02	22,8	<0,01	15	119	119	0,17	2,19	22,3	0,06	12,1	<0,1			
	PB 1/92	24.01.2019	7,4	675	7,7	0,25	<0,02	25,0	<0,01	17	138	138	0,47	1,4	9,59	0,18	11,2	<0,1			
	PB 1/92	16.12.2019	7,5	595	7,7	<0,005	<0,02	26,8	<0,01	13	118	118	0,03	2,69	11	<0,05	13,1	<0,1		<0,005	
	PB 1/92	23.07.2020	7,4	284	7,5	0,091	<0,02	23,0	<0,01	17	127							<0,1		<0,005	
	PB 1/92	26.01.2021	7,5	705	8,1	0,02	<0,02	24,2	<0,01	18,3	129	100	<0,01	2,41	16,5	<0,01	12	<0,1			
	PB 1/92	11.11.2021	7,2	687	8,1	0,122	<0,02	23,9	<0,01	20,9	143	118	<0,01	1,71	17,8	<0,01	12,4	<0,1		<0,005	
	PB 1/92	12.12.2022	7,1	675	6,9	0,08	<0,02	25,2	<0,01	17,7	127	118	<0,01	1,24	17,8	<0,01	13,2	<0,01			213,6
	PB 1/92	16.10.2023	7,3	630	6,9	0,37	<0,02	23,7	<0,01	19,1	120	202	<0,01	1,89	16,7	<0,01	12	<0,1			244

Anlage 5

Zusammenstellung der Wasseranalytik
DK 0 Deponie "Am Steinberg" Warnstedt-Timmenrode

Lage	Messstelle	Datum	pH-Wert	Leitfähigkeit	Sauerstoff	Phoshor, gesamt	Ammonium	Nitrat	Nitrit	Chlorid	Sulfat	Calcium	Eisen	Kalium	Magnesium	Mangan	Natrium	KW-Index	DOC	Phenol-index	Hydrogen-carbonat
				uS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
	GFS LAWA									250	250							0,1		0,008	
	GrwV						0,5	50,0	0,5	250	250										
	TrinkwV			2790			0,5	50,0	0,5	250	250		0,2			0,05	200	0,1			
	Z0/Z0*/Z1.1		6,5-9,5	250						30	20								-	-	
	DK0		5,5-13							80	100								50	0,1	
	BBSchV																				
	AbwV A51																				
westlich lateral	TBB 1	23.08.2007	7,3	984	8,2	<0,2	<0,06	35,3	0,024	52,1	266	157		2,49	29		26,9	<0,01			
	TBB 1	28.03.2008	7,5	780	8,7	<0,2	0,07	36,2	<0,02	26,2	109	115		8,6	23,1		13,6	<0,1			
	TBB 1	30.03.2009	7,4	677	9,4	<0,2	<0,06	35,3	<0,02	46,8	68,1	97,6		3,7	21,2		9,3	<0,1			
	TBB 1	26.04.2010	8,4	83	7,6	0,048	0,011	44,0	0,011	31	120	110		7	22		13	0,29			
	TBB 1	22.03.2011	7,1	833	6,9	0,243	<0,02	45,2	<0,01	46	140	132	0,45	5,19	8,8	0,15	13,9	<0,1			
	TBB 1	22.05.2012	7,2	821	7,2	0,217	<0,02	44,6	<0,01	47	158	119	0,91	4,1	23	0,38	12,3	<0,1			
	TBB 1	11.03.2013	6,8	830	6,4	0,39	<0,02	50,8	<0,01	41	151	135	2,71	4,5	26	0,17	11,3	0,6			
	TBB 1	05.02.2014	7,1	843	6,8	0,074	<0,02	11,2	<0,01	41	144	136	0,81	3,9	20,4	<0,05	10,8	<0,1			
	TBB 1	17.02.2015	7,0	769	6,5	0,78	<0,02	49,6	<0,01	43	159	125,6	3,57	7,8	20,5	<0,05	11,6	<0,1			
	TBB 1	24.03.2016	7,1	855	7,1	0,33	<0,02	54,2	<0,01	55	201	134	0,64	6,5	22,6	0,24	20,4	<0,1			
	TBB 1	18.01.2017	7,3	879	5,4	0,35	<0,02	55,5	<0,01	41	144	127	<0,01	5,5	23,1	0,05	11,6	<0,1			
	TBB 1	12.02.2018	7,2	798	3,7	0,43	<0,02	51,2	<0,01	42	135	123	0,32	4,87	28,5	0,16	11,5	<0,1			
	TBB 1	24.01.2019	7,2	895	7,5	0,3	<0,02	63,6	<0,01	42	161	54,4	1,49	3,2	11,8	0,42	10,2	<0,1			
	TBB 1	16.12.2019	7,3	835	7,8	<0,005	<0,02	77,0	<0,01	40	139	213	0,25	6,18	16	0,1	13,6	<0,1		0,006	
	TBB 1	23.07.2020	7,1	356	6,7	0,034	0,03	55,0	<0,01	42	144							<0,1		<0,005	
	TBB 1	26.01.2021	7,3	940	8,2	0,02	<0,02	63,8	<0,01	49,7	164	139	<0,01	6,3	20,6	<0,01	11,9	<0,1			
	TBB 1	11.11.2021	7,2	920	8,7	0,17	<0,02	69,0	<0,01	52	172	120	<0,01	4,59	23	<0,01	12,4	<0,1		<0,005	
	TBB 1	12.12.2022	7,1	880	6,6	<0,01	<0,02	65,7	<0,01	44,8	148	164	<0,01	3,5	22,8	<0,01	13,2	<0,1			195,3
	TBB 1	16.10.2023	7,1	930	8,8	1,09	<0,02	69,0	<0,01	44,8	146	302	<0,01	4,2	22	<0,01	12,5	<0,1			244
Anstrom S	PB 1/96	23.08.2007	7,3	1496	9,6	<0,2	0,061	141,0	<0,02	72	339	239		3,05	34,4		25,1	0,01			
	PB 1/96	28.03.2008	7,2	1220	7,4	<0,2	0,2	104,0	6,38	54,2	268	210		3,9	25		16,7	<0,1			
	PB 1/96	30.03.2009	7,1	1260	5,1	<0,2	0,6	145,0	9,05	27,4	296	216		3,8	28,7		21,6	<0,1			
	PB 1/96	26.04.2010	7,8	380	7,6	0,009	0,064	150,0	0,017	77	340	230		2,7	30		23	<0,05			
	PB 1/96	22.03.2011	7,3	1380	6,2	0,186	<0,02	147,3	<0,01	75	330	228	0,23	1,2	33	0,26	22,7	0,2			
	PB 1/96	22.05.2012	7,2	1371	8,6	0,167	<0,02	153,8	<0,01	62	342	223	0,02	2,1	32	0,05	23,1	<0,1			
	PB 1/96	11.03.2013	7,0	1375	7,4	0,024	<0,02	180,0	0,02	61	313	245	0,04	2,2	26	<0,05	22,8	0,2			
	PB 1/96	05.02.2014	6,8	1386	7,9	0,128	0,03	38,6	<0,01	57	314	223	0,56	2,4	46,7	<0,05	22,5	<0,1			
	PB 1/96	17.02.2015	6,7	1333	7,8	0,32	<0,02	171,5	<0,01	49	271	205,1	0,09	4,3	29,9	<0,05	21,9	<0,1			
	PB 1/96	24.03.2016	6,9	1295	9,5	0,4	<0,02	170,7	<0,01	49	257	212	0,07	3	30,4	0,07	24,2	<0,1			
	PB 1/96	18.01.2017	7,3	1244	4,9	0,27	<0,02	164,3	<0,01	38	238	195	<0,01	2,6	31,9	0,06	24,3	<0,1			
	PB 1/96	12.02.2018	7,3	1212	3,8	0,26	<0,02	148,1	<0,01	32	231	176	0,02	2,85	39,5	<0,05	27,4	<0,1			
	PB 1/96	24.01.2019	7,2	1324	9,4	0,16	<0,02	208,6	<0,01	42	296	89,6	0,01	1,5	16,3	<0,05	23,1	<0,1			
	PB 1/96	16.12.2019	7,3	1230	7,8	<0,005	<0,02	246,0	<0,01	32	248	308	<0,01	3,58	26	<0,05	26,5	<0,1		<0,005	
	PB 1/96	23.07.2020	7,2	749	6,2	0,085	<0,02	184,0	<0,01	43	282							<0,1		<0,005	
	PB 1/96	26.01.2021	7,4	1364	9,1	<0,01	<0,02	183,0	<0,01	44,6	260	206	<0,01	3,22	29,2	<0,01	21,2	<0,1			
	PB 1/96	11.11.2021	7,2	1318	8,1	0,111	<0,02	195,0	0,02	48,8	296	224	<0,01	2,31	32,3	<0,01	21,7	<0,1		<0,005	
	PB 1/96	12.12.2022	7,1	1295	6,4	0,05	<0,02	211,0	<0,01	44,1	262	262	<0,01	1,78	31,6	<0,01	25,4	<0,1			189,2
	PB 1/96	16.10.2023	7,2	1330	8,2	<0,01	<0,02	189,0	<0,01	45,7	249	493	<0,01	2,34	31	<0,01	19,8	<0,1			253
Ost lateral	GWM Ost 1/21	11.11.2021	7,3	800	3,4	0,07	<0,02	50,4	<0,01	13,6	151	127	<0,01	1,68	18,1	<0,01	17,8	<0,1		<0,005	
	GWM Ost 1/21	12.12.2022	7,2	760	5,5	<0,01	<0,02	51,4	0,03	15,5	149	137	<0,01	0,78	16,9	<0,01	18,2	<0,1			207,5
	GWM Ost 1/21	16.10.2023	7,3	760	6,1	0,11	0,03	44,6	<0,01	17,4	138	249	<0,01	1,37	15,4	<0,01	15,4	<0,1			247
NW Abstrom	PB 2	11.11.2021	6,9	1130	0,2	0,166	0,02	6,6	<0,01	47,2	276	164	<0,01	2,18	24,8	0,04	28	<0,1		<0,005	
	PB 2	12.12.2022	7,0	1210	0,2	<0,01	<0,02	4,0	0,04	55	272	194	<0,01	1,72	24,3	0,06	32,2	<0,1			253,2
	PB 2	16.10.2023	6,8	870	0,1	0,09	<0,02	3,1	0,04	44,8	236	279	<0,01	2,22	21,8	0,12	24,9	<0,1			256

Anlage 5

Zusammenstellung der Wasseranalytik
DK 0 Deponie "Am Steinberg" Warnstedt-Timmenrode

Lage	Messstelle	Datum	pH-Wert	Leitfähigkeit	Sauerstoff	Phoshor, gesamt	Ammonium	Nitrat	Nitrit	Chlorid	Sulfat	Calcium	Eisen	Kalium	Magnesium	Mangan	Natrium	KW-Index	DOC	Phenol-index	Hydrogen-carbonat
				uS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
	GFS LAWA									250	250							0,1		0,008	
	GrwV						0,5	50,0	0,5	250	250										
	TrinkwV			2790			0,5	50,0	0,5	250	250		0,2			0,05	200	0,1			
	Z0/Z0*/Z1.1		6,5-9,5	250						30	20								-	-	
	DK0		5,5-13							80	100								50	0,1	
	BBSchV																				
	AbwV A51																				
Altdeponie Westerhaus.	PB 2	21.04.2016	7,2	742	1,2		<0,05	9,4		27	200	120		1,9	16		15		4,9		
	PB 2	09.09.2016	7,5	794	1,4		<0,05	5,3		25	190	120		1,6	16		13		4		
	PB 2	06.04.2017	7,6	808	1,6		<0,05	5,9		24	198	120		1,7	16		15		3,2		
	PB 2	21.09.2017	7,5	831	1,4		0,08	5,7		23	230	150		2,2	19		19		3,2		
	PB 2	09.04.2018	7,1	837	0,2		<0,05	8,0		26	230	130		2,1	20		18		2,2		
	PB 2	18.09.2018	7,4	885	0,8		<0,05	14,0		31	240	140		2,2	20		19		3,6		
	PB 2	02.05.2019	7,0	885	2,9		<0,05	11,0		31	210	160		2,3	22		23		2,3		
	PB 2	02.09.2019	7,1	997	0,9		<0,05	11,0		50	290	170		2,3	24		25		2,5		
Altdeponie Westerhaus.	PB 3	21.04.2016	7,3	1339	8,9		<0,05	150,0		68	390	220		1,5	45		21		3,8		
	PB 3	09.09.2016	7,4	1344	0,8		<0,05	130,0		55	350	230		1,4	43		18		3,2		
	PB 3	06.04.2017	7,7	1340	8,2		<0,05	119,0		53	322	200		1,3	39		16		3,1		
	PB 3	21.09.2017	7,9	2630	8,2		0,12	180,0		40	140	220		1,8	44		21		3,6		
	PB 3	09.04.2018	7,2	1325	7,0		<0,05	150,0		66	340	210		1,6	40		19		2,7		
	PB 3	18.09.2018	7,4	1324	7,6		<0,05	140,0		67	370	200		1,5	46		19		2,5		
	PB 3	02.05.2019	7,1	1329	8,1		<0,05	135,0		51	320	210		1,4	42		17		3		
	PB 3	02.09.2019	7,3	1329	8,2		<0,05	130,0		61	320	210		1,7	45		18		4,8		
Altdeponie Westerhaus.	PB 4	21.04.2016	7,4	1177	10,6		<0,05	220,0		44	140	190		1,5	36		19		3,4		
	PB 4	09.09.2016	7,6	1173	1,1		<0,05	220,0		40	140	180		1,3	32		15		3		
	PB 4	06.04.2017	7,7	1174	10,4		<0,05	197,0		44	119	180		1,2	31		15		3,5		
	PB 4	21.09.2017	7,5	1745	10,5		0,13	70,0		86	500	310		2,6	61		130		4,3		
	PB 4	09.04.2018	7,4	1162	9,9		0,051	240,0		43	150	170		1,8	34		17		1,8		
	PB 4	18.09.2018	7,5	1153	10,0		<0,05	230,0		50	150	160		1,7	36		17		4,4		
	PB 4	02.05.2019	7,3	1082	10,1		<0,05	190,0		31	86	170		1,3	33		15		4,6		
	PB 4	02.09.2019	7,4	1157	10,2		<0,05	200,0		44	120	190		1,6	35		16		3,7		
Altdeponie Westerhaus.	PB 5	21.04.2016	7,3	1800	9,1		<0,05	92,0		78	550	250		2,4	49		120		5,6		
	PB 5	09.09.2016	7,8	1772	8,6		<0,05	82,0		79	530	260		1,9	45		100		3,7		
	PB 5	06.04.2017	7,9	1752	8,9		<0,05	75,3		78	498	230		1,7	41		93		4,9		
	PB 5	21.09.2017	7,6	1339	8,8		0,08	130,0		60	370	270		1,9	60		24		2,9		
	PB 5	09.04.2018	7,3	1747	8,7		<0,05	72,0		130	460	230		2,4	43		100		3,3		
	PB 5	18.09.2018	7,3	1754	8,0		<0,05	83,0		110	500	230		2,4	47		100		3,8		
	PB 5	02.05.2019	7,2	1750	8,7		<0,05	71,0		75	380	240		2	44		99		4,9		
	PB 5	02.09.2019	7,5	1708	9,2		0,84	65,0		140	400	220		2,2	49		120		3,4		
OW, westlich	Zapfenbach	23.07.2020	8,2	470	6,0	0,552	0,05	6,4	0,29	67	114									<0,005	

Zusammenstellung der Wasseranalytik
DK 0 Deponie "Am Steinberg" Warnstedt-Timmenrode

Lage	Messstelle	Datum	Arsen	Blei	Cadmium	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink	Cyanid	Fluorid	Barium	Chrom	Molybdän	Antimon	Selen	Ges. gelöste Feststoffe	PAK	TOC	Bor	AOX
			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	mg/l	mg/l	mg/l
	GFS LAWA		0,0032	0,0012	0,0003	0,0054	0,007	0,0001	0,06	0,01/0,05	0,9	0,175	0,0034	0,035	0,005	0,03					
	GrwV		0,01	0,01	0,0005																
	TrinkwV		0,01	0,01	0,0005	2	0,02	0,001			1,5		0,05		0,005	0,01					
	Z0/Z0*/Z1.1		0,014	0,04	0,0015	0,02	0,015	<0,0005	0,15	0,005	-	-	0,0125	-	-	-	-				
	DK0		0,05	0,05	0,004	0,2	0,04	0,001	0,4	0,01	1,0	2,0	0,05	0,05	0,006	0,01	400				
	BBSchV		0,01	0,025	0,005	0,05	0,05	0,001	0,5	0,01	0,75		0,05	0,05	0,01	0,01					
	AbwV A51		0,1	0,5	0,1	0,5	1,0	0,5	2,0				0,5								
Roßhöhe	Br. 1	23.08.2007																			
	Br. 1	28.03.2008																			
	Br. 1	30.03.2009																			
	Br. 1	26.04.2010																			
	Br. 1	22.03.2011																			
	Br. 1	22.05.2012																			
	Br. 1	11.03.2013																			
	Br. 1	05.02.2014																			
	Br. 1	17.02.2015																			
	Br. 1	24.03.2016																			
	Br. 1	18.01.2017																			
	Br. 1	12.02.2018																			
	Br. 1	24.01.2019																			
	Br. 1	16.12.2019	0,0052	<0,01	<0,001	<0,01	<0,01	<0,0002	0,16	<0,005			<0,01					n.n	8,3	0,03	<0,010
	Br. 1	23.07.2020	<0,0005	<0,001	<0,0001	<0,001	0,0076	<0,00001	0,08	<0,005	0,18	<0,005	<0,001	<0,005	<0,002	0,005		0,01		<0,05	0,011
	Br. 1	26.01.2021																			
	Br. 1	11.11.2021	0,0005	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,001	<0,0001	0,08	<0,002	0,33	0,045	<0,001	<0,005	<0,002	0,005		n.n		0,05	<0,010
	Br. 1	12.12.2022																			
	Br. 1	16.10.2023																			
Altverfüll. Kiesabbau	PB 1/92	23.08.2007																			
	PB 1/92	28.03.2008																			
	PB 1/92	30.03.2009																			
	PB 1/92	26.04.2010																			
	PB 1/92	22.03.2011																			
	PB 1/92	22.05.2012																			
	PB 1/92	11.03.2013																			
	PB 1/92	05.02.2014																			
	PB 1/92	17.02.2015																			
	PB 1/92	24.03.2016																			
	PB 1/92	18.01.2017																			
	PB 1/92	12.02.2018																			
	PB 1/92	24.01.2019																			
	PB 1/92	16.12.2019	0,0006	<0,01	<0,001	0,03	<0,01	<0,0002	0,05	<0,005			<0,01					n.n	8	0,03	<0,010
	PB 1/92	23.07.2020	<0,0005	<0,001	<0,0001	<0,001	0,0007	<0,00001	0,02	<0,005	0,2	0,006	<0,001	<0,005	<0,002	<0,001				<0,05	
	PB 1/92	26.01.2021																			
	PB 1/92	11.11.2021	<0,0005	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,001	<0,0001	<0,01	<0,002	0,82	0,031	<0,001	<0,005	<0,002	<0,002		n.n.		0,01	<0,010
	PB 1/92	12.12.2022																			
	PB 1/92	16.10.2023																			

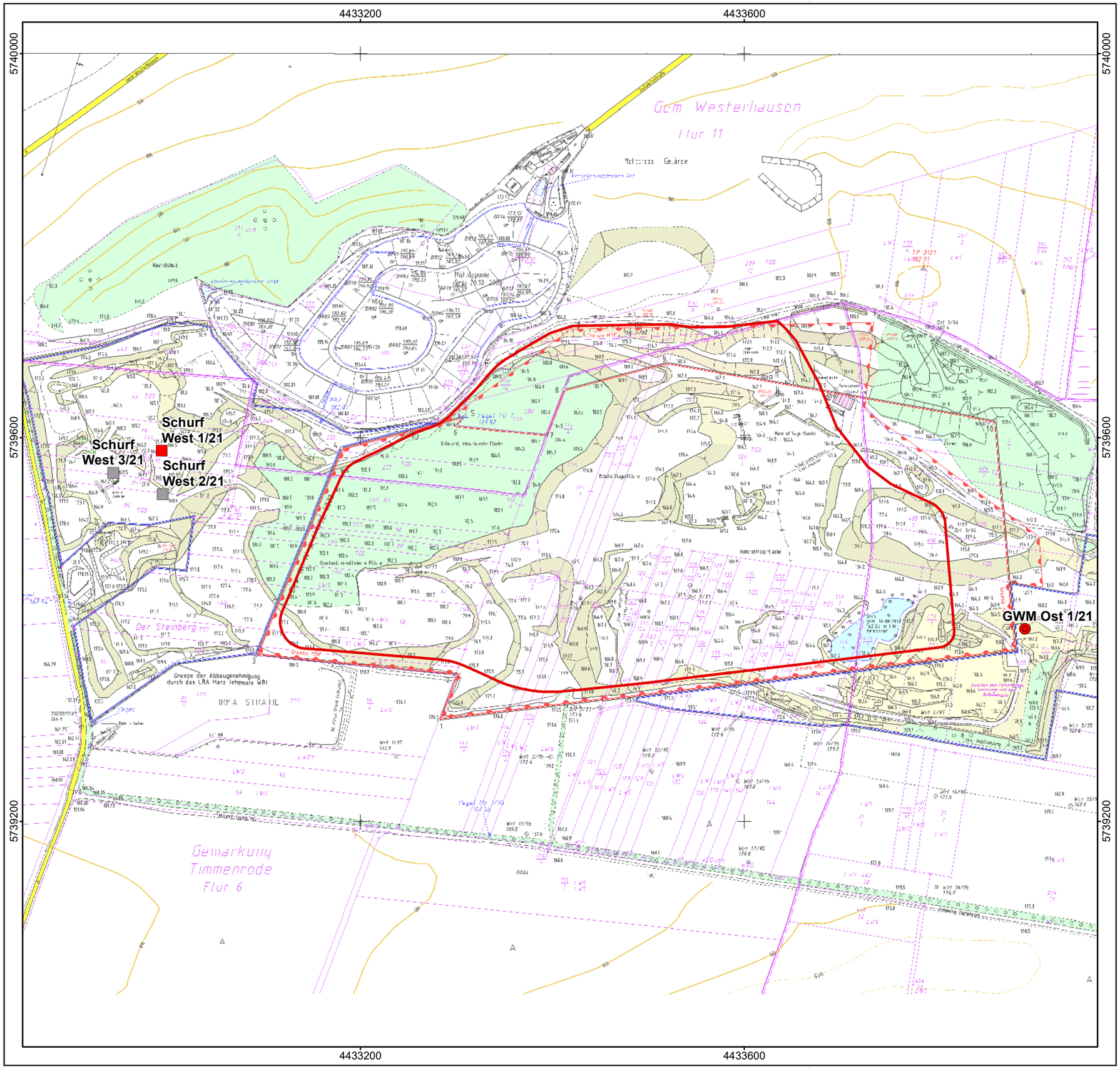
Zusammenstellung der Wasseranalytik
DK 0 Deponie "Am Steinberg" Warnstedt-Timmenrode

Lage	Messstelle	Datum	Arsen	Blei	Cadmium	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink	Cyanid	Fluorid	Barium	Chrom	Molybdän	Antimon	Selen	Ges. gelöste Feststoffe	PAK	TOC	Bor	AOX
			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	mg/l	mg/l	mg/l
	GFS LAWA		0,0032	0,0012	0,0003	0,0054	0,007	0,0001	0,06	0,01/0,05	0,9	0,175	0,0034	0,035	0,005	0,03					
	GrwV		0,01	0,01	0,0005																
	TrinkwV		0,01	0,01	0,0005	2	0,02	0,001			1,5		0,05		0,005	0,01					
	Z0/Z0*/Z1.1		0,014	0,04	0,0015	0,02	0,015	<0,0005	0,15	0,005	-	-	0,0125	-	-	-	-				
	DK0		0,05	0,05	0,004	0,2	0,04	0,001	0,4	0,01	1,0	2,0	0,05	0,05	0,006	0,01	400				
	BBSchV		0,01	0,025	0,005	0,05	0,05	0,001	0,5	0,01	0,75		0,05	0,05	0,01	0,01					
	AbwV A51		0,1	0,5	0,1	0,5	1,0	0,5	2,0				0,5								
westlich lateral	TBB 1	23.08.2007																			
	TBB 1	28.03.2008																			
	TBB 1	30.03.2009																			
	TBB 1	26.04.2010																			
	TBB 1	22.03.2011																			
	TBB 1	22.05.2012																			
	TBB 1	11.03.2013																			
	TBB 1	05.02.2014																			
	TBB 1	17.02.2015																			
	TBB 1	24.03.2016																			
	TBB 1	18.01.2017																			
	TBB 1	12.02.2018																			
	TBB 1	24.01.2019																			
	TBB 1	16.12.2019	<0,0005	0,01	<0,001	<0,01	<0,01	<0,0002	0,07	<0,005			<0,01					n.n	7,2	0,06	<0,010
	TBB 1	23.07.2020	<0,0005	<0,001	<0,0001	<0,001	0,0005	<0,00001	0,03	<0,005	0,21	0,008	<0,001	<0,005	<0,002	0,003		0,02		<0,05	
	TBB 1	26.01.2021																			
	TBB 1	11.11.2021	<0,0005	<0,001	<0,0002	<0,001	<0,001	<0,0001	0,01	<0,002	0,3	0,064	<0,001	<0,005	<0,002	0,003		n.n.		0,02	<0,010
	TBB 1	12.12.2022																			
	TBB 1	16.10.2023																			
Anstrom S	PB 1/96	23.08.2007																			
	PB 1/96	28.03.2008																			
	PB 1/96	30.03.2009																			
	PB 1/96	26.04.2010																			
	PB 1/96	22.03.2011																			
	PB 1/96	22.05.2012																			
	PB 1/96	11.03.2013																			
	PB 1/96	05.02.2014																			
	PB 1/96	17.02.2015																			
	PB 1/96	24.03.2016																			
	PB 1/96	18.01.2017																			
	PB 1/96	12.02.2018																			
	PB 1/96	24.01.2019																			
	PB 1/96	16.12.2019	0,0007	<0,01	<0,001	<0,01	<0,01	<0,0002	0,06	<0,005			<0,01					n.n	8,4	0,03	<0,010
	PB 1/96	23.07.2020	<0,0005	0,1	<0,0001	<0,001	0,008	<0,00001	0,03	<0,005	0,26	<0,005	<0,001	<0,005	<0,002	<0,001		n.n			
	PB 1/96	26.01.2021																			
	PB 1/96	11.11.2021	0,0006	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,001	<0,0001	<0,01	<0,002	0,86	0,049	<0,001	<0,005	<0,002	<0,002		n.n.		<0,01	0,012
	PB 1/96	12.12.2022																			
	PB 1/96	16.10.2023																			
Ost lateral	GWM Ost 1/21	11.11.2021	<0,0005	0,002	<0,0001	0,009	<0,001	<0,0001	<0,01	<0,002	<0,05	0,042	<0,001	<0,005	<0,002	<0,002		n.n.		0,01	<0,010
	GWM Ost 1/21	12.12.2022																			
	GWM Ost 1/21	16.10.2023																			
NW Abstrom	PB 2	11.11.2021	0,0007	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,001	<0,0001	<0,01	<0,002	0,22	0,052	<0,001	<0,005	<0,002	<0,002		n.n.		0,016	0,016
	PB 2	12.12.2022																			
	PB 2	16.10.2023																			

Zusammenstellung der Wasseranalytik
DK 0 Deponie "Am Steinberg" Warnstedt-Timmenrode

Lage	Messstelle	Datum	Arsen	Blei	Cadmium	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink	Cyanid	Fluorid	Barium	Chrom	Molybdän	Antimon	Selen	Ges. gelöste Feststoffe	PAK	TOC	Bor	AOX
			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	mg/l	mg/l	mg/l
	GFS LAWA		0,0032	0,0012	0,0003	0,0054	0,007	0,0001	0,06	0,01/0,05	0,9	0,175	0,0034	0,035	0,005	0,03					
	GrwV		0,01	0,01	0,0005																
	TrinkwV		0,01	0,01	0,0005	2	0,02	0,001			1,5		0,05		0,005	0,01					
	Z0/Z0*/Z1.1		0,014	0,04	0,0015	0,02	0,015	<0,0005	0,15	0,005	-	-	0,0125	-	-	-	-				
	DK0		0,05	0,05	0,004	0,2	0,04	0,001	0,4	0,01	1,0	2,0	0,05	0,05	0,006	0,01	400				
	BBSchV		0,01	0,025	0,005	0,05	0,05	0,001	0,5	0,01	0,75		0,05	0,05	0,01	0,01					
	AbwV A51		0,1	0,5	0,1	0,5	1,0	0,5	2,0				0,5								
Altdeponie Westerhaus.	PB 2	21.04.2016																			<0,01
	PB 2	09.09.2016																			<0,01
	PB 2	06.04.2017																			<0,01
	PB 2	21.09.2017																			<0,01
	PB 2	09.04.2018																			<0,01
	PB 2	18.09.2018																			<10,0
	PB 2	02.05.2019																			0,039
	PB 2	02.09.2019																			0,043
Altdeponie Westerhaus.	PB 3	21.04.2016																			0,027
	PB 3	09.09.2016																			<0,01
	PB 3	06.04.2017																			<0,01
	PB 3	21.09.2017																			<0,01
	PB 3	09.04.2018																			<0,01
	PB 3	18.09.2018																			<10,0
	PB 3	02.05.2019																			0,027
	PB 3	02.09.2019																			0,044
Altdeponie Westerhaus.	PB 4	21.04.2016																			0,014
	PB 4	09.09.2016																			<0,01
	PB 4	06.04.2017																			<0,01
	PB 4	21.09.2017																			<0,01
	PB 4	09.04.2018																			<0,01
	PB 4	18.09.2018																			<10,0
	PB 4	02.05.2019																			0,034
	PB 4	02.09.2019																			0,034
Altdeponie Westerhaus.	PB 5	21.04.2016																			0,034
	PB 5	09.09.2016																			0,011
	PB 5	06.04.2017																			0,015
	PB 5	21.09.2017																			<0,01
	PB 5	09.04.2018																			<0,01
	PB 5	18.09.2018																			<10,0
	PB 5	02.05.2019																			0,035
	PB 5	02.09.2019																			0,052
OW, westlich	Zapfenbach	23.07.2020	0,0006	<0,001	<0,0001	<0,001	0,0007	<0,00001	0,01	<0,005	0,19	0,02	<0,001	<0,005	<0,002	<0,001		n.n		<0,05	

Anlage 5



Legende

- Bohrung / GWM
- Schurf Versickerung West
- weitere Schürfe
- DK 0 Deponie "Am Steinberg" Warnstedt-Timmenrode

Kartengrundlage:
Risswerk 2020

0 50 100 200 Meter

N

Auftraggeber:
Brenn- und Baustoffhandel GmbH Badeborn
Große Gasse 366a
06493 Badeborn

Brenn- und Baustoff-handel GmbH Badeborn

Auftragnehmer:
HGN Beratungsgesellschaft mbH
Liebknechtstraße 42
39108 Magdeburg

DK 0 Deponie "Am Steinberg" Warnstedt-Timmenrode
Hydrogeologisches Gutachten

Lageplan
der Probenahmepunkte (Schürfe, Bohrung)

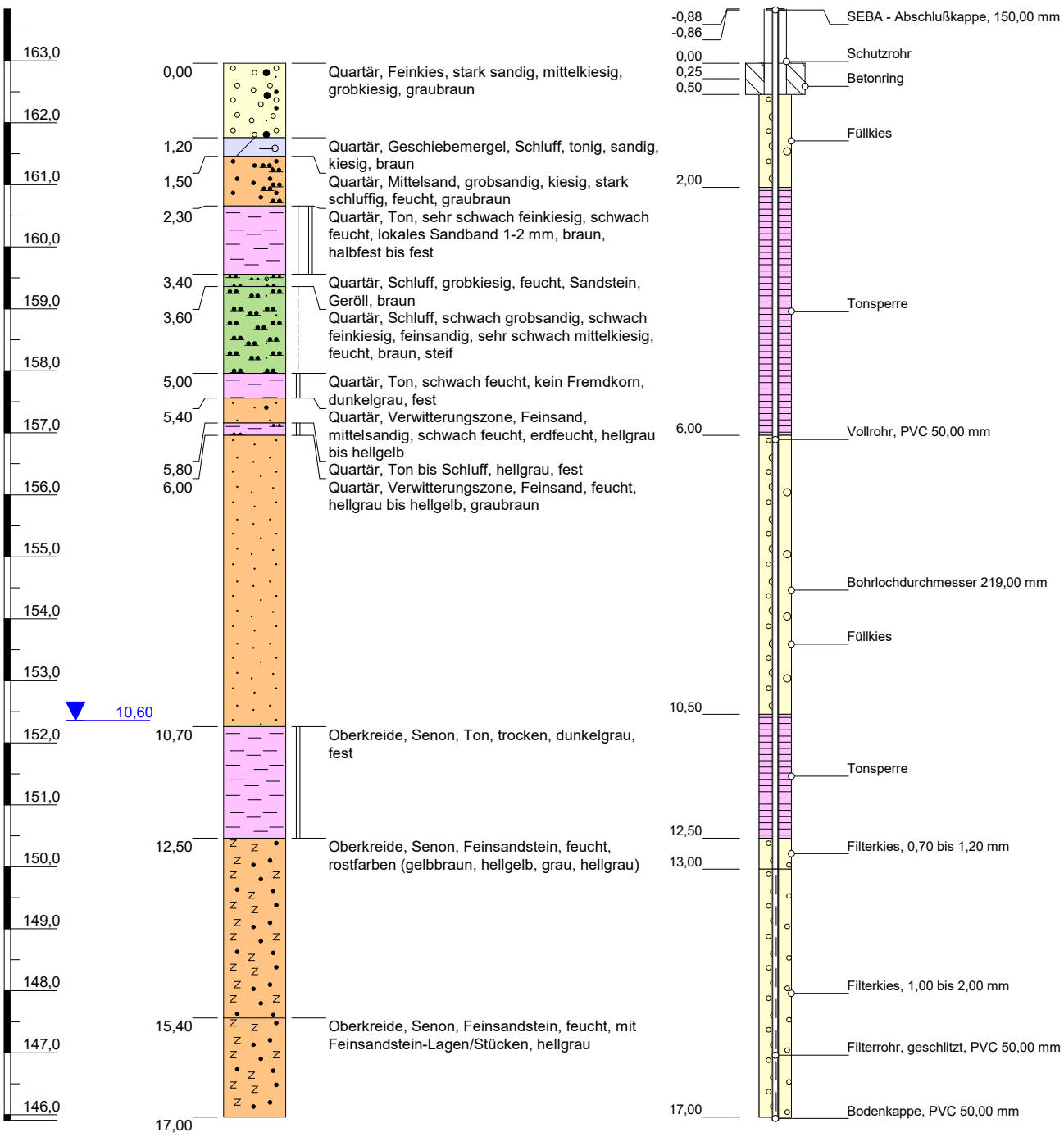
Bearbeiter: S. Bachmann	Maßstab: 1:4.000
Projekt-Nr.: 20-019	**Anlage: 6.1**
Datum: 28.02.2022	Anl6-1_Detailkarte_Schurf_Bhrg.mxd

LS: DHDN 3 Degree Gauss Zone 4

162,96 m HN

GWM Ost 1/21

ROK: 163,85 m HN

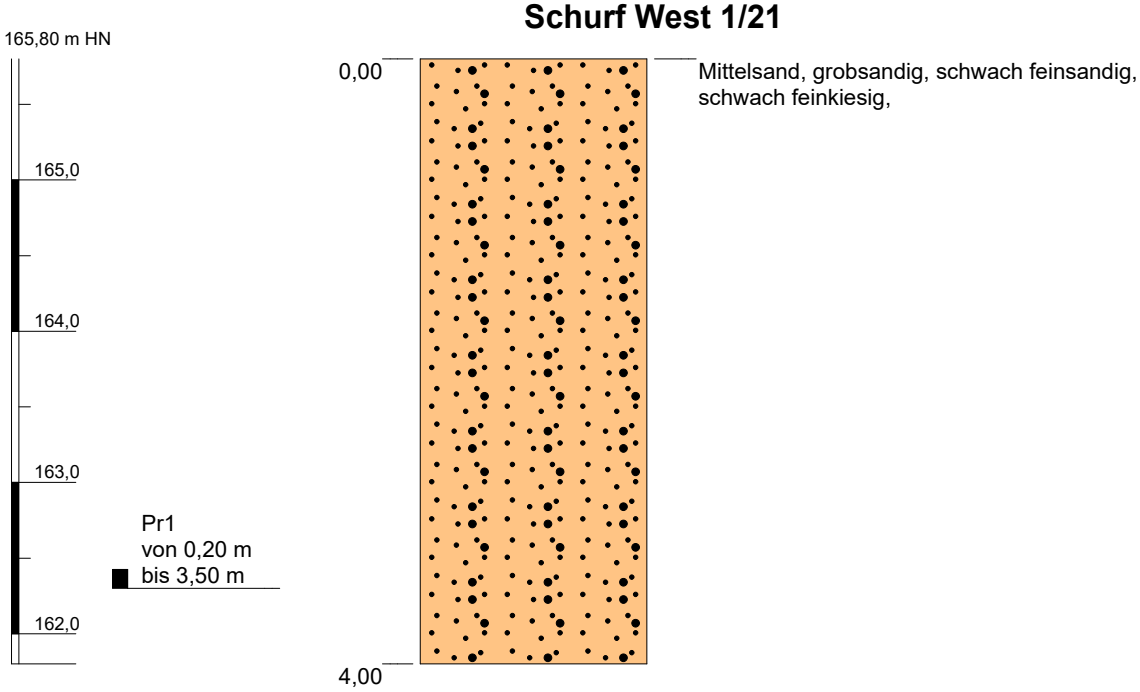


Höhenmaßstab: 1:100

Bohrung:	**GWM Ost 1/21**		
Projekt:	**DK 0 Deponie "Am Steinberg" Warnstedt**		
Auftraggeber:	Brenn- und Baustoffhandel GmbH	Ostwert:	4433892,58
Bohrfirma:	Bohrtechnik Rosenhahn GmbH	Nordwert:	5739400,26
Bohrdatum:	26.07.2021	Ansatzhöhe:	162,96 m HN
Bearbeiter:	M. Schumacher	Endtiefe:	17,00 m u. GOK

HGN

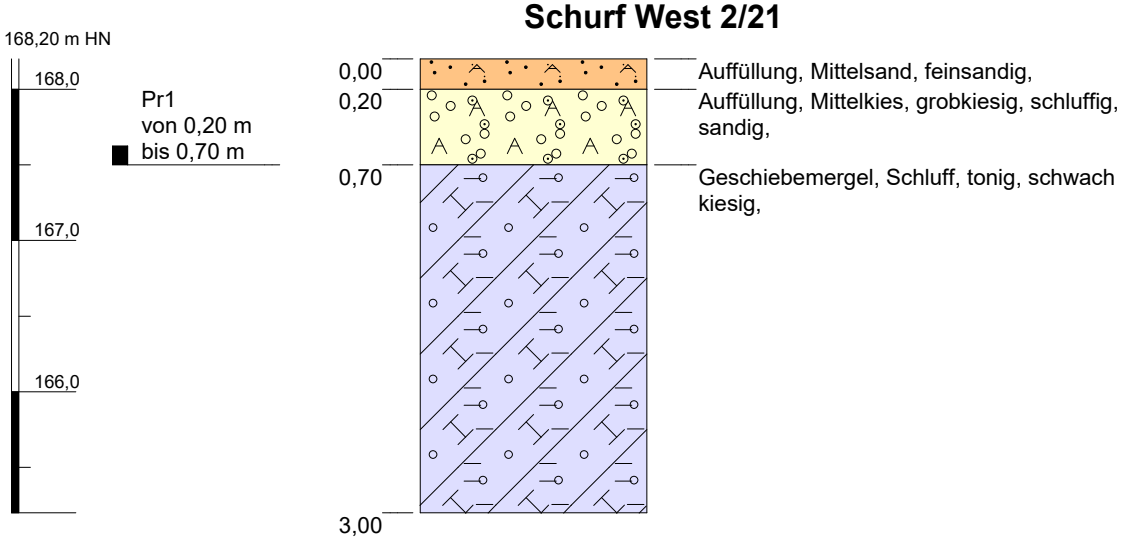
Schurf West 1/21



Höhenmaßstab: 1:50

Bohrung:	**Schurf West 1/21**		
Projekt:	**DK 0 Deponie "Am Steinberg" Warnstedt**		
Auftraggeber:	Brenn- und Baustoffhandel GmbH	Ostwert:	4432993,23
Bohrfirma:	Brenn- und Baustoffhandel GmbH	Nordwert:	5739585,78
Bohrdatum:	27.07.2021	Ansatzhöhe:	165,80 m HN
Bearbeiter:	S. Bachmann	Endtiefe:	4,00 m u. GOK

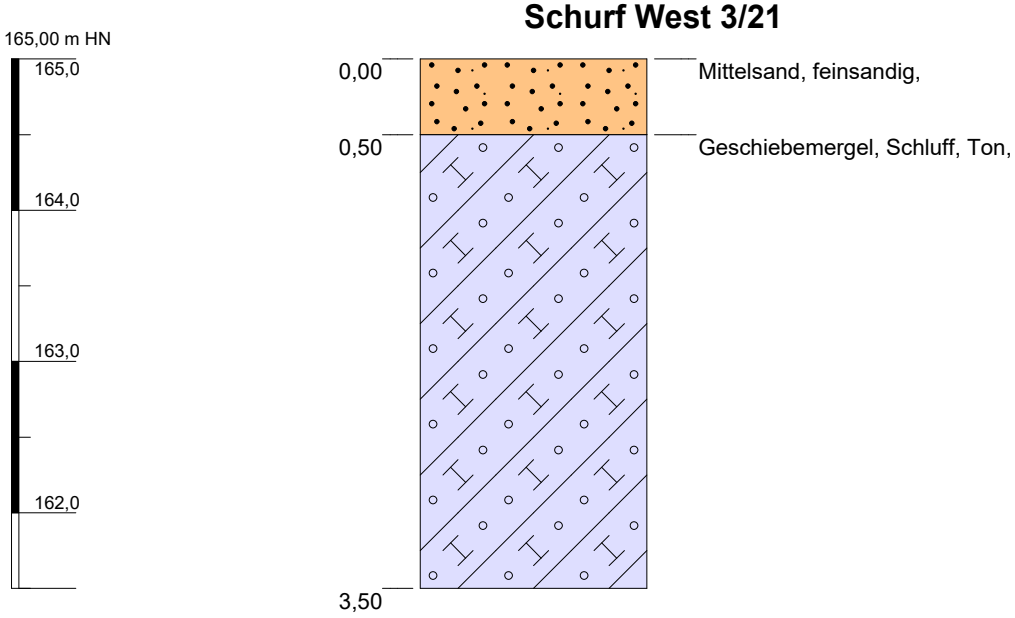
Schurf West 2/21



Höhenmaßstab: 1:50

Bohrung:	**Schurf West 2/21**		
Projekt:	**DK 0 Deponie "Am Steinberg" Warnstedt**		
Auftraggeber:	Brenn- und Baustoffhandel GmbH	Ostwert:	4432994,07
Bohrfirma:	Brenn- und Baustoffhandel GmbH	Nordwert:	5739541,04
Bohrdatum:	27.07.2021	Ansatzhöhe:	168,20 m HN
Bearbeiter:	S. Bachmann	Endtiefe:	3,00 m u. GOK

Schurf West 3/21



Höhenmaßstab: 1:50

Bohrung:	**Schurf West 3/21**		
Projekt:	**DK 0 Deponie "Am Steinberg" Warnstedt**		
Auftraggeber:	Brenn- und Baustoffhandel GmbH	Ostwert:	4432942,66
Bohrfirma:	Brenn- und Baustoffhandel GmbH	Nordwert:	5739562,77
Bohrdatum:	27.07.2021	Ansatzhöhe:	165,00 m HN
Bearbeiter:	S. Bachmann	Endtiefe:	3,50 m u. GOK

© By IDAT-GmbH 1995 - 2020 V 4.43 13041

Anlage 6.3

Prüfungs-Nr.:
Bauvorhaben: Korngrößenanalysen Warnstedt
Projektnummer: 20-019
Ausgeführt durch: Achtzehn
am: 25.08.2021
Bemerkung: AG: HGN
Beratungsgesellschaft mbH

Bestimmung der Korngrößenverteilung

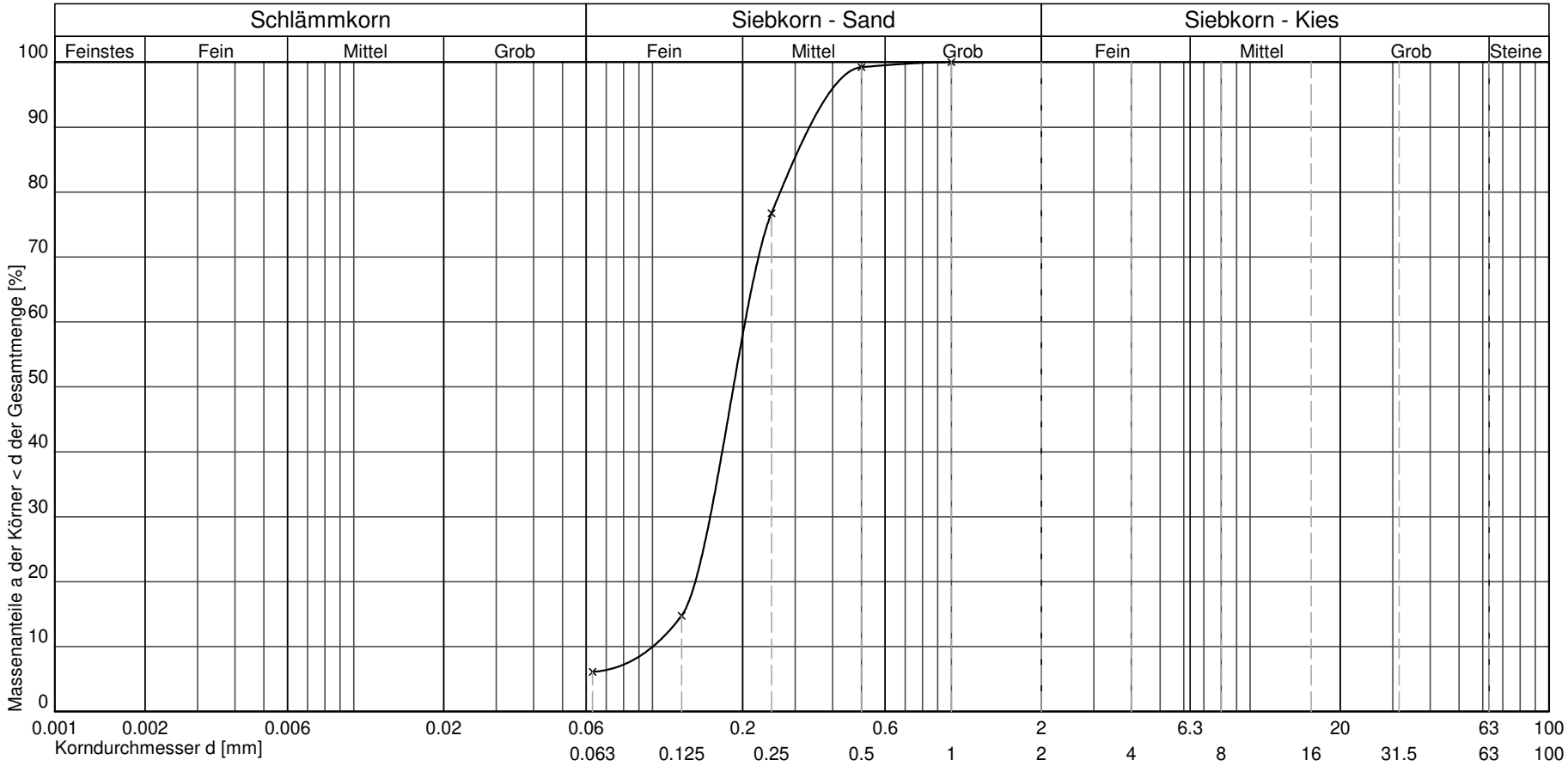
Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle: Warnstedt Ost 1/21 (Probeneingang GCE am 17.08.2021)
Entnahmetiefe: 9,0 - 10,7 m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: durch:

Geotechnisches Ingenieurbüro GCE GmbH
Salbker Chaussee 17
39116 Magdeburg
Telefon: 0391 / 635505-0
Fax: 0391 / 635505-19



Kurve Nr.:	21-350			Bemerkungen
Arbeitsweise	Siebung			
C_U = d60/d10 / C_C / Median	2,0 1,2			
Bodengruppe (DIN 18196)	SU			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$1{,}047 * 10^{-4}$ [m/s] nach Beyer			

Prüfungsnr.: 21-350
Anlage:
zu: 21 L 074

Geotechnisches Ingenieurbüro
GCE GmbH
Salbker Chaussee 17
39116 Magdeburg
Telefon: 0391 / 635505-0
Fax: 0391 / 635505-19

Prüfungsnr.: 21-350
Anlage:
zu: 21 L 074

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.:
Bauvorhaben: Korngrößenanalysen Warnstedt
Projektnummer: 20-019
Ausgeführt durch: Achtzehn
am: 25.08.2021
Bemerkung: AG: HGN
Beratungsgesellschaft mbH

Entnahmestelle: Warnstedt Ost 1/21 (Probeneingang GCE am 17.08.2021)
Entnahmetiefe: 9,0 - 10,7 m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: durch:

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 319,1 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 19,7 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 338,8 g

%-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me': 94,19
%-Anteil der Abschlämmung ma' = 100 - me' ma': 5,81

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	100,000	0,0	0,0	100,0
2	63,000	0,0	0,0	100,0
3	31,500	0,0	0,0	100,0
4	16,000	0,0	0,0	100,0
5	8,000	0,0	0,0	100,0
6	4,000	0,0	0,0	100,0
7	2,000	0,0	0,0	100,0
8	1,000	0,0	0,0	100,0
9	0,500	2,6	0,8	99,2
10	0,250	76,2	22,5	76,7
11	0,125	210,0	62,0	14,8
12	0,063	29,3	8,6	6,1
	Schale	1,0	0,3	5,8

Summe aller Siebrückstände: S = 319,1 g
Größtkorn [mm]: 1,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,0 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,0 %

Bemerkungen:

© By IDAT-GmbH 1995 - 2020 V 4.43 13041

© By IDAT-GmbH 1995 - 2020 V 4.43 13041

Prüfungs-Nr.:
Bauvorhaben: Korngrößenanalysen Warnstedt
Projektnummer: 20-019
Ausgeführt durch: Achtzehn
am: 24.08.2021
Bemerkung: AG: HGN
Beratungsgesellschaft mbH

Bestimmung der Korngrößenverteilung

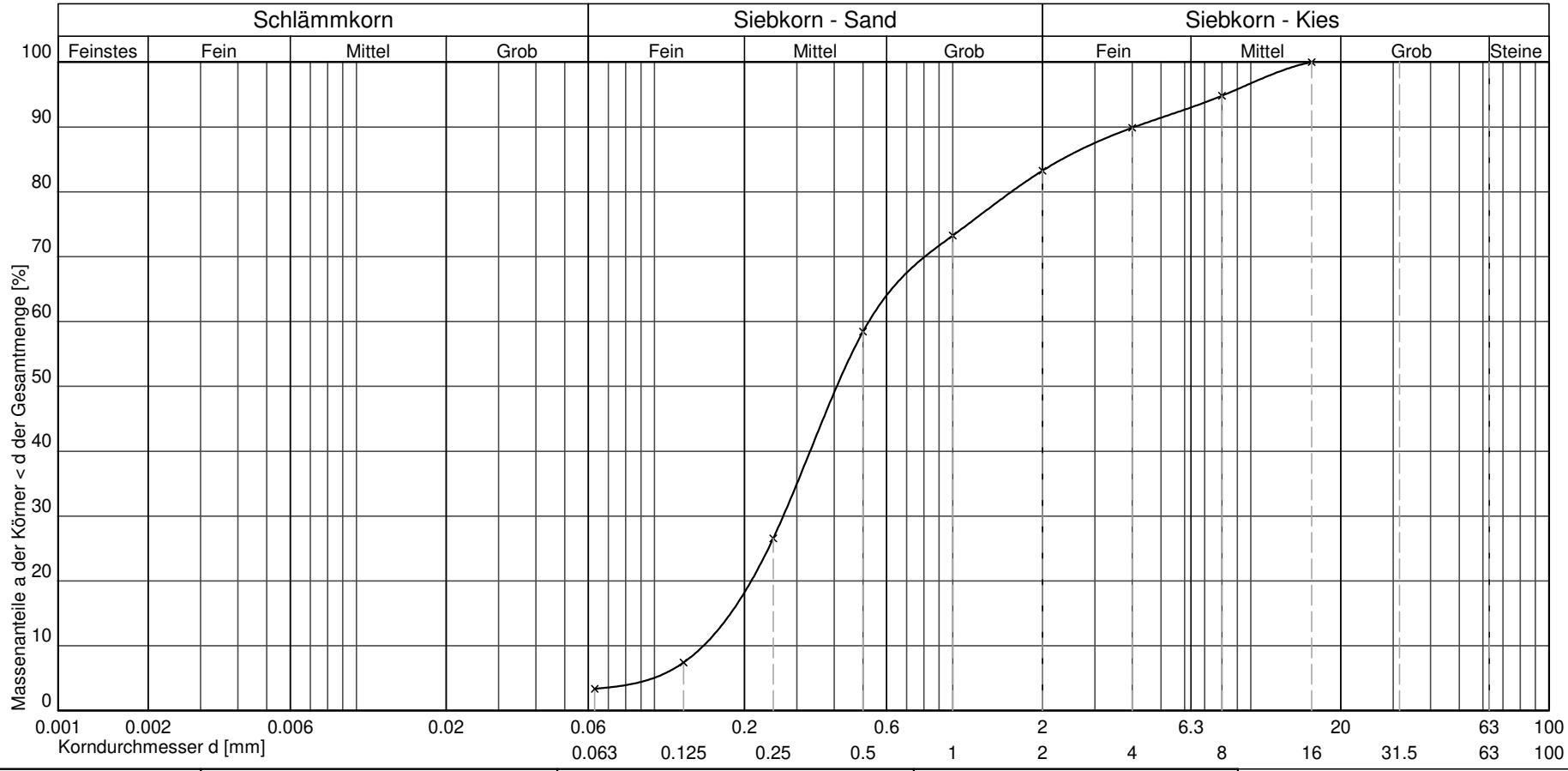
Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle: Warnstedt West 1/21 (Probeneingang GCE am 17.08.2021)
Entnahmetiefe: 0,2 - 3,5 m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: durch:

Geotechnisches Ingenieurbüro
GCE GmbH
Salbker Chaussee 17
39116 Magdeburg
Telefon: 0391 / 635505-0
Fax: 0391 / 635505-19



Prüfungsnr.: 21-351
Anlage:
zu: 21 L 074

Kurve Nr.:	21-351			Bemerkungen
Arbeitsweise	Siebung			
C_U = d60/d10 / C_C / Median	3,6 1,0			
Bodengruppe (DIN 18196)	SE			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$1{,}986 * 10^{-4}$ [m/s] nach Beyer			

Geotechnisches Ingenieurbüro
GCE GmbH
Salbker Chaussee 17
39116 Magdeburg
Telefon: 0391 / 635505-0
Fax: 0391 / 635505-19

Prüfungsnr.: 21-351
Anlage:
zu: 21 L 074

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.:
Bauvorhaben: Korngrößenanalysen Warnstedt
Projektnummer: 20-019
Ausgeführt durch: Achtzehn
am: 24.08.2021
Bemerkung: AG: HGN
Beratungsgesellschaft mbH

Entnahmestelle: Warnstedt West 1/21 (Probeneingang GCE am 17.08.2021)
Entnahmetiefe: 0,2 - 3,5 m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: durch:

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 744,2 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 25,2 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 769,4 g

%-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me': 96,72
%-Anteil der Abschlämmung ma' = 100 - me' ma': 3,28

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	100,000	0,0	0,0	100,0
2	63,000	0,0	0,0	100,0
3	31,500	0,0	0,0	100,0
4	16,000	0,0	0,0	100,0
5	8,000	39,9	5,2	94,8
6	4,000	38,0	4,9	89,9
7	2,000	50,9	6,6	83,3
8	1,000	77,0	10,0	73,3
9	0,500	114,0	14,8	58,4
10	0,250	245,2	31,9	26,6
11	0,125	147,4	19,2	7,4
12	0,063	31,1	4,0	3,4
	Schale	0,6	0,1	3,3

Summe aller Siebrückstände: S = 744,1 g
Größtkorn [mm]: 16,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,1 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,0 %

Bemerkungen:

© By IDAT-GmbH 1995 - 2020 V 4.43 13041

© By IDAT-GmbH 1995 - 2020 V 4.43 13041

Prüfungs-Nr.:
Bauvorhaben: Korngrößenanalysen Warnstedt
Projektnummer: 20-019
Ausgeführt durch: Achtzehn
am: 23.08.2021
Bemerkung: AG: HGN
Beratungsgesellschaft mbH

Bestimmung der Korngrößenverteilung

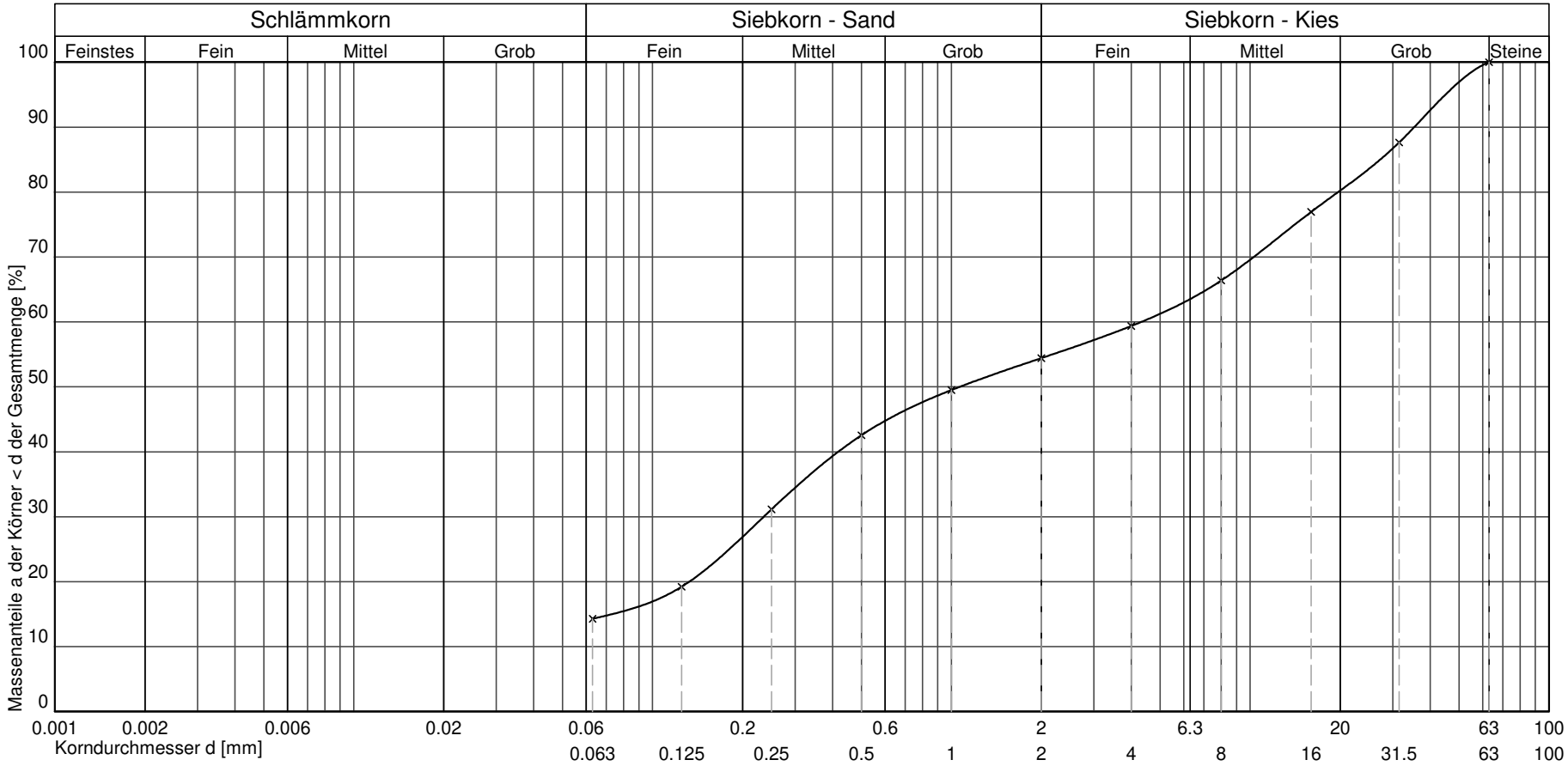
Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle: Warnstedt West 2/21 (Probeneingang GCE am 17.08.2021)
Entnahmetiefe: 0,2 - 0,7 m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: durch:

Geotechnisches Ingenieurbüro
GCE GmbH
Salbker Chaussee 17
39116 Magdeburg
Telefon: 0391 / 635505-0
Fax: 0391 / 635505-19



Prüfungsnr.: 21-352
Anlage:
zu: 21 L 074

Kurve Nr.:	21-352			Bemerkungen
Arbeitsweise	Siebung			
C_U = d60/d10 / C_C / Median				
Bodengruppe (DIN 18196)	GU			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$3{,}462 * 10^{-5}$ [m/s] nach USBR/Bialas			

Geotechnisches Ingenieurbüro
GCE GmbH
Salbker Chaussee 17
39116 Magdeburg
Telefon: 0391 / 635505-0
Fax: 0391 / 635505-19

Prüfungsnr.: 21-352
Anlage:
zu: 21 L 074

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.:
Bauvorhaben: Korngrößenanalysen Warnstedt
Projektnummer: 20-019
Ausgeführt durch: Achtzehn
am: 23.08.2021
Bemerkung: AG: HGN
Beratungsgesellschaft mbH

Entnahmestelle: Warnstedt West 2/21 (Probeneingang GCE am 17.08.2021)
Entnahmetiefe: 0,2 - 0,7 m
Bodenart:

Art der Entnahme:
Entnahme am: durch:

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 5281,4 g
Abgeschlämmter Anteil ma: 0,0 g
Gesamtgewicht der Probe mt: 5281,4 g

	Siebdurchmesser [mm]		Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	100,000		0,0	0,0	100,0
2	63,000		0,0	0,0	100,0
3	31,500		653,1	12,4	87,6
4	16,000		564,3	10,7	76,9
5	8,000	*	155,2	10,6	66,4
6	4,000	*	102,8	7,0	59,4
7	2,000	*	72,7	5,0	54,4
8	1,000	*	72,2	4,9	49,5
9	0,500	*	102,2	7,0	42,5
10	0,250	*	167,7	11,4	31,1
11	0,125	*	174,9	11,9	19,2
12	0,063	*	72,3	4,9	14,3
	Schale	*	209,8	14,3	0,0

Summe aller Siebrückstände: S = 5281,4 g
Siebverlust: SV = mt - St = 0,0 g
SV' = (mt - St) / mt * 100 = 0,0 %

Größtkorn [mm]: 63,00
(*) bezogen auf Teilmenge mt [g]: 1129,8
ab dem Sieb Nr. 5
Summe der Teilmenge : St = 1129,8

Bemerkungen:

© By IDAT-GmbH 1995 - 2020 V 4.43 13041