

An der Dänischburg 10, 23569 Lübeck · Hanskampring 21, 22885 Barsbüttel

Wunder Kies – Bodenverwertung und Gerätevermietung

Herr Joachim Wunder

Kesselflickerstraße 4

21493 Elmenhorst / Lanken

Anerkannter Sachverständiger für Erd- und Grundbau bei der Bundesingenieurkammer
Prüfsachverständiger PPVO für Erd- und Grundbau
Sachverständiger der IHK zu Lübeck
Anerkannte Prüfstelle gemäß RAP-Straw
Bodenmechanisches Labor
Ständige Betonprüfstelle DIN EN 206 / DIN 1045-2
VBI, VDB, VSVI, FGSV, BWK, HTG, DGGT

- Erd- und Grundbau
- Grundwasserhydraulik
- Deponietechnik
- Hochwasserschutz
- Verkehrswegebau
- Wasserbau

03.08.2017

F 27717/1

HYDROGEOLOGISCHES GUTACHTEN

zum Antrag der Firma Wunder Kies auf Genehmigung
eines Kiesabbaus nach § 13 LNatschG

in der Gemarkung Woltersdorf, Kreis Herzogtum Lauenburg

- Inhalt:**
1. Vorbemerkungen
 2. Topographie und Geologie
 3. Hydrogeologie
 4. Zusammenfassende Bewertung
 5. Anlagen:
 - 1 Bl. 1 - Lageplan mit Aufschlüssen und Grundwassermessstellen
 - 2 Bl. 1 – 3 - Bodenprofile und Grundwassermessstellenausbau
(Geologische West- Ost- Schnitte)
 - 3 Bl. 1 – 4 - Körnungslinien und Wasserdurchlässigkeitswerte
der Proben aus neuen Bohraufschlüssen
 - 4 Bl. 1 - Grundwassergleichenplan zur Stichtagsmessung Juli 2017

Verteiler: Wunder Kies
Ingenieurbüro Sachs & de Buhr

als pdf-Datei und 3- fach gedruckt
als pdf-Datei und 1- fach gedruckt



1. Vorbemerkungen

Das Ingenieurbüro Dr.-Ing. Christoph Lehnert + Dipl.-Ing. Niels Wittorf, Lübeck, wurde beauftragt, ein Hydrogeologisches Gutachten zu der geplanten Rohstoffentnahme (Kiesabbau) der Firma Wunder Kies, Elmenhorst/Lanken, in der Gemarkung Woltersdorf zu erarbeiten.

Die Firma Wunder Kies plant die Gewinnung von Kies im Trockenabbau- Verfahren östlich der L 200 (Möllner Straße) zwischen dem Kiesabbau / der Deponie Breitenfelde der CEMEX im Norden und der Ortslage Woltersdorf im Süden. Diese Fläche ist auf dem Lageplan in der Anlage 1, Blatt 1, kartiert. Die Unterlagen zum Genehmigungsantrag nach § 13 LNatschG werden vom Ingenieurbüro Sachs & de Buhr, Lübeck, aufgestellt.

Für die Bearbeitung dieses Gutachtens lagen die folgenden Unterlagen vor:

- [U1] Vermessung der neuen Grundwassermessstellen vom Ingenieurbüro Sachs & de Buhr, Stand Juni 2017
- [U2] Lieferung öffentlicher Bohrprofile und Messstellenausbaupläne durch das Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR), Bohrarchiv, vom Januar 2017
- [U3] Schichtenverzeichnisse, Ausbauezeichnungen und gestörte Spülbohr- Bodenproben von vier neuen Aufschlüssen im Zusammenhang mit diesem Gutachten durch die Fa. Berg-Hinrichs Brunnenbau GmbH, Fahrenkrug, vom April / Mai 2017
- [U4] Endbericht zum Untersuchungsprogramm zur Ermittlung des nutzbaren Grundwasserangebotes im schleswig-holsteinischen Nachbarraum zu Hamburg (Südost-Holstein) vom LLUR (Az. LANU45-5202.718)

2. Topographie und Geologie

2.1. Topographie

Die geplanten Abbaufelder haben auf Urdaländerniveau ungefähre Abmessungen von 720 - 640 m x 300 - 250 m und liegen in einem von der L 200 zunächst leicht nach Osten ansteigenden und dann i.w. ebenen Gebiet mit Geländehöhen zwischen etwa NHN + 39,5 m (Westen), NHN + 43,5 m (Mitte) bis NHN + 42,0 m (Osten) [U1]. Die Geländehöhen fallen an einer morphologischen Kante ca. 800 m östlich des Abbaubereiches auf ein Niveau von etwa NHN + 20 m ab. Östlich dieser Geländekante erstreckt sich die Delvenau- Stecknitz- Niederung.

Die zum Abbau vorgesehenen Flächen werden z.Z. durch Landwirtschaft und durch 2 Windkraftanlagen zur Energieerzeugung genutzt. Das Abbaubereich ist im unmittelbaren Umfeld des Standortes (Hochebene) frei von Oberflächengewässern und durch mehrere Bohrungen mit Grundwassermessstellen unterschiedlicher Quellen [U2, U3] aufgeschlossen worden.



2.2. Geologie

Im Zusammenhang mit diesem Gutachten wurden im April 2017 durch die Berg-Hinrichs Brunnenbau GmbH die 4 neuen Bohrungen B 1/17 bis B 4/17 im Spülbohrverfahren bis zu 21 m Tiefe niedergebracht. Die Ansatzpunkte sind aus dem Lageplan auf Anlage 1 ersichtlich.

Die Bohrungen wurden anschließend aufgeweitet und zu Grundwasser- Beschaffenheitsmessstellen DN 125 mm ausgebaut. Eine Benennung dieser Messstellen nach dem System des LLUR bzw. der Wasserbehörde des Kreises Herzogtum Lauenburg ist noch nicht erfolgt.

An den Proben wurden im bodenmechanischen Labor unseres Hauses die Körnungslinien durch Sieb-, Schlämm- und kombinierte Analysen sowie die Wasserdurchlässigkeit bestimmt.

Zusätzlich zu diesen gesonderten lokalen Aufschlüssen wurden Bohrprofile aus dem Landesarchiv ausgewertet. Folgende geologische Gegebenheiten liegen demnach im regionalen Umfeld der geplanten Abbauf Flächen vor (siehe Lageplan der Aufschlüsse auf Anlage 1, Blatt 1, und Anlage 2, Blätter 1 bis 3):

In der Hochebene ist der Untergrund bis mindestens 43 m Tiefe durch eiszeitliche Bildungen, i.w. als

Schmelzwassersande und -kiese
über Geschiebemergel (Quartär)

geprägt. Im Bereich der Delvenau- Stecknitz- Niederung westlich und östlich des Elbe-Lübeck-Kanals liegt eine in etwa Nord-Süd-Richtung streichende pleistozäne Rinne (wahrscheinlich Erosionsrinne), die bis ca. 60 m Tiefe (NHN – 18,0 m bis NHN – 38,4 m) mit feinkörnigen Schmelzwasserablagerungen, auftretend als

schluffige Feinsande und feinsandige, glimmerführende Schluffe,
gefüllt ist.

Nach den vorliegenden neuen lokalen Bohrerergebnissen stehen in den geplanten Abbauf lächen (Hochebene) oberflächennah unter örtlich vorhandenen bindigen Geschiebelehmen (Lg) von bis zu ca. 3 m Stärke (Basis ca. NHN + 36,4 bis 39,6 m) zunächst weichsel- eiszeitliche Sande und Kiese in Mächtigkeiten von etwa 14 bis 18 m an (Basis NHN + 18,4 m im Westen und NHN + 24,5 – 25,0 m in der Mitte und im Osten).

Die Sande und Kiese werden in flächenhafter Verbreitung bis zu den Endteufen unterlagert von mäßig bis stark bindigem Geschiebemergel (Mg) und schwach bindigen Geschiebesanden (Sg), vermutlich der Saale- Eiszeit, die als Wassergeringleiter fungieren [U2, U3, U4].

2.3. Felduntersuchungen und Grundwassermessstelleneinrichtung

Alle Bodenprofile und Ausbauzeichnungen der neuen bzw. alten Bohrungen und Grundwassermessstellen sind auf der Anlage 2, Blätter 1 bis 3, als geologische Schnitte in West- Ost- Richtung aufgetragen.



Die neu eingerichteten Grundwassermessstellen haben folgende Vermessungsdaten [U1]:

Aufschluss- / Grundwasser- messstellen- Bezeichnung	Koordinaten		Höhen in NHN + m	
	R	H	GOK	ROK
B / GwM 1/17	4410719,292	5940193,547	41,98	42,52
B / GwM 2/17	4410766,159	5939969,578	42,62	43,30
B / GwM 3/17	4410080,197	5940023,376	39,42	39,97
B / GwM 4/17	4410254,400	5940177,146	43,57	43,96

2.4. Laboruntersuchungen

In unserem bodenmechanischen Labor wurden an ausgewählten Proben der Spülbohrungen die Körnungslinien nach DIN 18123 ermittelt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind den Anlagen 3, Blatt 1, geordnet nach der Reihenfolge der Aufschlüsse, zu entnehmen.

Unter Berücksichtigung der einschränkenden Aussagefähigkeit der Spülbohrproben, die den vorhandenen Bodenprofilen [U3] zugrunde liegen, wird die Bandbreite der Korngrößenverteilungen der abzubauenen Sande und Kiese auf der Grundlage der Versuchsergebnisse wie folgt abgeschätzt:

Feinstkornanteile < 0,06 mm (Schluff- und Tonfraktion)	von ca.	bis 5 M.-%
Sandkornanteile $\geq 0,06 - 2$ mm	von ca.	45 bis 70 M.-%
Kieskornanteile $\geq 2 - 63$ mm	von ca.	25 bis 50 M.-%

Die Durchlässigkeitswerte der Sande und Kiese wurden nach DIN 18130 in unserem Labor bei jeweils lockerer und dichter Lagerung bestimmt. Die Ergebnisse an den drei Proben (s.o. und Kornverteilungen auf Anlage 3, Blatt 1) liegen zwischen

$$k_f = 4,2 \times 10^{-4} \text{ m/s und } 6,0 \times 10^{-4} \text{ m/s (Bandbreite aus 3 Versuchen in lockerer Lagerung)}$$

sowie

$$k_f = 4,1 \times 10^{-7} \text{ und } 2,0 \times 10^{-5} \text{ m/s (Bandbreite aus 3 Versuchen in dichter Lagerung)}$$

und sind den Versuchsdarstellungen auf der Anlage 3, Blätter 2 – 4, zu entnehmen.

Diese Durchlässigkeitswerte wurden im Labor an einzelnen Proben begrenzter Abmessungen ermittelt. Die Gesamtdurchlässigkeit des Grundwasserleiters (sog. Gebirgsdurchlässigkeit) kann je nach Körnung und Schichtung von Sanden und Kiesen sowie deren feinen (Schluff, Ton) und groben (Steine) Beimengungen durchaus unterschiedlich sein.



Erfahrungsgemäß sind Abweichungen von einer Zehnerpotenz nach oben oder unten im Verhältnis zum kleinmaßstäblichen Durchlässigkeitswert aus dem Labor möglich.

Die Durchlässigkeit der bindigen Böden (Schluffe und Geschiebemergel) ist erheblich niedriger als die der Kiese und Sande, je nach Feinkornanteil und Gleichförmigkeit der Korngrößenverteilung etwa zwischen 1×10^{-6} und 1×10^{-10} m/s. Diese Horizonte können genügend genau als hydraulisch „dicht“ gegenüber dem strömenden Wasser bezeichnet werden.

2.5. Basis des oberen Grundwasserleiters

Auf der Anlage 2 sind den Schnitten die Höhenlagen der Oberkante des Geschiebemergels aus den Bohraufschlüssen zu entnehmen. Diese Niveaus bilden die Basis des hier zu betrachtenden oberen freien Grundwasserleiters. Der Geschiebemergel ist erfahrungsgemäß ein lateral ausgedehnt vorhandener „Grundwasserstauer“ oder „Grundwassergeringleiter“.

Die Basis liegt im Bereich der Abbauflächen auf NHN + 18,4 m im Westen und steigt auf NHN + 24,5 – 25,0 m zur Mitte und nach Osten hin an. Aus den Geologischen Schnitten der Anlage 2 ist westlich der L 200 ist ein deutlicher Anstieg und östlich sowie südöstlich der Abbauflächen ein starkes Einfallen (s.o.) erkennbar.

3. Hydrogeologie

3.1. Übersicht

Die eiszeitlichen Sande und Kiese bilden den oberen, freien Grundwasserleiter, der in Richtung Osten zum Elbe- Lübeck- Kanal hin (Entfernung ca. 1.000 m) entwässert. Der Kanal hat in diesem Abschnitt eine Spiegelhaltung auf ca. NHN + 12,0 m und bildet somit in Bezug auf die westlich gelegene Hochebene eine linienförmig in Nord- Süd- Richtung streichende Senke, die somit zunächst als Vorflut des von Westen her andringenden Grundwassers wirkt.

Nach den langjährig vorliegenden Pegelstandsaufzeichnungen betragen die Grundwasserstände des oberen Grundwasserleiters in den nördlich des Abbaubereiches gelegenen Flächen je nach jahreszeitlichen und periodischen Schwankungen etwa NHN + 26 bis 28 m im Westen und NHN + 23 bis 26 m in der Mitte.

Tiefer liegende Grundwasserleiter sind nach den geologischen Aufschlüssen denkbar. Möglich sind tiefere, getrennte Grundwasserleiter und solche, die mit dem oberen Wasserleiter örtlich (z.B. in der Rinne der Delvenau- Stecknitz- Niederung) in einem geohydraulischem Kontakt stehen.

3.2. Ganglinien der Grundwasserstände

Ganglinien der Grundwasserstände aus den alten und neuen Grundwassermessstellen wurden noch nicht ermittelt bzw. ausgewertet.



Nach Einschätzung des Unterzeichners werden die jahreszeitlichen Schwankungen wegen des großen Grundwasser- Flurabstandes und des begrenzten Einzugsgebietes gering sein, d.h. in einer Größenordnung von ca. $\pm 0,25$ m liegen. Aufgrund des Grundwasser- Flurabstandes besitzt der Boden ein großes Speichervermögen gegenüber Niederschlagswasser.

3.3. Stichtagsmessung und Grundwassergleichen

Am 18.07.2017 wurde eine Stichtagsmessung der Grundwasserstände – in der Periode allgemein jahreszeitlich mittlerer Wasserstände vorgenommen, der jedoch häufige und intensive Niederschlagsereignisse vorangingen. Aus den Daten wurde ein Grundwasserhöhengleichenplan entwickelt, der auf der Anlage 4, Blatt 1, im Lageplan dargestellt ist.

Demnach herrscht an der westlichen Grenze der Abbaufächen ein Spiegelniveau von NHN + 25,0 m (lokales HGW geschätzt auf NHN + 25,5 m) vor und an der Ostgrenze etwa NHN + 22,5 m.

Unter dem Großteil der vorgesehenen Abbaufäche befindet sich nach den lokalen Aufschlüssen eine Stauwasserzone, bedingt durch die Höhenlage der Oberkante des Geschiebemergels auf ca. NHN + 24,5 bis 25,0 m (s.o.), also über den benachbarten Grundwasserständen. Die Grundwasseroberfläche wird hier örtlich durch den „inselartig“ auftauchenden Geschiebemergel unterbrochen (lokales HGW als Stauwasser geschätzt auf NHN + 25,0 m).

Die Stauwassererscheinungen treten zeitlich begrenzt vom Winter bis zum Frühsommer auf.

Die Grundwasserfließrichtung ist nach den Ergebnissen der Stichtagsmessung nach Osten zum Elbe- Lübeck- Kanal hin (Wsp. NHN + 12 m) gerichtet. Das hydraulische Gefälle (Verhältnis von der Differenz zu dem Abstand der Höhenlinien) ist im Ausschnitt des Grundwassergebietes der Hochebene gering und beträgt nur etwa $(\text{NHN} + 25 \text{ m} - 20 \text{ m}) / \text{ca. } 1.500 \text{ m} = 1 / 300 = 0,00333$ (3,33 ‰). Das Einzugsgebiet für die Grundwasserneubildung westlich der Abbaufächen ist wegen des dort ansteigenden Geschiebemergelhorizontes sehr begrenzt.

3.4. Fließgeschwindigkeit des Grundwassers

Mit den Kenngrößen $k_f = 5,1 \times 10^{-4}$ m/s (Mittelwert der Durchlässigkeitswerte = Filtergeschwindigkeiten aus den Laborversuchen) und dem durchflusswirksamen Porenanteil der Sande und Kiese von erfahrungsgemäß $n_f = 0,3$ (-) sowie dem hydraulischen Gefälle (s.o.) von $i = 1 / 300$ beträgt die Fließgeschwindigkeit (angegeben als sog. Abstandsgeschwindigkeit) des Grundwassers im Untersuchungsgebiet

$$v_f = k_f \times i / n_f \text{ (m/s)} = 5,1 \times 10^{-4} / 300 / 0,3 = 5,67 \times 10^{-6} \text{ m/s} = 0,49 \text{ m/d} \approx 180 \text{ m/a}$$

Diese Fließgeschwindigkeit ist vergleichsweise groß. Bei einer 3-fach höher geschätzten Gebirgsdurchlässigkeit von $k_f = 1,5 \times 10^{-3}$ m/s erhöht sich die Fließgeschwindigkeit auf etwa 500 m/a.



4. Zusammenfassende Bewertung

Die Firma Wunder Kies plant die Gewinnung von Kies im Trockenabbau- Verfahren östlich der L 200 (Möllner Straße) zwischen dem Kiesabbau / der Deponie Breitenfelde der CEMEX im Norden und der Ortslage Woltersdorf im Süden.

Der Trockenabbau kann entsprechend den vorliegenden Grundwasserhöhen, die als Mittelwasserstände nach häufigen und intensiven Niederschlagsereignissen zu bewerten sind, von Westen nach Osten bis auf ein Niveau von ca. NHN + 25,5 m bis 25,0 m erfolgen.

Die abzubauenen Böden bestehen aus pleistozänen (eiszeitlichen) Schmelzwassersanden mit Kiesanteilen von bis zu ca. 50 M.-%, wobei die eingeschränkte Aussagefähigkeit von Spülbohrproben bei der Bewertung der Ergebnisse zu berücksichtigen ist.

Unterhalb der Sande und Kiese stehen zunächst in flächenhafter Verbreitung glaziale Geschiebemergel an. Die geplanten Abbauflächen liegen im westlichen Teil des Einzugsgebietes des obersten Grundwasserleiters zwischen der L 200 und dem Elbe- Lübeck- Kanal.

Bei der hydrogeologischen Bewertung des geplanten Vorhabens sind die Zustände während und nach dem Abbau mit dem derzeitigen Zustand zu vergleichen: das derzeit vorhandene Schutzpotential des Grundwassers gegenüber den Umweltbedingungen und festen, flüssigen bzw. gasförmigen Immissionen besteht aus einer etwa 15 bis 20 m mächtigen ungesättigten Bodenzone mit einer ca. 3 m starken bindigen Deckschicht aus Geschiebelehm und darunter vorwiegend Sanden und Kiesen mit vergleichsweise hoher Wasser- (Mittelwert: $k_f = 5,1 \times 10^{-4}$ m/s) bzw. entsprechend höherer Gasdurchlässigkeit. Dieses Schutzpotential wird während der Abbauphase durch die Verminderung des Grundwasser- Flurabstandes reduziert.

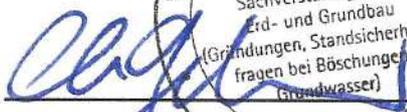
In dieser Phase besteht dadurch – bei unsachgemäßer Arbeitsweise – theoretisch eine Beeinträchtigungsmöglichkeit des Grundwassers durch Betriebsstoffe der eingesetzten Abbaugeräte. Diese grundsätzliche Möglichkeit kann u.E. aufgrund der Tätigkeit des im Kreis Herzogtum Lauenburg langjährig bekannten Fachunternehmens mit geschultem Personal, Betriebsaufsicht und Geräten, die sachgemäßer Pflege und Wartung unterliegen, weitgehend ausgeschlossen werden.

Beeinträchtigungen der Umgebung infolge des Kiesabbaus sind nach Auffassung des Unterzeichners nicht zu besorgen, weil nennenswerte Veränderungen an den Grundwasserständen nicht zu erwarten sind. Aufgrund des deutlich geringeren Flurabstandes werden sich innerhalb der Abbaufläche und im Unterstrom (Osten) lediglich

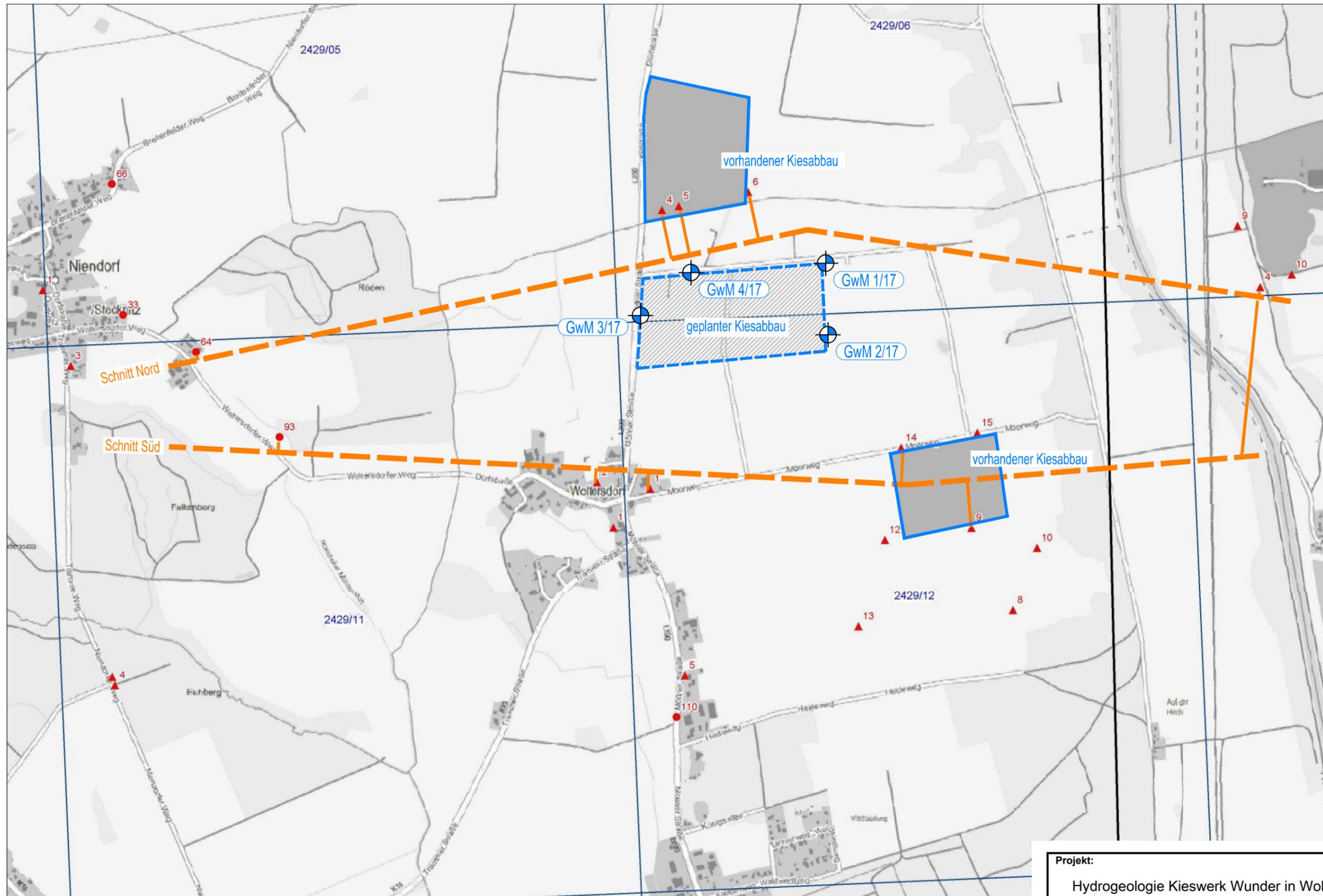
- eine leichte Anhebung (um wenige Zentimeter wegen fehlender Verdunstung auf den derzeitigen landwirtschaftlichen Nutzflächen und daraus resultierender größerer Grundwasser- Neubildungsrate) und
- eine größere Dynamik der jährlichen Grundwasserstands- Schwankungen wegen reduzierter Speicherkapazität der ungesättigten Bodenzone einstellen. Die üblichen Schwankungen können von derzeit $\pm 0,25$ m auf den bei geländenahen Grundwasser- oberflächen verbreiteten Erfahrungswert von maximal $\pm 0,5$ m anwachsen.



Somit bestehen aus hydrogeologischer Sicht keine Bedenken gegen das Vorhaben. Zum vorsorgenden Grundwasserschutz wird für die geplanten Flächen zunächst die Nullmessung und in der zukünftigen Abbauphase die halbjährliche Beprobung (Frühjahr und Herbst) der Abstrom- Messstellen GwM 1/17 und GwM 2/17 sowie der Anstrom- Messstelle GwM 3/17 mit der Analytik des Grundwassers nach den geltenden Richtlinien (Merkblatt zur Ermittlung der Grundwasserbeschaffenheit an Brunnen und Grundwassermessstellen) empfohlen.


i.V. Dr.-Ing. Christoph Lehnert

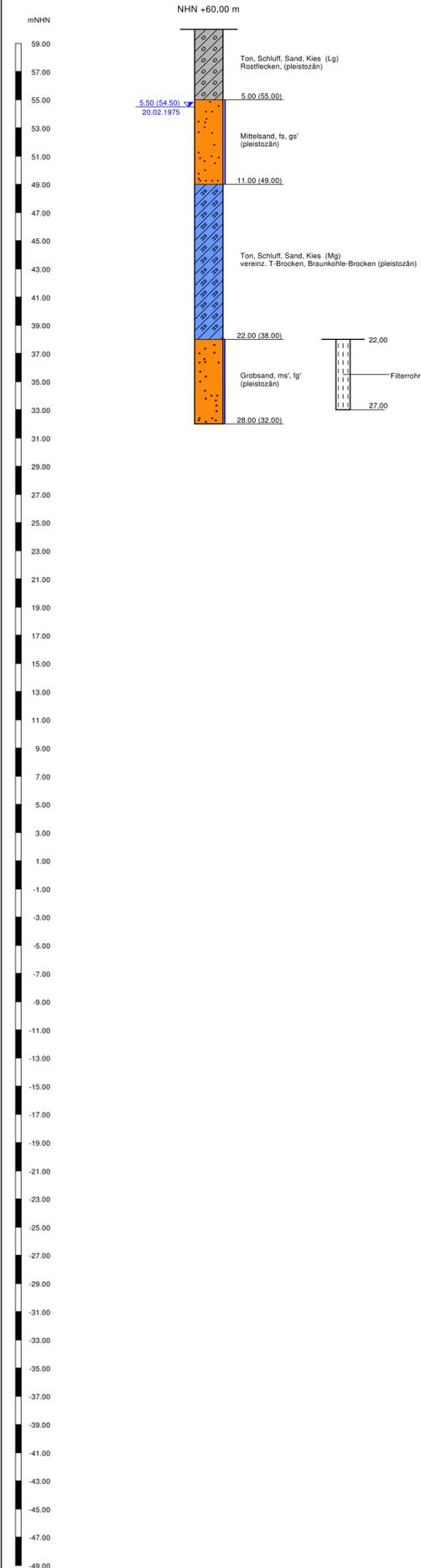




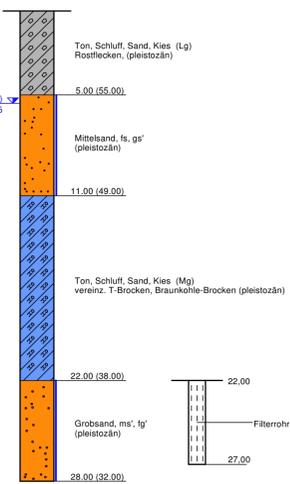
Legende:

-  neue Bohrungen und Grundwassermessstellen

Projekt:		Hydrogeologie Kieswerk Wunder in Woltersdorf	
Darstellung:	Bericht:	F 27717/1	
	Anlage:	1	
	Blatt:	1	
	Maßstab:	ohne	
Planverfasser:	Datum	Name	
	gezeichnet:	13.07.2017	Stange
	bearbeitet:	14.07.2017	Lehners
	geprüft:	02.08.2017	Lehners
	 Ingenieurbüro Dr. Lehners + Wittorf An der Dänischburg 10 23569 Lübeck Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fax: 04 51 / 5 92 98 29 www.geo-technik.com		Hanskamping 21 22885 Barsbüttel Fon: 0 40 / 66 97 74 31 Fax: 0 40 / 66 97 74 58 info@geo-technik.com

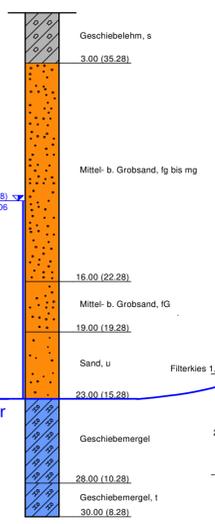


2429/0064/W
NHN +60,00 m

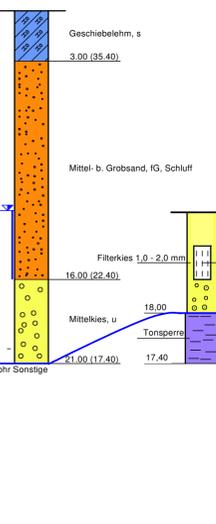


vorhandener Kiesabbau

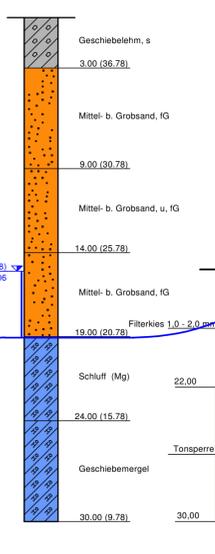
2429/06/0004/W
NHN +38,28 m



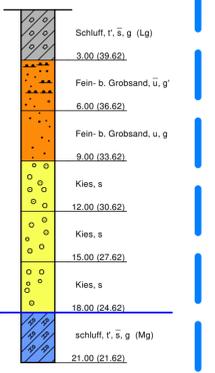
2429/06/0005/W
NHN +38,40 m



2429/06/0006/W
NHN +39,78 m



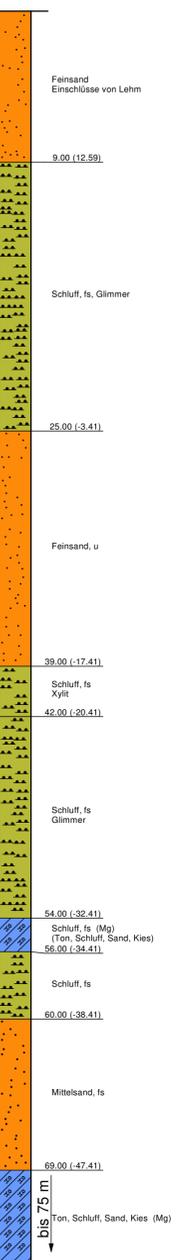
B 2/17
NHN +42,62 m



Elbe-Lübeck-Kanal

WSP
NHN -12,00 m

2430/01/0004/W
NHN +21,59 m

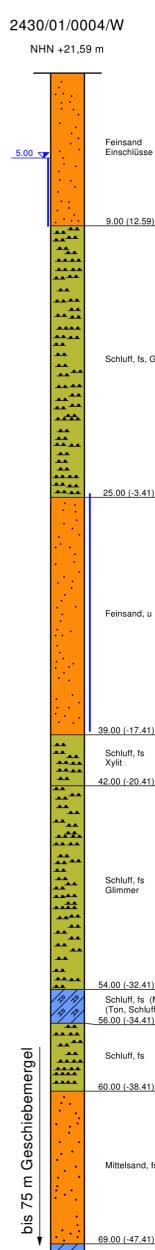
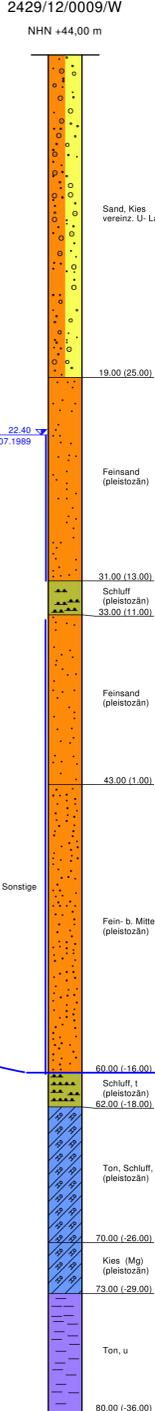
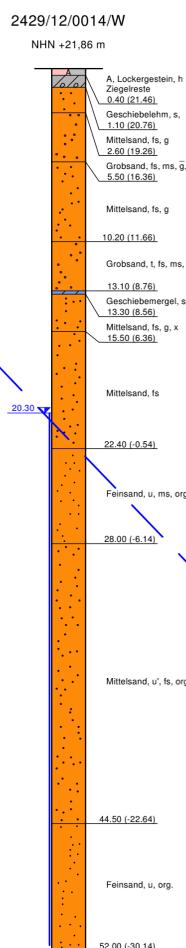
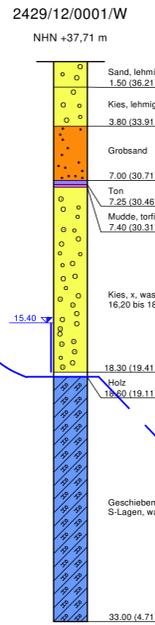
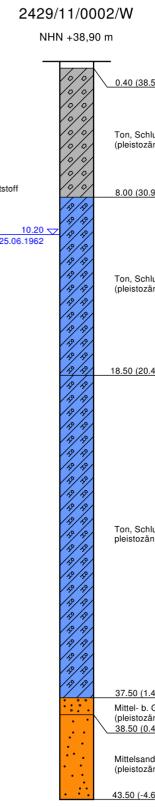
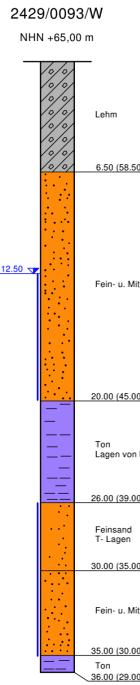
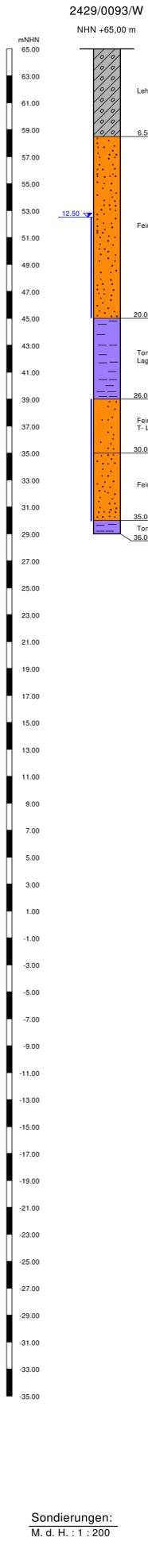


Die Bohrergebnisse bzw. Darstellungen der Bohrungen wurden vom Landesamt für Wirtschaft, Umwelt und ländliche Räume zur Verfügung gestellt (Archivunterlagen) und übernommen; die Angaben zum Pegelausbau wurden ebenso übernommen.

Legende Grundwasser	
2.45	GW Ruhe
11.01.2017 2.45	GW Bohrende
11.01.2017 2.45	GW angebohrt
11.01.2017 2.45	GW versickert
11.01.2017 2.45	GW angestiegen
U	Stauwasser
	wasserführend

Legende Nebenbodenarten		
BODENART		KURZZEICHEN
Stein	steinig	X x
Kies	kiesig	G g
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Ton	torlig	T t
Torf/Humus	torfig/humos	H h
Mudde	organisch	F o
schwach	stark	· —

Projekt: Hydrogeologie Kieswerk Wunder in Woltersdorf	
Darstellung: Bodenprofile Schnitt Nord	Projekt-Nr.: F 27717/1 Anlage: 2 Blatt: 1
Planverfasser: 	Datum: 30.01.2017 Name: Stange
gezeichnet: 30.01.2017	Lehnert
bearbeitet: 27.01.2017	Lehnert
geprüft: 31.01.2017	Lehnert



vorhandener Kiesabbau

Elbe-Lübeck-Kanal

WSP
NHN ~12,00 m

Basis
Grundwasserleiter

Die Bohrergebnisse bzw. Darstellungen der Bohrungen wurden vom Landesamt für Wirtschaft, Umwelt und ländliche Räume zur Verfügung gestellt (Archivunterlagen) und übernommen; die Angaben zum Pegelausbau wurden ebenso übernommen.

Legende Grundwasser	
2.45	GW Ruhe
2.45	GW Bohrende
2.45	GW angebohrt
2.45	GW versickert
2.45	GW angestiegen
U	Stauwasser
I	wasserführend

Legende Nebenbodenarten		
BODENART	KURZZEICHEN	
Stein	steinig	X x
Kies	kiesig	G g
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Ton	tonig	T t
Torf/Humus	torfig/humos	H h
Mudde	organisch	F o
schwach	stark	' -

Projekt:
Hydrogeologie Kieswerk Wunder in Woltersdorf

Darstellung: **Bodenprofile Schnitt Süd**

Projekt-Nr.: F 27717/1
Anlage: 2
Blatt: 2

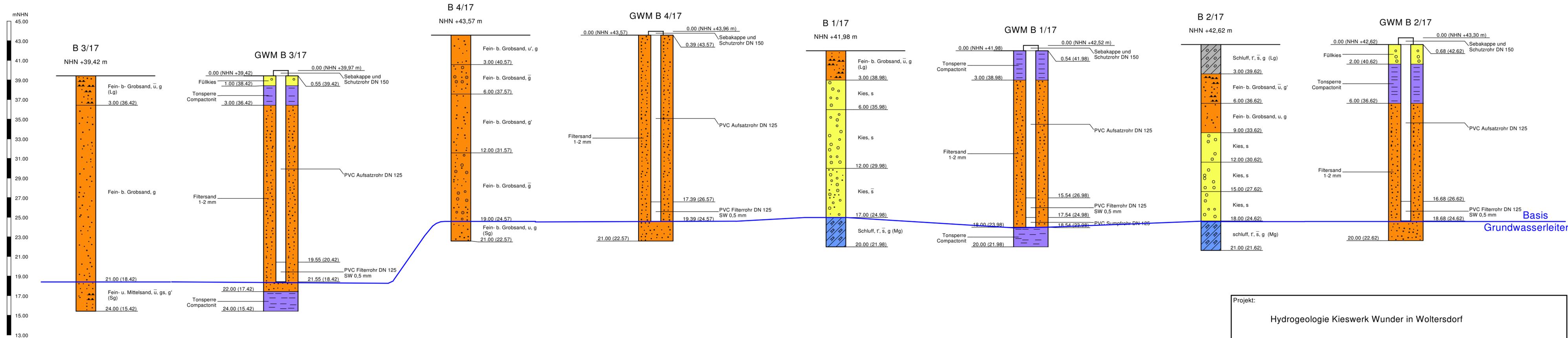
Planverfasser: **Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf**
An der Dänischburg 10, Hanskampring 21
23569 Lübeck, 23695 Barsbüttel
Tel: 04 51 / 5 92 98 00, Fax: 0 40 / 66 97 74 31
www.geo-technik.com, info@geo-technik.com

gezeichnet: 30.01.2017, Stange
bearbeitet: 27.01.2017, Lehnert
geprüft: 16.02.2017, Lehnert

Datei: H:\Daten\Projekt\F277 Hydrogeologie Kieswerk Woltersdorf (Wunder)\06_Berichte\F27717-1\F27717-1_02-2_Bodenprofile.bop

Sondierungen:
M.d.H.: 1 : 200

Sondierungen:
M. d. H. : 1 : 200



Legende Grundwasser

2.45	GW Ruhe	
11.01.2017	2.45	GW Bohrende
11.01.2017	2.45	GW angebohrt
11.01.2017	2.45	GW versickert
11.01.2017	2.45	GW angestiegen
U	Stauwasser	
	wasserführend	

Legende Nebenbodenarten

BODENART	KURZZEICHEN
Stein	steinig X x
Kies	kiesig G g
Sand	sandig S s
Schluff	schluffig U u
Ton	tonig T t
Torf/Humus	torfig/humos H h
Mudde	organisch F o
schwach	stark ' -

Projekt:			
Hydrogeologie Kieswerk Wunder in Woltersdorf			
Darstellung:	Bodenprofile und Brunnenausbau Bereich geplanter Kiesabbau		Projekt-Nr.: F 27717/1
	Anlage:		2
	Blatt:		3
Planverfasser:	Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf		Datum
 An der Dänischburg 10 Hanskampring 21 23569 Lübeck 22885 Barsbüttel Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fon: 0 40 / 66 97 74 31 Fax: 04 51 / 5 92 98 29 Fax: 0 40 / 66 97 74 58 www.geo-technik.com info@geo-technik.com	gezeichnet:	13.07.2017	Wolle
	bearbeitet:	14.07.2017	Lehnert
	geprüft:	14.07.2017	Lehnert



Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf
 An der Dänischburg 10
 23569 Lübeck
 Fon: 04 51 / 5 92 98 00
 Fax: 04 51 / 5 92 98 29
 www.geo-technik.com

Hanskampring 21
 22885 Barsbüttel
 Fon: 0 40 / 66 97 74 31
 Fax: 0 40 / 66 97 74 58
 info@geo-technik.com

Bearbeiter: Wol.

Datum: Juli 2017

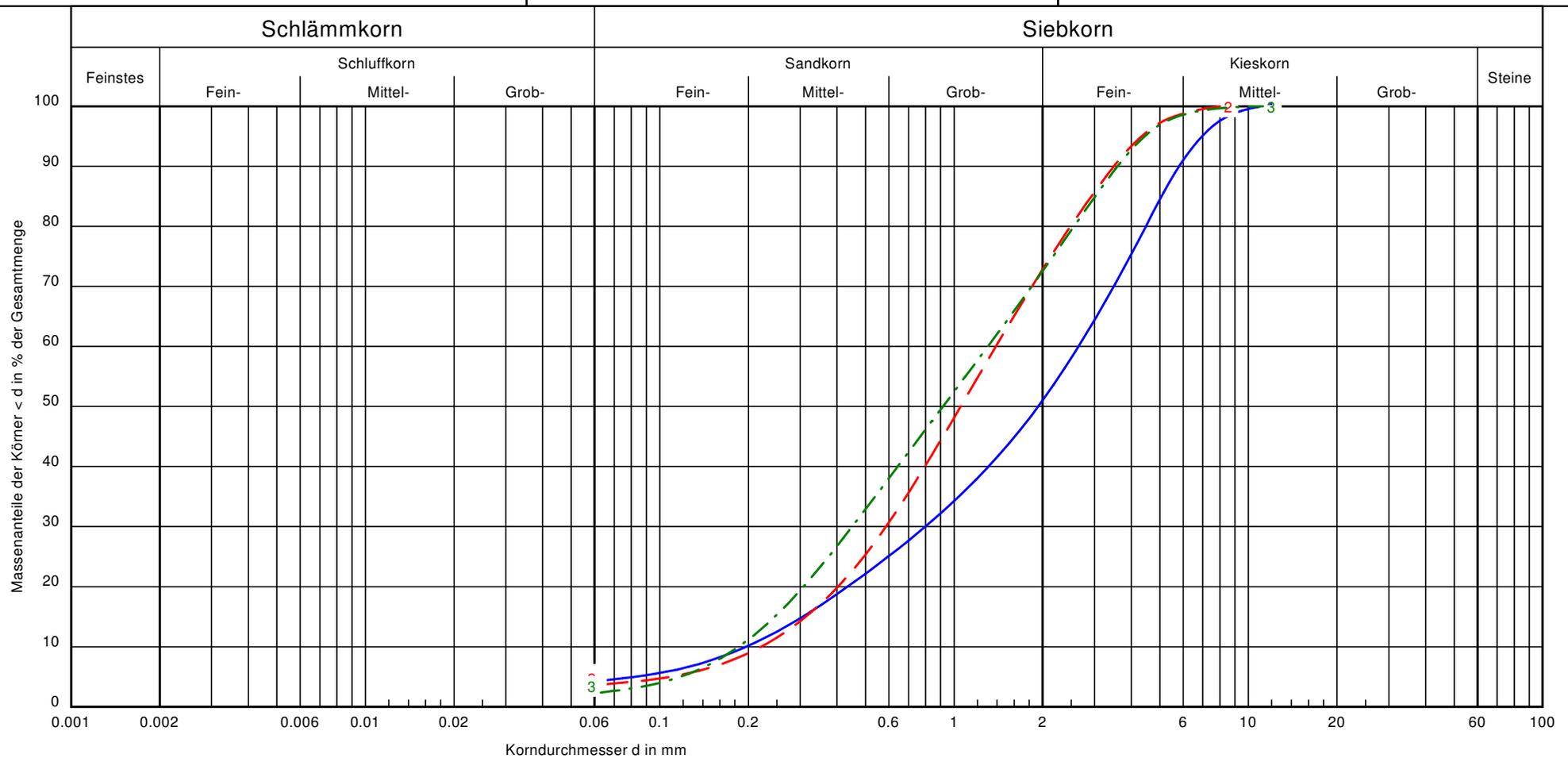
Körnungslinien

Hydrogeologie Kieswerk Wunder in Woltersdorf

Probe entnommen am: April 2017

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nass- und Trockensiebanalyse



Untersuchungspunkt:	1	2	3	Bemerkungen:	Bericht: F 27717/1 Anlage: 3, Blatt 1
Bodenart:	Kies, sandig	Fein- b. Grobsand, kiesig	Fein- b. Grobsand, kiesig		
Bodengruppe:	GW nach DIN 18196	SW nach DIN 18196	SI nach DIN 18196		
Entnahmestelle:	B 1/17	B 3/17	B 4/17		
Entnahmetiefe:	3,00 - 12,00 m	3,00 - 21,00 m	6,00 - 12,00 m		
T/U/S/G:	- /4.3/46.7/49.0	- /3.7/69.1/27.2	- /2.4/70.1/27.5		
U/Cc:	13.5/1.2	6.3/1.1	7.0/0.8		
Signatur:	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>		



Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit

nach DIN 18130

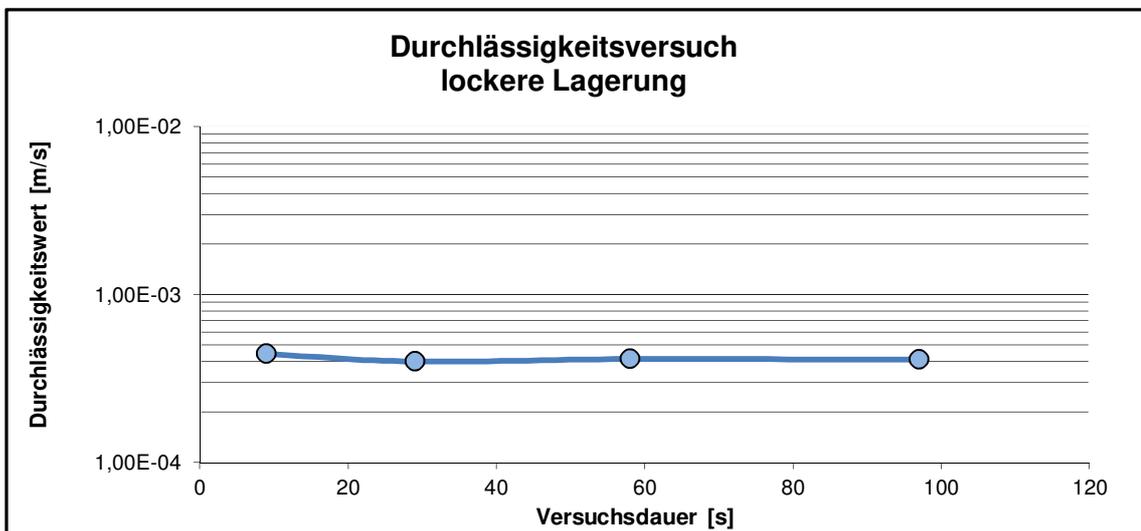
Hydrogeologie

Kieswerk Wunder in Woltersdorf

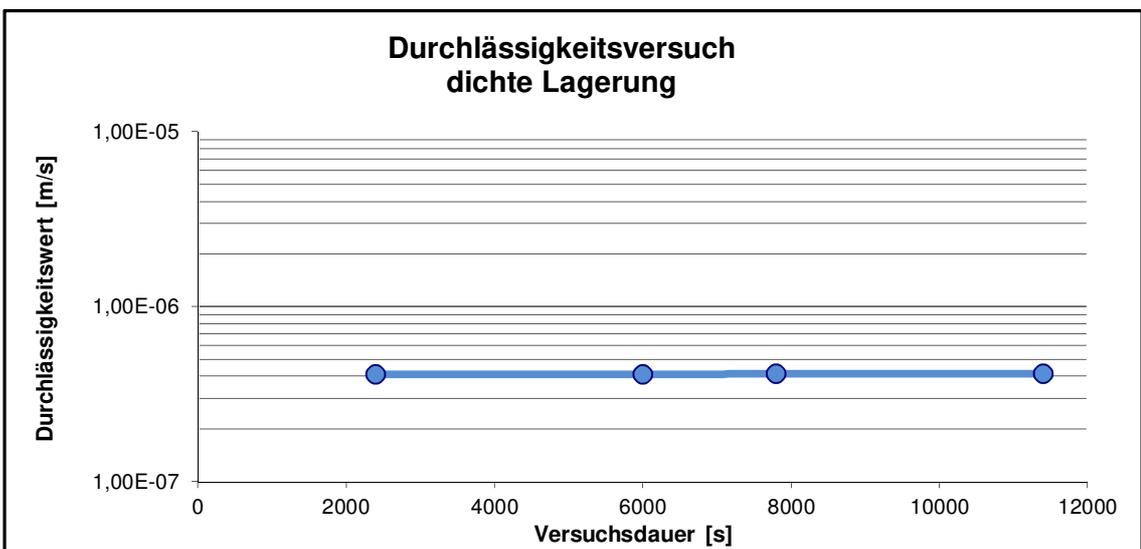
Entnahmestelle: B 1/17
 Entnahmetiefe: 3,00 - 14,00 m
 Entnahmedatum: April 2017
 Probennehmer: ---
 Bearbeitungsdatum: Juli 2017
 Bearbeiter: Wol.

lockere Lagerung		
Trockendichte:	1,45	[g/cm ³]
Porenanteil:	45,3	[%]

dichte Lagerung		
Trockendichte:	2	[g/cm ³]
Porenanteil:	24,5	[%]



Durchlässigkeitswert [k_f - Wert]	4,2E-04	m/s	Hydraulisches Gefälle [i]	2,46
--------------------------------------	----------------	-----	---------------------------	-------------



Durchlässigkeitswert [k_f - Wert]	4,1E-07	m/s	Hydraulisches Gefälle [i]	3,29
--------------------------------------	----------------	-----	---------------------------	-------------



Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit

nach DIN 18130

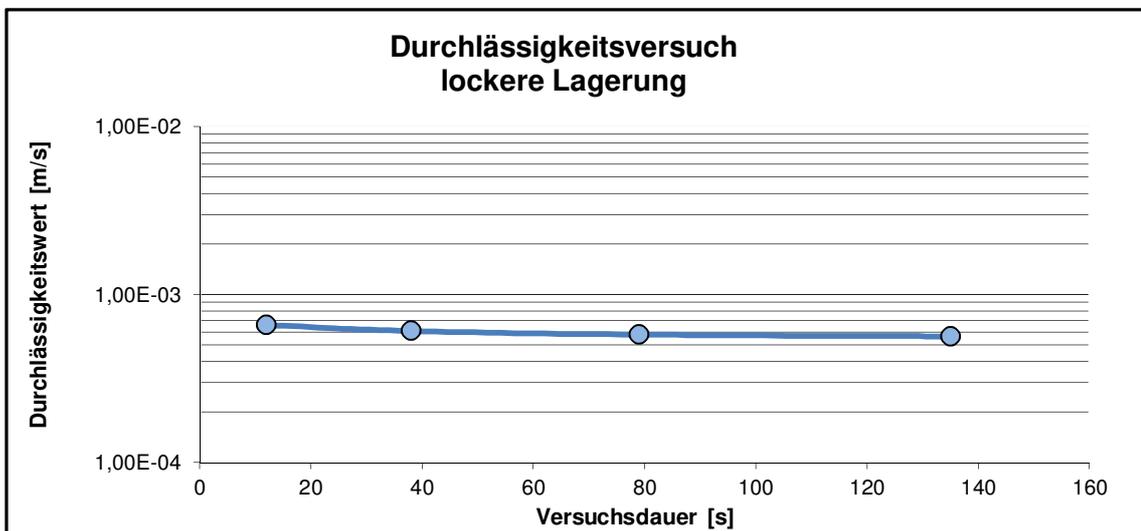
Hydrogeologie

Kieswerk Wunder in Woltersdorf

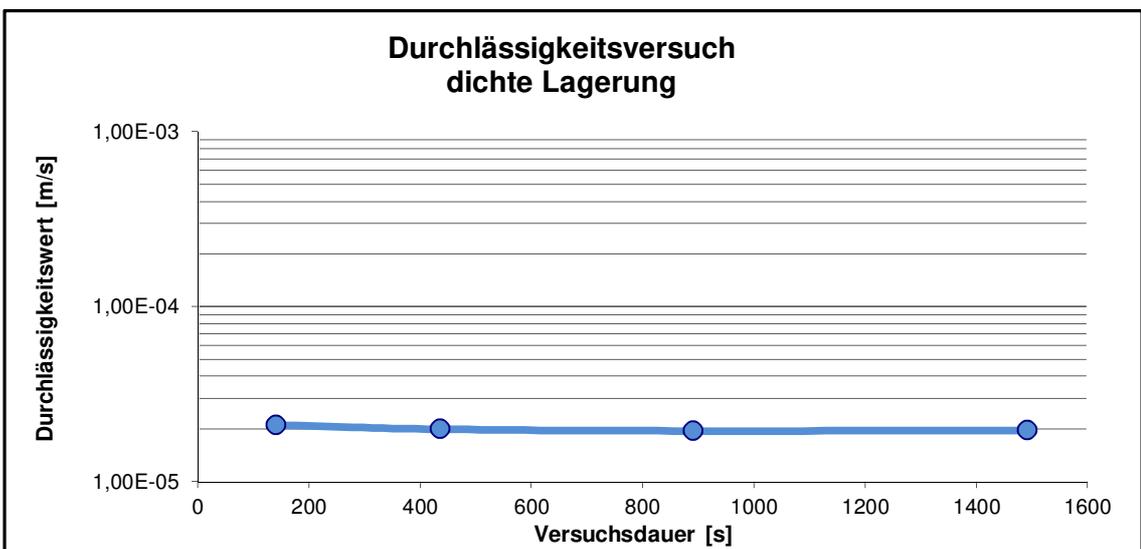
Entnahmestelle: B 3/17
 Entnahmetiefe: 3,00 - 21,00 m
 Entnahmedatum: April 2017
 Probennehmer: ---
 Bearbeitungsdatum: Juli 2017
 Bearbeiter: Wol.

lockere Lagerung		
Trockendichte:	1,53	[g/cm ³]
Porenanteil:	42,3	[%]

dichte Lagerung		
Trockendichte:	1,89	[g/cm ³]
Porenanteil:	28,7	[%]



Durchlässigkeitswert [k_f - Wert]	6,0E-04	m/s	Hydraulisches Gefälle [i]	2,46
--------------------------------------	----------------	-----	---------------------------	-------------



Durchlässigkeitswert [k_f - Wert]	2,0E-05	m/s	Hydraulisches Gefälle [i]	3,29
--------------------------------------	----------------	-----	---------------------------	-------------



Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit

nach DIN 18130

Hydrogeologie

Kieswerk Wunder in Woltersdorf

Entnahmestelle: B 4/17
Entnahmetiefe: 3,00 - 21,00 m
Entnahmedatum: April 2017
Probennehmer: ---
Bearbeitungsdatum: Juli 2017
Bearbeiter: Wol.

lockere Lagerung

Trockendichte: **1,6** [g/cm³]

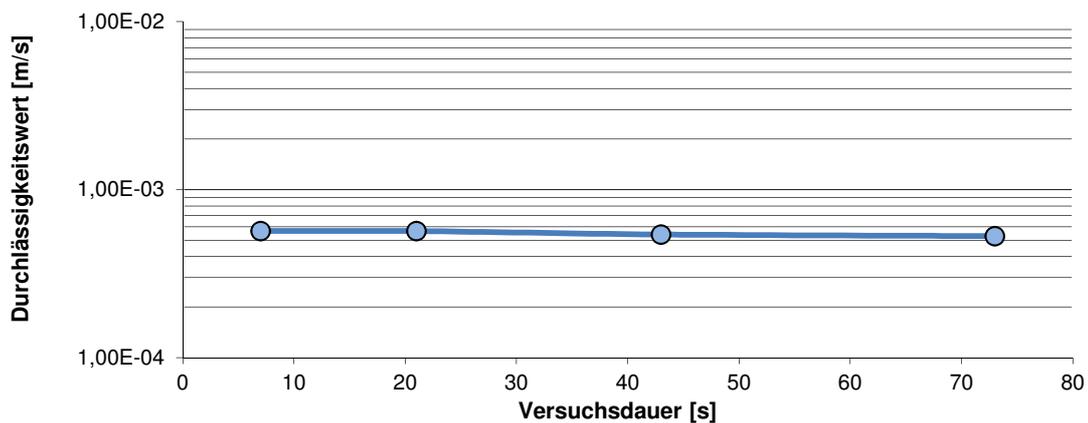
Porenanteil: **39,6** [%]

dichte Lagerung

Trockendichte: **1,92** [g/cm³]

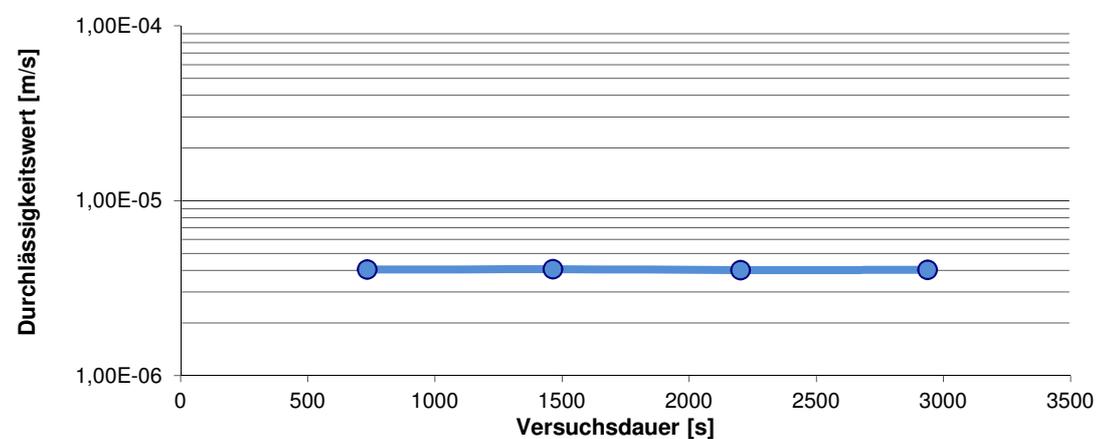
Porenanteil: **27,5** [%]

Durchlässigkeitsversuch lockere Lagerung

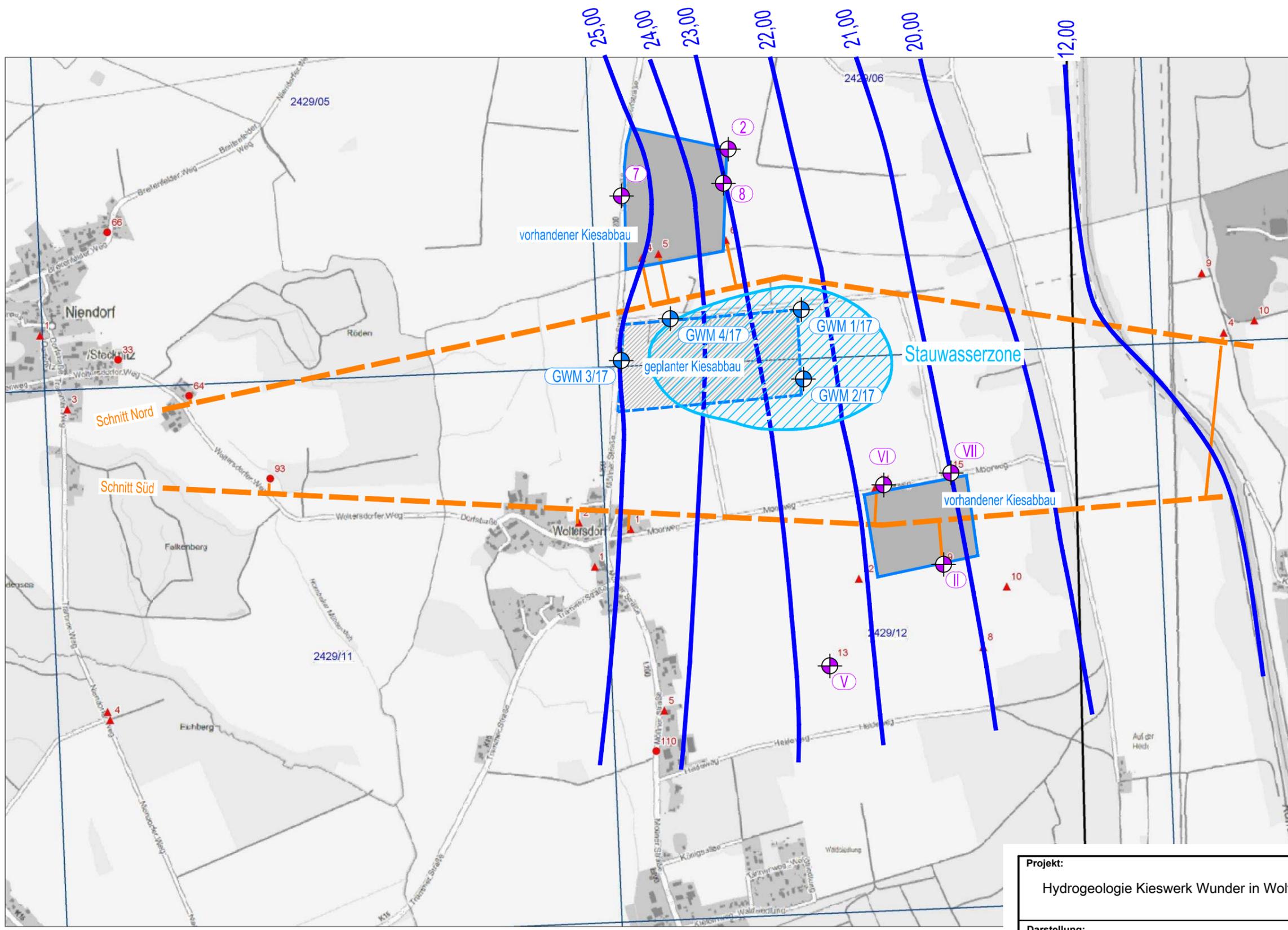


Durchlässigkeitswert [k_f - Wert] **5,5E-04** m/s Hydraulisches Gefälle [i] **2,46**

Durchlässigkeitsversuch dichte Lagerung



Durchlässigkeitswert [k_f - Wert] **4,0E-06** m/s Hydraulisches Gefälle [i] **3,29**



Legende:

-  neue Bohrungen und Grundwassermessstellen
-  vorhandene Grundwassermessstellen

Projekt:			
Hydrogeologie Kieswerk Wunder in Woltersdorf			
Darstellung:		Bericht:	F 27717/1
Grundwassergleichenplan		Anlage:	4
zur Stichtagsmessung im Juli 2017		Blatt:	1
		Maßstab:	ohne
Planverfasser:		Datum	Name
 Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf An der Dänischburg 10 23569 Lübeck Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fax: 04 51 / 5 92 98 29 www.geo-technik.com	Hanskampring 21 22885 Barsbüttel Fon: 0 40 / 66 97 74 31 Fax: 0 40 / 66 97 74 58 info@geo-technik.com		
	gezeichnet:	01.08.2017	Stange
	bearbeitet:	31.07.2017	Lehnert
geprüft:	02.08.2017	Lehnert	