3020-2

B-Plangebiet Nr. 2 „Am Osterfeld“ in 29643 Neuenkirchen-Tewel

Mögliche Erweiterungsfläche nach Osten

Bewertung der Versickerungsmöglichkeiten

Ergebnisbericht

Dipl.-Geologe BDG **Jochen Holst**
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck

Fon (04791) 89 85 26
Mobil (0160) 99 03 2001
Fax (04791) 89 85 27
E-Mail holst@geotechnik-holst.de

Impressum

Auftraggeber:	Grundstücks- und Erschließungsgesellschaft Südheide mbH (GES) Moorstraße 1 29664 Walsrode
Planer:	kämmer ingenieurberatung Dipl.-Ing. (FH) Thilo Kämmer Beethovenstraße 3 29643 Neuenkirchen
Auftragnehmer:	Geologie und Umwelttechnik Dipl.-Geologe Jochen Holst Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck
Bearbeitungszeitraum:	Dezember 2021- Februar 2022
Datum:	18.02.2022
Projektnummer:	3020-2

Inhaltsverzeichnis

1 Vorgang und Ziel.....1

2 Untersuchungsumfang.....2

3 Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen.....2

3.1 Bohrungen und Bodenabfolge, Grundwasser.....2

3.2 Kornverteilungsanalysen.....4

3.3 Bodenklassifizierung.....5

3.4 Bodenmechanische Kennwerte.....5

3.5 Frostempfindlichkeit.....6

4 Materialbeurteilung hinsichtlich ihrer Verwertbarkeit.....7

4.1 Oberboden (A).....7

4.2 Abtragsböden (Geschiebelehme (C), etwas Decksand (B)).....7

5 Versickerungsmöglichkeiten.....8

6 Baugrundbeurteilung.....9

6.1 Baugrundtragfähigkeit und Gründungsmöglichkeiten.....9

6.2 Baugrundrisiko.....9

7 Empfehlungen für Gründungen.....10

8 Schlussbemerkungen.....11

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ergebnis der Kornverteilungsanalysen.....4
Tabelle 2: Bodenklassifikation DIN EN ISO 22475-1, 4022/23, 18196 und 18300 5
Tabelle 3: Bodenmechanische Kennwerte der Bodenschichten.....5

Verzeichnis der Anlagen

[1] Übersichtslageplan
[2] Lageplan Baugebiet und Bohrpunkte
[3] Profilschnitte der Bohrungen und Rammsondierungen
[4] Versickerungsversuche
[5] Kornverteilungsanalysen und Berechnung kf-Wert

1 Vorgang und Ziel

Die Grundstücks- und Erschließungsgesellschaft Südheide mbH (GES) beabsichtigt die Erschließung des B-Plangebietes Nr. 2 „Am Osterfeld“ in 29643 Neuenkirchen-Tewel, die Erschließung soll vom westlich gelegenen Schäperweg aus erfolgen. Das Gebiet schließt an die vorhandene Bebauung an. Die Fläche wurden bislang landwirtschaftlich als Ackerfläche genutzt und weist Höhenunterschiede von gut 3 m auf.

Die weiteren Planungen erfolgen durch das Planungsbüro Kämmer in Neuenkirchen.

In der Erkundung des Baugrundes für das Baugebiet (Dezember 2021) ergab sich die Besonderheit, dass am topographisch höchsten Ostrand Sande auftraten, im restlichen Gebiet jedoch mächtige Lehmlagen eine Versickerung unmöglich machten.
Daher erfolgte die Planung eines Regenrückhaltebeckens in der Südwestecke des Baugebietes.

Hinsichtlich einer möglichen Schließung der Bebauung zwischen dem Ostrand dieses Baugebietes und der Bebauung am Osteracker (= mögliche Erweiterungsfläche des Baugebietes) tauchte die Frage auf, wie denn die Oberflächenentwässerung dieser Flächen geregelt werden sollen.

Sollten sich in dieser Erweiterungsfläche durchgängig sandige Bodenabfolgen befinden, so könnte eine Versickerung dort im Bebauungsplan festgeschrieben werden.
Sollten jedoch Geschiebelehme wie im westlich angrenzenden Gebiet auftreten, so müsste eine Rückhaltung vorgesehen werden – dies zwangsläufig dem Geländegefälle folgend im Südwesten.

In diesem Falle wäre jedoch eine entsprechende Vergrößerung des – ohnehin im Südwesten des im Dezember untersuchten Gebietes vorzusehenden – Regenrückhaltebeckens die wirtschaftlich günstigere Variante als ein zusätzliches Becken im Südwesten der Erweiterungsfläche. Zudem wäre die für eine Vermarktung mögliche Fläche in der Gesamtsicht größer.

Daher war sinnvoll, die Erweiterungsfläche entsprechend der bisherigen Vorgehensweise auf die Bodenabfolge, die Tragfähigkeiten, den Grundwasserstand sowie die Versickerungsmöglichkeiten zu prüfen.

Mit Mail vom 30.12.2021 erteilte mir die GES auf Grundlage meines Angebotes vom 12.05.2021 den Auftrag, mittels Bohrungen, Rammsondierungen und Laboruntersuchungen die geotechnischen Grunddaten auf der potentiellen Erweiterungsfläche zu ermitteln. Für die Ausführung lag ein Lageplan des Baugebietes mit Eintrag von Bohrpunkten vor.

2 Untersuchungsumfang

Auf der potentiellen Erweiterungsfläche (siehe Lagepläne, Anlagen [1] und [2]) wurden vier Kleinrammbohrungen (KRB 10 bis KRB 13) bis 5 m Tiefe angeordnet (Bohrprofile Anlage [3]). An einem Bohrpunkt wurden zudem eine Rammsondierung (DPM) ausgeführt, außerdem erfolgte an allen Bohrungen Probenahmen.

Zwei direkte Versickerungsversuche in unterschiedlichen Tiefen erfolgten bei KRB 10 (Anlage [4]). Die ermittelten Werte lagen jedoch recht ungünstig, so dass zur Sicherheit das Material anderer Sandproben untersucht wurde.

Daher erfolgten an drei charakteristischen Bodenproben Kornverteilungsanalysen, aus denen der Durchlässigkeitsbeiwert kf berechnet wurde (Ergebnis Anlage [5]).

Die Geländearbeiten erfolgten am 26.01.2022, die Laborarbeiten am 03.02.2022. Aufgrund der eindeutigen Bodenansprache und der relativ homogenen Bodenabfolge konnte auf weitere Bohrungen und bodenmechanische Untersuchungen verzichtet werden.

Die Koordinaten wurden mittels GPS-Gerätes im Gelände aufgesucht. Die Koordinaten sind im UTM/GK-Format an den Bohrprofilen notiert. Die Höhenvermessung erfolgte auf die mit 54,34 m NHN bekannte Kanalsohle im Schacht Nr. 61 in der Straße Am Osterfeld.

3 Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen

3.1 Bohrungen und Bodenabfolge, Grundwasser

Die Bodenabfolge bestätigte bei den Bohrungen den aus der geologischen Karte zu vermutenden Geschiebesanden und -lehmen (siehe Anlage [3]).

Die Baugebietsfläche besteht aus einer Ackerfläche westlich des Geesweges.

Auf der Baugebietsfläche zeigt sich bei 5 m Bohrtiefe unterhalb eines humosen Oberbodens stark wechselnd Geschiebelehm und Geschiebesande. Die erhoffte durchgängige Verbreitung von groben Sanden zeigte sich nicht.

Bei KRB 11 und 12 zeigte sich Geschiebelehm, bei KRB 11 macht er ab 2 m Tiefe den Großteil des Bodenprofils aus, bei KRB 12 ist der Lehm als Lage von gut 1 m vorhanden.

Auch wenn bei KRB 10 und 13 die Bodenabfolge petrographisch aus Sanden besteht, so sind diese durchgehend mit dünnen, teilweise bis 5 cm mächtigen Schluffbändern durchzogen. Darauf stauen sich kleinere Schichtenwasservorkommen.

Der oberflächennahe **sandig-schluffig-humose Oberboden** ist aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung relativ homogen 50-70 cm mächtig und locker gelagert.

Die **Decksande** sind feinsandige und lagenweise schluffige bis stark schluffige Mittelsande in lockerer bis mitteldichter Lagerung.

Der **Geschiebelehm** ist ein steifplastisches Feinsand-/Schluffgemisch mit geringen Tonanteilen und vereinzelt auftretenden Feinkiesen, meist Flinten, ab und zu auch treten auch Sandsteine auf.

Die in größeren Tiefen (unter dem Lehm) auftretenden **Geschiebesande** (Mittelsand, fein- und grobsandig) zeigen sich in mitteldichter bis knapp dichter Lagerung.

Für die Erweiterungsfläche gilt somit folgende allgemeine Abfolge (Buchstaben entsprechen den Homogenbereichen, siehe auch Bohrprofile):

A) humoser **Oberboden** (Bodengruppe nach DIN 18196: OH) 50-70 cm mächtig, locker gelagert

B) **Geschiebedecksand** (Bodengruppe SE), Mittelsand, feinsandig, schluffig, locker gelagert, nicht überall ausgebildet, größere Mächtigkeitsschwankungen

C) **Geschiebelehm** (Feinsand und Schluff, etwas tonig, Bodengruppe SU*-UL), steifplastisch, nicht in allen Bohrungen vorkommend

D) **Geschiebesand** (Bodengruppe SE), Mittelsand, mit wechselnden Fein- und Grobsandanteilen, gut mitteldicht gelagert

Die Zusammensetzung der Sande variiert stark, sie sind jedoch immer der Bodengruppe SE zuzuordnen. Decksand und Geschiebesand unterscheiden sich deutlich (siehe Punkt 3.2).

Für den Geschiebelehm ist die Bodengruppe je nach überwiegendem Feinsand- oder Schluffanteil mit SU* oder UL anzusetzen.

In allen Bohrungen besteht das gesamte Bodenprofil unterhalb des humosen Oberbodens aus tragfähigen Sanden oder aus ebenso tragfähigen steifplastischen Geschiebelehmen. Die Decksande haben aktuell nicht überall ausreichende Lagerungsdichten, sind jedoch problemlos verdichtbar.

Weichschichten wie Torfe und Tone traten in keiner der Bohrungen auf.

Die Rammsondierung (DPM) bei KRB 12 dokumentiert für den Geschiebelehm (C) eine naturgemäß etwas wechselnde, aber insgesamt überwiegend gleichmässige Konsistenz. Stark aufgeweichte Lagen hätten sich mit stark abfallenden Schlagzahlen um 1-2 bemerkbar gemacht, dies ist ansatzweise nur in einer Tiefe von 2,0 m für wenige Dezimeter der Fall.
Der über dem Geschiebelehm lagernde Decksand (B) zeigt sich ab etwa 1 m als mitteldicht gelagert.

Freies Grundwasser wurde nicht angetroffen, in sandigen Zwischenlagen im Geschiebelehm (C) und auf bindigen Bändern im Decksand (B) zeigte sich in mehreren Bohrungen in unterschiedlichen Tiefenlagen etwas Schichtenwasser.

Ein bei KRB 10 in 1 m Tiefe ausgeführter Versickerungsversuch (open-end-test, Anlage [4]) ergab mit kf =1,4 * 10^{-6} m/s (korrigierter Wert gemäß DWA A 138) einen im Vergleich zum Bodenmaterial unerwartet geringen Messwert. Es ist zu vermuten, dass die bindigen Bänder im Decksand ursächlich sind.
Der Versuch wurde daher bei 2 m Tiefe wiederholt, mit einem noch ungünstigeren Messwert von kf =5,6 * 10^{-7} m/s (korrigierter Wert gemäß DWA A 138).

Die Werte wurden daher durch Untersuchungen an der Kornverteilungskurve (siehe Punkt 3.2) und nochmalige Inaugenscheinnahme der Bodenproben verifiziert.

Alle Aussagen zu Bodenmaterialien beziehen sich streng genommen ausschließlich auf die Aufschlusspunkte. Für den Bereich zwischen den Bohrungen können streng genommen nur Wahrscheinlichkeitsaussagen getroffen werden.

3.2 Kornverteilungsanalysen

An drei Sandproben aus dem Decksand (B) und dem Geschiebesand (D) wurde die Kornverteilung mittels Trockensiebung bestimmt, dabei bestätigte sich die Feldansprache. Beide Sandqualitäten unterscheiden sich deutlich.

Probe	***Material***	***Kf-Wert Beyer [m/s] / abgemindert für DWA A 138***
KRB 10 250 – 500 cm (D)	Mittelsand, stark grobsandig, schwach feinsandig und feinkiesig	$3{,}3 * 10^{-4}$ m/s **$6{,}6 * 10^{-5}$ m/s**
KRB 12 260 – 500 cm (D)	Mittelsand, grobsandig, feinsandig	$1{,}9 * 10^{-4}$ m/s **$3{,}8 * 10^{-5}$ m/s**
KRB 13 100 – 200 cm (B)	Fein- und Mittelsand	$8{,}4 * 10^{-5}$ m/s **$1{,}7 * 10^{-5}$ m/s**

Tabelle 1: Ergebnis der Kornverteilungsanalysen

Aufgrund der Ermittlungsmethode kann der aus der Kornverteilungskurve berechnete Wert nach HAZEN/BEYER laut DWAA 138 nicht direkt, sondern nur mit einem Korrekturfaktor verwendet werden (Anhang B der DWAA 138, Tabelle B.1, Korrekturfaktor bei Sieblinienauswertung: 0,2). Der abgeminderte Wert ist jeweils in der unteren Zeile dargestellt.

3.3 Bodenklassifizierung

Auf Basis der Geländeansprache können die angetroffenen Bodenarten vereinfacht nach Tabelle 2 klassifiziert werden:

Bodenart	***Beschreibung (DIN EN ISO 22475-1, 4022/4023)***	***Bodengruppe (DIN 18196)***	***Homogen-bereich***	***Bodenklasse (DIN 18300)***
Humoser Ober-boden	Sand, schluffig mit Hu-musanteilen	OH	**A)**	1 (Oberboden)
Geschiebe-decksand	Mittelsand, feinsandig	SE	**B)**	3 (leicht lösbare Bodenarten)
Geschiebelehm	Schluff, sandig und tonig, vereinzelt kiesig	SU*-UL	**C)**	4 (mittelschwer lösbare Bodenar-ten)
Geschiebesand	Mittel- und Feinsand	SE	**D)**	3 (leicht lösbare Bodenarten)

Tabelle 2: Bodenklassifikation DIN EN ISO 22475-1, 4022/23, 18196 und 18300

3.4 Bodenmechanische Kennwerte

Für erdstatische Berechnungen können die in der folgenden Tabelle wiedergegebenen Bodenkennwerte angesetzt werden.
Diese Kennwerte gelten für das auf Basis der Bohrergebnisse entwickelte Schichtenmodell und sind lediglich für ungestörte Bodenschichten gültig.
Auflockerungen, Aufweichungen und Vernässungen im Zuge der Bauarbeiten (bzw. nach lang anhaltenden Niederschlagsperioden oder lokalen Grundwasseranstiegen) können eine Verschlechterung der Rechenwerte nach sich ziehen.

Bodenart	***Bodengruppe (DIN 18196)***	***Zustandsform***	***Wichte (in kN/m³)***		***Rei-bungs-winkel φ‘ in °***	***Kohäsion (c‘ in kN/m²)***	***Steife-modul (MN/m²)***
			über Wasser (γ)	***unter Wasser (γ‘)***			
Humoser Ober-boden (A)	OH	locker	15	5	20	---	0,5
Geschie-decksand (B)	SE	locker	18	10	32,5	---	25
Geschiebelehm (C)	SU*-UL	steifplastisch	19	11	27,5	2	12
Geschiebesand (D)	SE	mitteldicht	18	10	32,5	---	50

Tabelle 3: Bodenmechanische Kennwerte der Bodenschichten

3.5 Frostempfindlichkeit

Die Frostempfindlichkeit der Bodenmaterialien ist am Standort unterschiedlich zu bewerten. Der frostempfindliche Oberboden (A) ist ohnehin bautechnisch ungeeignet ist und muss unter Bauwerken und in Verkehrstrassen abgetragen werden.

Der bei KRB 11 und 13 auftretende Geschiebelehm (C) ist in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 („sehr frostempfindlich“) einzustufen.

Die Sande (B) und D) sind der Frostempfindlichkeitsklasse F1 („nicht frostempfindlich“ nach ZTVE) zuzuordnen.

4 Materialbeurteilung hinsichtlich ihrer Verwertbarkeit

4.1 Oberboden (A)

Der humose Oberboden (Bodengruppe nach DIN 18 196: OH) ist als belebte Materie besonders schützenswert und darf nicht überbaut werden. Für dies Material ist ein schonender Abtrag und eine Verwertung im Landschaftsbau zu empfehlen.

Die chemische Analyse aus dem westlich angrenzenden Baugebiet ist ggf. für eine Verwertung heranzuziehen.

4.2 Abtragsböden (Geschiebelehme (C), etwas Decksand (B))

Beim Bau von Erschließungstrassen und vor allem der Kanäle wird als Abtragsmaterial Geschiebelehm (Bodengruppe nach DIN 18 196: SU*-UL) und untergeordnet auch etwas Sand anfallen.
Das Material ist bautechnisch als Füllmaterial nicht geeignet und ist daher voraussichtlich von der Baufläche abzufahren.

Die chemische Analyse aus dem westlich angrenzenden Baugebiet ist ggf. für eine Verwertung heranzuziehen.

5 Versickerungsmöglichkeiten

Die besondere lokale Situation muss hinsichtlich einer gezielten Versickerung von Niederschlagswasser genau analysiert werden.

Das Gelände zeigt eine generelle Neigung der Oberfläche nach Westen vom Geesweg auf den Schäperweg zu.

Für das im November/Dezember 2021 untersuchte Baugebiet wurde die Notwendigkeit einer Regenwasser-Rückhaltung festgestellt. Aus topographischen Gründen ist hier ein Rückhaltebecken im Südwesten des Gebietes anzulegen.

Im Dezember 2021 ergaben sich folgende Überlegungen:

Aus dem Auftraten von überwiegend Sanden am Ostrand des Baugebietes in der KRB 7 ergab sich die Hoffnung, dass sich ein Sandvorkommen für eine potentielle Erweiterungsfläche Richtung Geesweg fortsetzt.
In diesem Fall wäre hier eine Versickerung von Niederschlagswasser für Straßenflächen und Grundstücke anzusetzen.

Sollte sich das Sandvorkommen jedoch nicht fortsetzen, so ist – bei der Realisierung der Erweiterung des Baugebietes bis zum Geesweg – diese Fläche zusätzlich an das Regenrückhaltebecken im Südwesten des Baugebietes anzuschließen. Dies ist aus topographischen Gründen nicht anders realisierbar.
Damit ergibt sich jedoch – bei Berücksichtigung der Erweiterungsfläche – eine Vergrößerung des Beckenvolumens und ggf. der Grundfläche.

Die Untersuchung der Erweiterungsfläche hinsichtlich der Versickerung ergab leider kein eindeutig positives Bild.
Die beiden mittleren Bohrungen KRB 11 und 12 ergaben deutliche Geschiebelehmpakete (C), hinzu kommt, dass der Decksand (B) – stärker als auf der westlich angrenzenden Fläche – von feinkörnigen Bändern durchzogen ist. Dies verringert die Versickerungsleistung erheblich, z.T. auf kf-Werte < $1{,}0 * 10^{-6}$ m/s, so dass keine definierte Versickerung gemäß DWA A 138 mehr möglich ist.

Ein Festlegung, dass in einem Baugebiet eine Versickerung möglich ist, muss für das gesamte Baugebiet oder zumindest fest zuzuordnende Bereiche gelten.
Dies ist im untersuchten Gebiet nicht der Fall. Weder kann ausgeschlossen werden, dass auf – noch auszuweisenden Grundstückszuschnitten – flächendeckend Geschiebelehme auftreten, noch kann für den Decksand ein zuverlässig anzuwendender Durchlässigkeitsbeiwert kf angegeben werden.

In Summe muss daher festgestellt werden, dass eine zuverlässige, fachgerecht zu dimensionierende Versickerung gemäß DWA A 138 für die Erweiterungsfläche nicht ausführbar ist und somit vorsorglich eine Rückhaltung in entsprechendem Maße vorgesehen werden muss.

6 Baugrundbeurteilung

6.1 Baugrundtragfähigkeit und Gründungsmöglichkeiten

Für eine ausreichende Tragfähigkeit des Untergrundes sind im Allgemeinen mindestens steifplastische Konsistenzen bindiger Böden (Ton, Schluff; $I_C \geq 0{,}75$) oder eine mitteldichte Lagerung rolliger Böden (Sande) erforderlich.
Festgesteinsschichten sind in der Regel als ausreichend tragfähig einzustufen, sind aber im Untersuchungsgebiet erst in sehr großen Tiefen anzutreffen.

Die sandig-humosen Oberbodenschichten sind für eine Lastabtragung nicht geeignet. Sie dürfen aufgrund ihrer Schutzbedürftigkeit ohnehin nicht überbaut und müssen daher im Bereich von Bauwerken abgetragen werden. Eine Verwertung in der Landschaftsgestaltung vor Ort wird empfohlen.

Für die Erschliessungstrassen und -bauwerke ist eine herkömmliche Lastabtragung über den natürlich abgelagerten Geschiebedecksand (B) und Geschiebelehm (C) zu empfehlen.

Es ist zu erwarten, dass auf freigelegten Planumsflächen ein Mindest-E_{v2}-Wert von > 45 MN/m² erreichbar ist, sowohl auf Sanden als auch auf steifplastischen Geschiebelehmen.

Wenn im Bereich von Straßen- und Kanalbauten Geschiebelehm in weicher Konsistenz angetroffen werden, so sollte dieser bis zum Erreichen steifplastischer Konsistenz abgetragen und gegen Sand ausgetauscht werden.

6.2 Baugrundrisiko

Als Baugrundrisiko wird die Abweichung der tatsächlichen von den erwarteten Baugrundverhältnissen am Standort verstanden.
Die Zuverlässigkeit der Aussage wächst mit der Anzahl der Untersuchungspunkte und Laborversuche, kann aber in keinem Fall das Baugrundrisiko vollständig ausschließen.

Stark wechselnde Verhältnisse wie im Bereich von Fließgewässern erhöhen, trotz vorhergehender Untersuchungen nach den anerkannten Regeln der Technik, zudem das Risiko.

Auch weitere Erschwernisse können das Risiko erhöhen, wie z.B. das Vorhandensein von Kampfmitteln, Fundamentresten, archäologischen Funden, Kanälen, Gräbern, Altablagerungen und viele Sachverhalte mehr.

Nach den bisher vorliegenden Erkenntnissen ist das Baugrundrisiko am Untersuchungsstandort aufgrund der geologischen Gegebenheiten für die geplanten Erschließungsmaßnahmen als durchschnittlich einzustufen.

Diese Einschätzung begründet sich auf die einerseits guten bodenmechanischen Eigenschaften der Sande und des Lehmes und auf die festgestellten hohen Grundwasser-Flurabstände.

Sollten sich bei der Bauausführung andere als die vorhergesagten Verhältnisse zeigen, so ist ggf. der Unterzeichner kostenpflichtig zur Bewertung und ggf. Ergänzung der Baugrundbeurteilung heranzuziehen.

7 Empfehlungen für Gründungen

Die Oberflächen im Baufeld sind bei ungünstiger Witterung möglicherweise schwer befahrbar, daher wird eine Ausführung von Erschließungsarbeiten unter trockener Witterung empfohlen.

Es wird empfohlen, die Gründung der Erschließungsstraßen sowie der Kanäle auf den steifplastischen Geschiebelehmen und ggf. auf den darüber liegenden Geschiebedecksanden vorzusehen. Sollten an den Bauwerkssohlen im Kanalbau weiche Lehme auftreten oder die Lehme durch Niederschlagseinträge aufweichen, so sind sie abzutragen oder ggf. mittels Trennvlies von Sandlagen zu trennen.

Auch für die geplante Wohnbebauung empfiehlt sich ebenfalls eine Lastabtragung über die Geschiebelehme oder ggf. auftretende Decksande (B).

Für Gründungen auf dem **Geschiebelehm (C)** ist ein **Bemessungwert des Sohldruckwiderstandes von 180 kN/m²** anzusetzen, wenn mit Einbindetiefen und Fundamentbreiten gemäß EC 7 gearbeitet wird. Bei höheren Einbindetiefen steigen die Werte entsprechend EC 7 (Tabelle A 6.1 der EC 7) an.

Für Gründungen auf den **Geschiebedecksanden (B)** ist ein **Bemessungwert des Sohldruckwiderstandes von 280 kN/m²** anzusetzen, wenn mit Einbindetiefen und Fundamentbreiten gemäß EC 7 gearbeitet wird. Für ausreichend verdichtet eingebauten Füllsand gilt dasselbe.
Bei höheren Einbindetiefen steigen die Werte entsprechend EC 7 (Tabelle A 6.1 der EC 7) an.

Sollten wider Erwarten bei der Ausführung ungeeignete Schichten wie Torfe oder organische Schluffe angetroffen werden, so ist der Unterzeichner für eine Neubewertung hinzuzuziehen.

Der humose Oberboden (A) darf nicht überbaut werden und ist im Bereich der Verkehrstrassen komplett abzutragen.

Für die Herstellung der Straßentrassen sind derzeit keine außergewöhnlichen Schwierigkeiten absehbar, im Regelfall sollten diese Arbeiten bei maximalen Eingriffen bis ca. 80 cm innerhalb der Geschiebedecksande (B) oder der steifplastischen Geschiebelehme (C) und weit oberhalb des Grundwassers liegen. Dennoch sollte bei evtl. notwendigen Verdichtungsarbeiten grundsätzlich auf auffällige Vernässungen geachtet werden.

Bei tieferen Eingriffen in den Boden (Kanalbau und Versorgungstrassen, angenommene Tiefe bis ca. 3 m) ist nach derzeitigem Kenntnisstand keine Freilegung von Grundwasser-Vorkommen zu befürchten. Lokal können jedoch Schichtenwasservorkommen auftreten.

Eine Grundwasserhaltung ist daher voraussichtlich nicht notwendig, anfallendes Schichtenwasser ist mit einem einfachen Pumpensumpf mit Schmutzwasserpumpe zu fassen.

Fehlendes Volumen nach Abtrag des humosen Oberbodens (und lokal des Geschiebelehms) ist grundsätzlich durch verdichtet eingebauten Sand (F1-Qualität mit Feinkornanteil um 5 %) zu ersetzen. Bei dynamischer Verdichtung ist zudem auf Wasseraustritte zu achten, treten diese auf, so ist ggf. sofort auf rein statische Verdichtung umzustellen.

8 Schlussbemerkungen

Die gemachten Empfehlungen beschränken sich auf den derzeit bekannten Planungsstand.

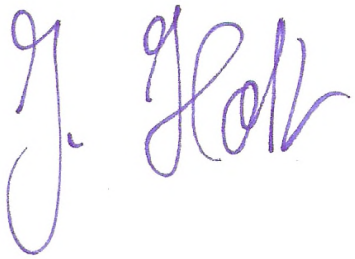
Alle Annahmen in diesem Bericht beruhen auf den Ergebnissen der vorgenommenen Baugrunduntersuchung und sind im engeren Sinne nur für die direkte Umgebung der Bohrungen zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten gültig. Für dazwischen liegende Bereiche sind lediglich Wahrscheinlichkeitsaussagen möglich. Abweichungen von den tatsächlichen Baugrundverhältnissen fallen daher unter das Baugrundrisiko.

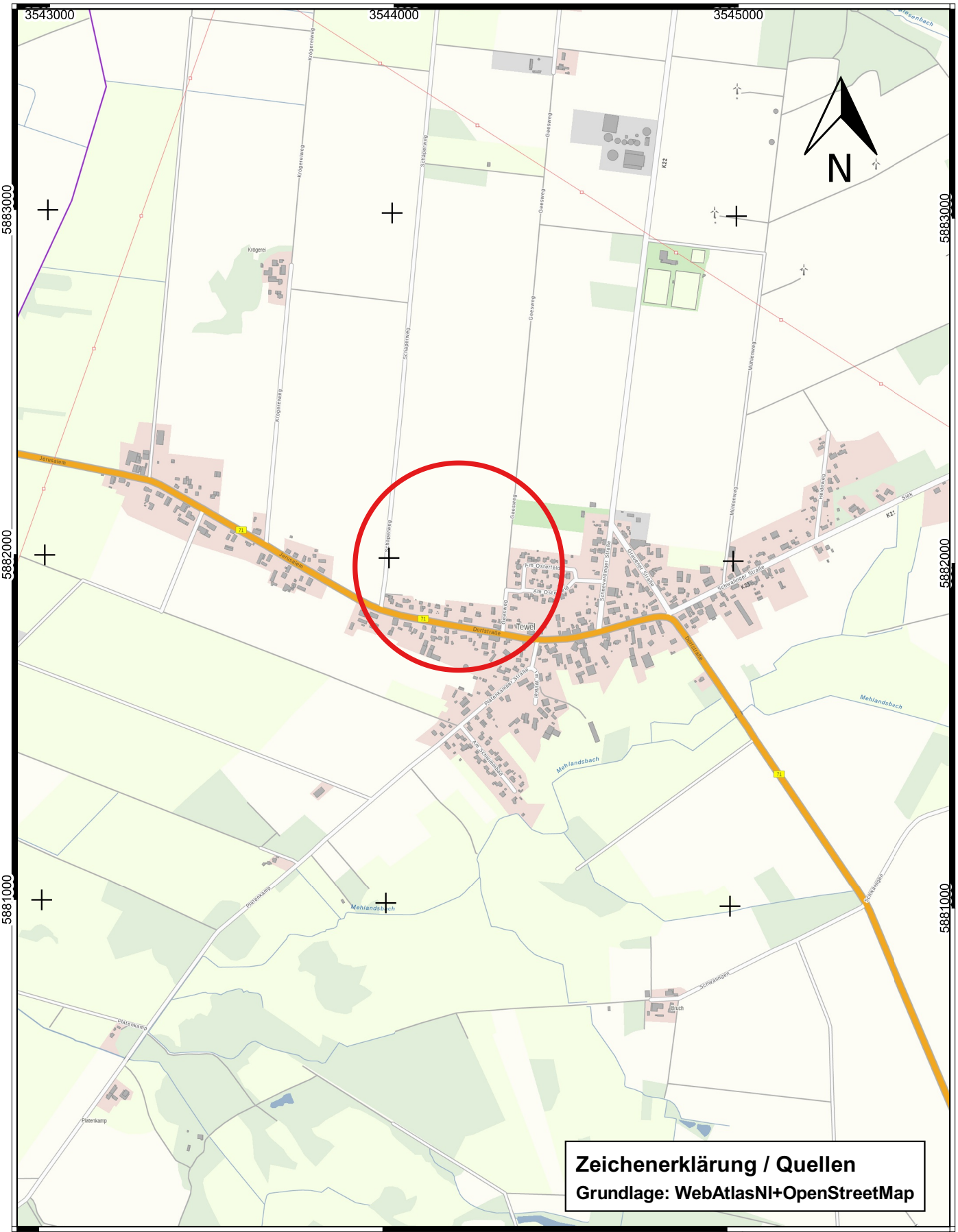
Sollten sich bei der Bauausführung andere als die vorhergesagten Verhältnisse zeigen, so ist ggf. der Unterzeichner kostenpflichtig zur Bewertung und ggf. Ergänzung der Baugrundbeurteilung heranzuziehen.

Dieser Bericht ist nur in seiner Gesamtheit mit allen Anlagen gültig.

Osterholz-Scharmbeck, den 18.02.2022

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst





Projekt

BG 2 "Am Osterfeld" 29643 Neuenkirchen-Tewel

Planbezeichnung

Übersichts-Lageplan

Projektnummer

3020-2

Datum

08.02.2022

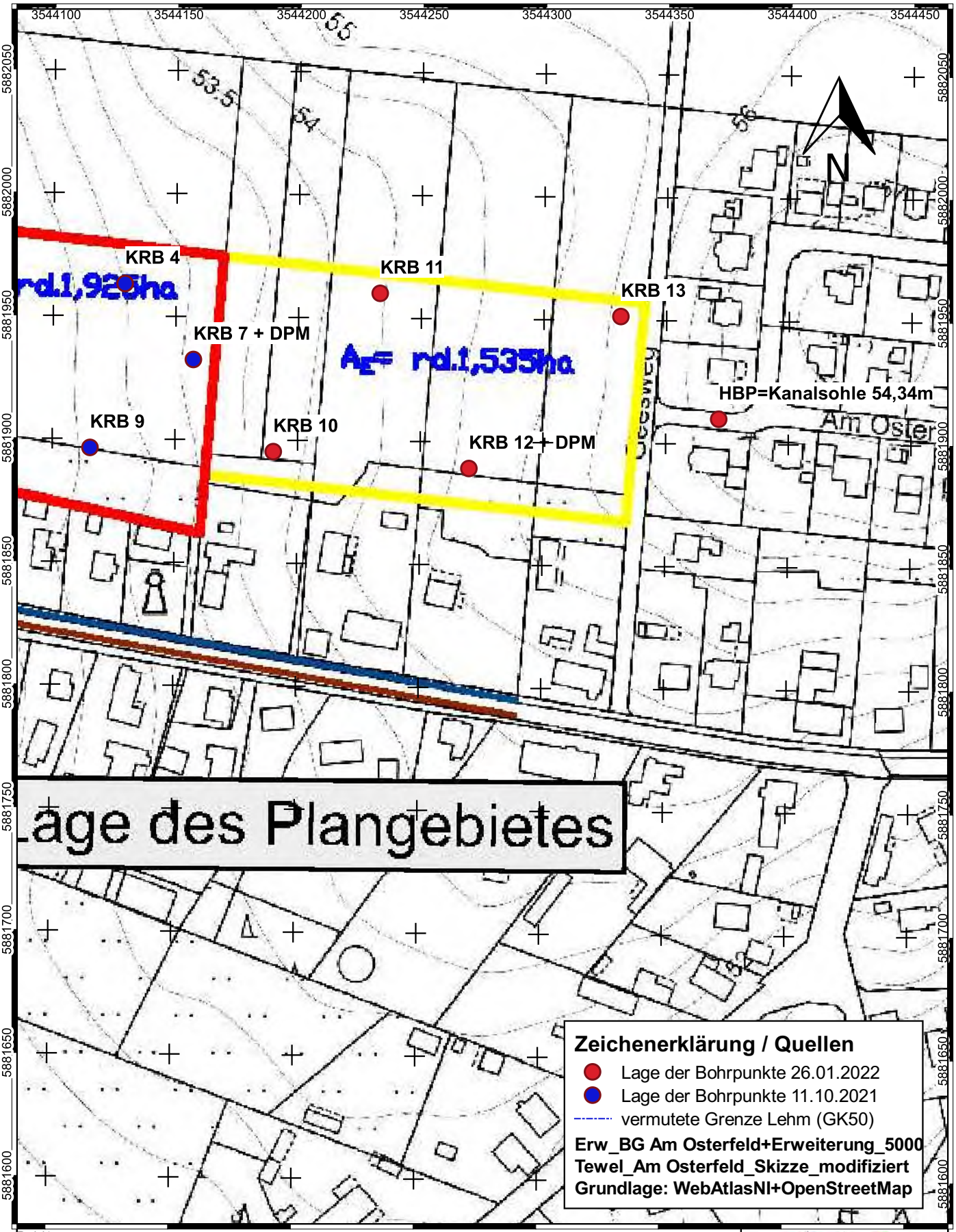
Bearbeiter

Holst

Anlage

Anlage 1

Geologie und Umwelttechnik
Dipl.-Geologe Jochen Holst
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck
04791 - 89 85 26
holst@geotechnik-holst.de



Projekt

BG 2 "Am Osterfeld" 29643 Neuenkirchen-Tewel

Planbezeichnung

Lageplan Bohrungen
mögliche Erweiterungsfläche

Projektnummer

3020-2

Datum

08.02.2022

Bearbeiter

Holst

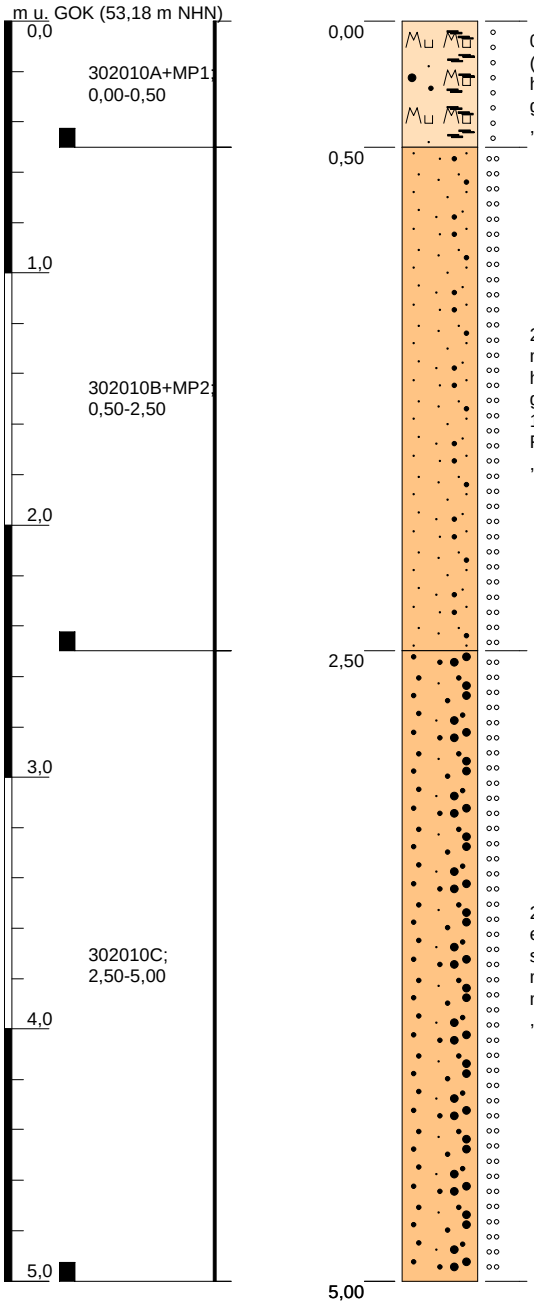
Anlage

Anlage 2

Geologie und Umwelttechnik
Dipl.-Geologe Jochen Holst
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck
04791 - 89 85 26
holst@geotechnik-holst.de

KRB 10

m u. GOK (53,18 m NHN)



	Homogenbereich / Bodengruppe	
0,50 m - MUTTERBODEN, SAND, OH (Grob-/gemischtkörnige Böden, humos), stark humos, schluffig, A, schwarzbraun, locker gelagert, erdfeucht, Mutterboden , leicht zu bohren	A	OH
2,00 m - FEINSAND, SE (Sand, enggestuft), mittelsandig, schwach schluffig-schluffig, B, hellbraun bis hellrostfarben, mitteldicht gelagert, erdfeucht, kf-Wert (open-end-test) 1,4 * 10-6 m/s bis 5,6 * 10-7 m/s, Flugdecksand , mäßig schwer zu bohren	B	SE
2,50 m - MITTELSAND, SE (Sand, enggestuft), grobsandig, schwach feinsandig, schwach feinkiesig, D, hellbraun, feucht, mitteldicht gelagert, kf-Wert (Beyer) 3,3 * 10-4 m/s, Geschiebesand , schwer zu bohren	D	SE

Höhenmaßstab: 1:30

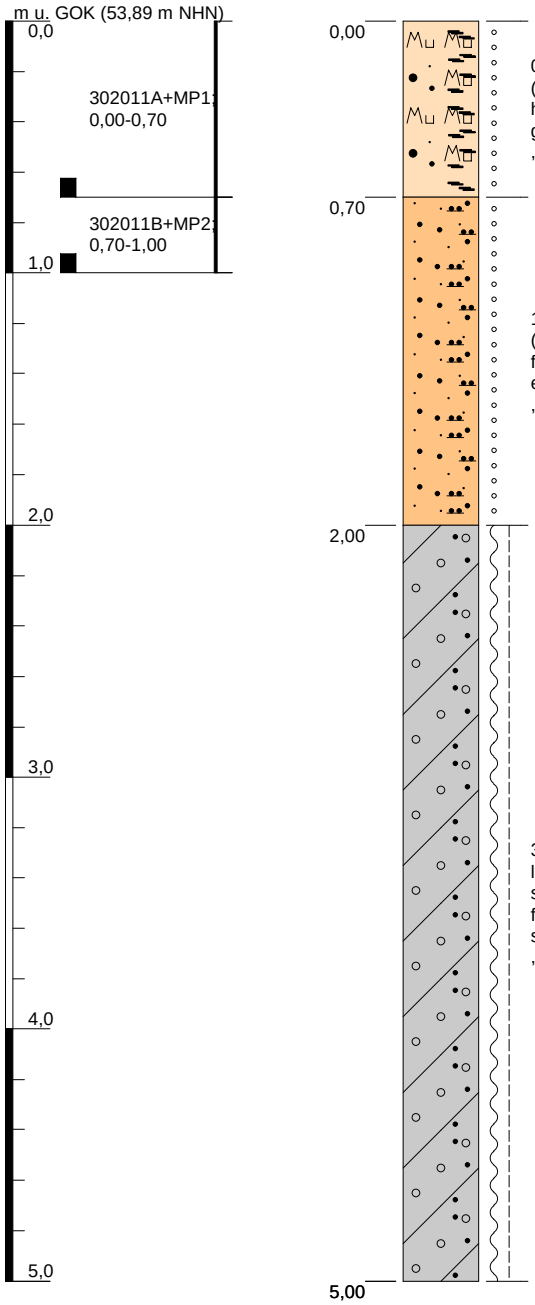
Blatt 1 von 1

Projekt:	**BG 2 Am Osterfeld 29643 Neuenkirchen-Tewel**		
Bohrung:	**KRB 10**	EPSG: ETRS89 / UTM zone N32	
Auftraggeber:	GES Grdst.-u.Erschl.ges.Südheide	Rechtswert:	32544101
Bohrfirma:	Geo-Service Arnulf Brandes	Hochwert:	5879982
Projektnr:	**3020-2** Bearbeiter: Holst	Ansatzhöhe:	53,18m NHN
Datum:	26.01.2022	Endtiefe:	5,00m

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck
Fon: 04791 - 89 85 26 Fax: 04791 - 89 85 27
E-Mail: holst@geotechnik-holst.de

Layout: Layout: 2021_GUT_22475_NHN_BG_Hom Projekt-ID: 213020

KRB 11



Homogenbereich / Bodengruppe

0,70 m - MUTTERBODEN, SAND, OH (Grob-/gemischtkörnige Böden, humos), stark humos, schluffig, A, schwarzbraun, locker gelagert, erdfeucht, Mutterboden
, leicht zu bohren

A **OH**

1,30 m - FEINSAND, MITTELSAND, SE (Sand, enggestuft), schluffig, sehr schwach feinkiesig, B, hellbraun, locker gelagert, erdfeucht, Flugdecksand
, mäßig schwer zu bohren

B **SE**

3,00 m - SCHLUFF, FEINSAND, UL (Schluff, leicht plastisch) bis SU* (Sand, stark schluffig), schwach mittelsandig, schwach feinkiesig, C, hellbraun, feucht, weich bis steif, Geschiebelehm
, schwer zu bohren

C **UL-SU***

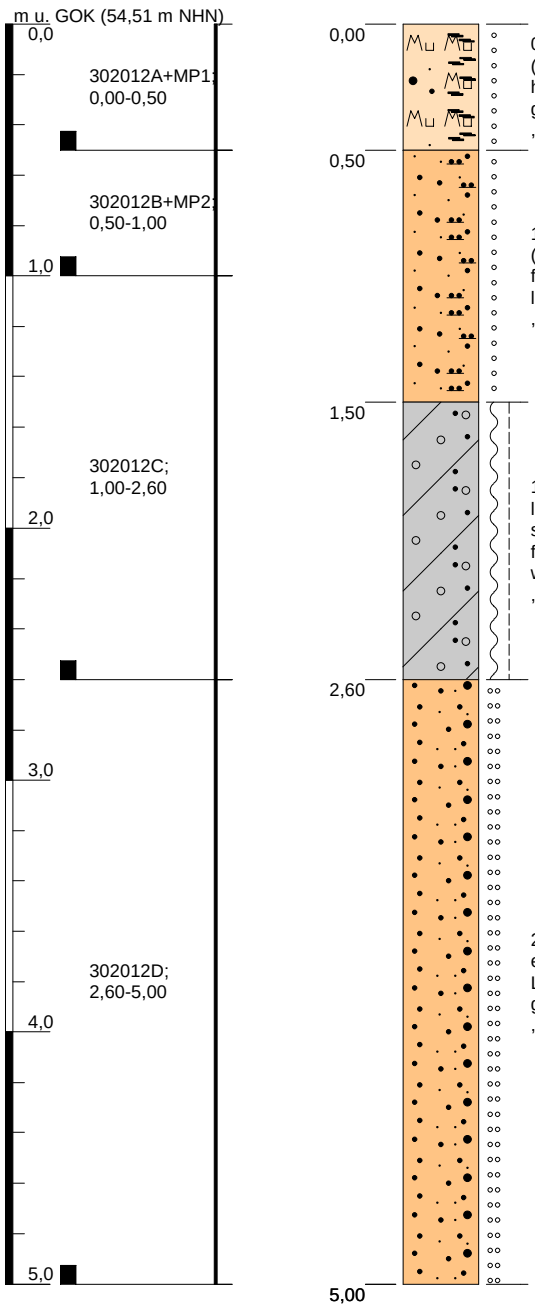
Höhenmaßstab: 1:30

Projekt:	**BG 2 Am Osterfeld 29643 Neuenkirchen-Tewel**		
Bohrung:	**KRB 11**	EPSG: ETRS89 / UTM zone N32	
Auftraggeber:	GES Grdst.-u.Erschl.ges.Südheide	Rechtswert:	32544144
Bohrfirma:	Geo-Service Arnulf Brandes	Hochwert:	5880047
Projektnr:	**3020-2** Bearbeiter: Holst	Ansatzhöhe:	53,89m NHN
Datum:	26.01.2022	Endtiefe:	5,00m

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck
Fon: 04791 - 89 85 26 Fax: 04791 - 89 85 27
E-Mail: holst@geotechnik-holst.de

Layout: Layout: 2021_GUT_22475_NHN_BG_Hom Projekt-ID: 213020

KRB 12



	Homogenbereich	/ Bodengruppe
0,50 m - MUTTERBODEN, SAND, OH (Grob-/gemischtkörnige Böden, humos), stark humos, schluffig, A, schwarzbraun, locker gelagert, erdfeucht, Mutterboden , leicht zu bohren	A	OH
1,00 m - FEINSAND, MITTELSAND, SE (Sand, enggestuft), schluffig, sehr schwach feinkiesig, B, hellbraun bis hellrostfarben, locker gelagert, erdfeucht, Flugdecksand , mäßig schwer zu bohren	B	SE
1,10 m - SCHLUFF, FEINSAND, UL (Schluff, leicht plastisch) bis SU* (Sand, stark schluffig), schwach mittelsandig, schwach feinkiesig, C, hellbraun bis hellgrau, feucht, weich bis steif, Geschiebelehm , schwer zu bohren	C	UL-SU*
2,40 m - MITTELSAND, SE (Sand, enggestuft), feinsandig, grobsandig, schluffig, Lehm-Lagen, D, hellbraun, mitteldicht gelagert, sehr feucht, Geschiebesand , schwer zu bohren	D	SE

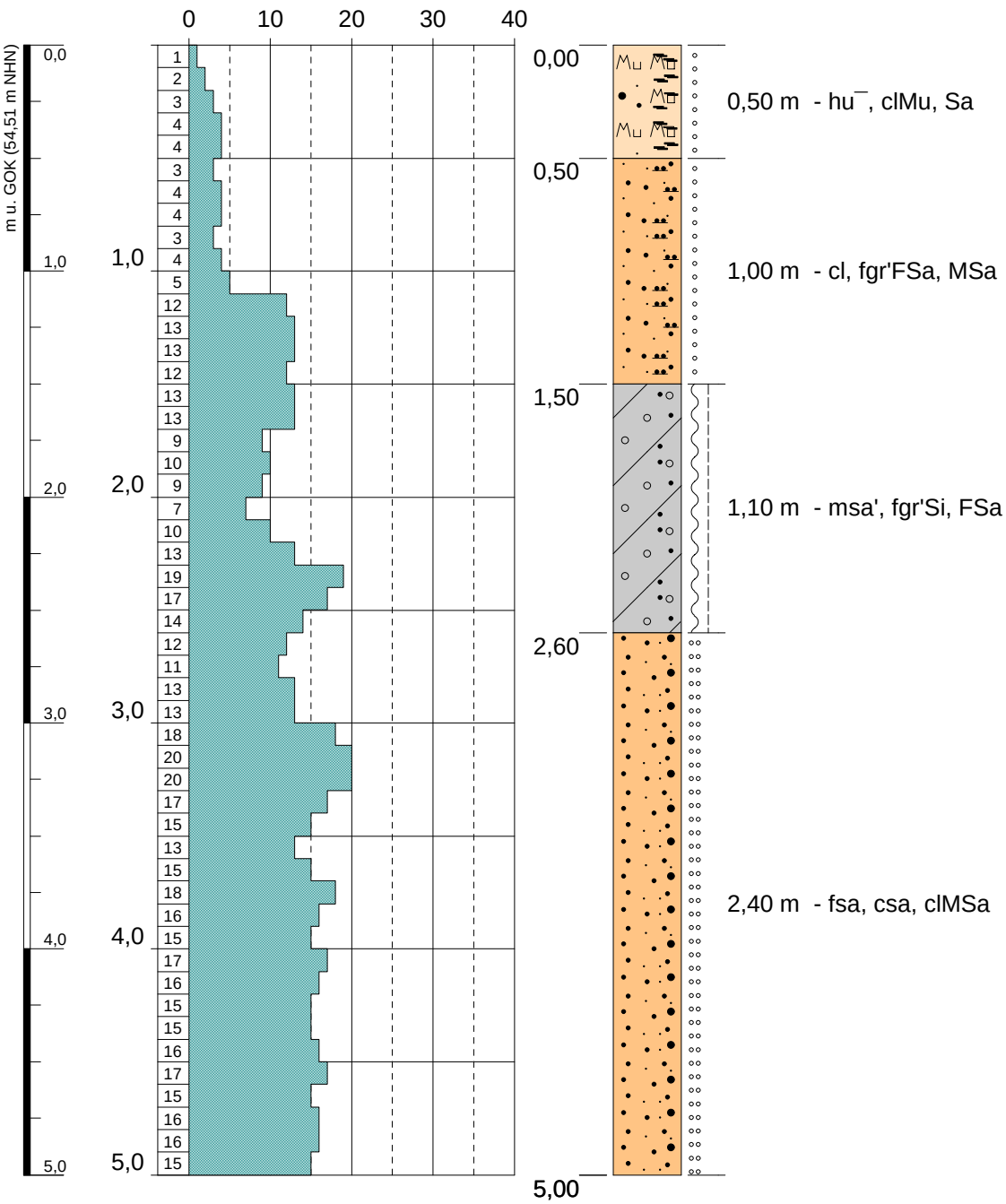
Höhenmaßstab: 1:30

Projekt:	**BG 2 Am Osterfeld 29643 Neuenkirchen-Tewel**		
Bohrung:	**KRB 12**	EPSG: ETRS89 / UTM zone N32	
Auftraggeber:	GES Grdst.-u.Erschl.ges.Südheide	Rechtswert:	32544181
Bohrfirma:	Geo-Service Arnulf Brandes	Hochwert:	5879976
Projektnr:	**3020-2** Bearbeiter: Holst	Ansatzhöhe:	54,51m NHN
Datum:	26.01.2022	Endtiefe:	5,00m

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck
Fon: 04791 - 89 85 26 Fax: 04791 - 89 85 27
E-Mail: holst@geotechnik-holst.de

Layout: Layout: 2021_GUT_22475_NHN_BG_Hom Projekt-ID: 213020

KRB 12



Höhenmaßstab: 1:30

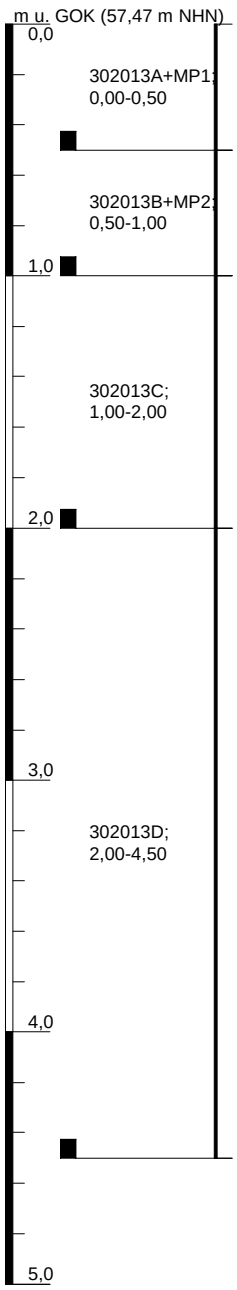
Blatt 1 von 1

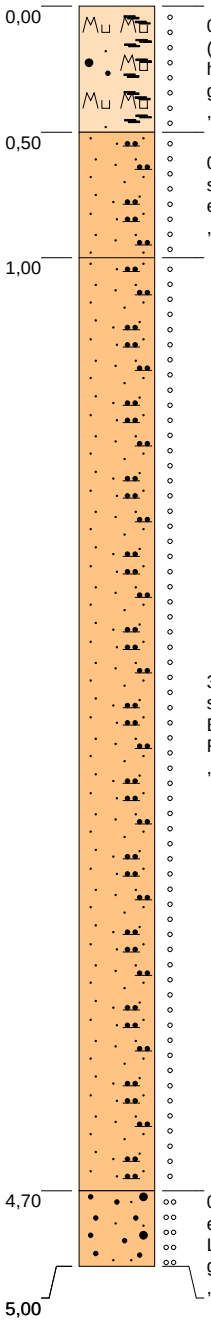
Projekt:	**3020 BG Osterfeld Neuenk.-Tewel**		
Bohrung:	**KRB 12**	Ansatzhöhe:	54,51 m NHN
		Endtiefe:	5,00 m
Auftraggeber:	GES Grdst.-u.Erschl.ges.Südheide	**Rechtswert:**	32544181
Bohrfirma:	Geo-Service Arnulf Brandes	Hochwert:	5879976
Bearbeiter:	Holst	EPSG:	ETRS89 / UTM zone N32
Bohrdatum:	26.01.2022	Projektnummer:	3020-2

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst
Diplom-Geologe BDG
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck
Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27
E-Mail: holst@geotechnik-holst.de

Layout: Layout: 2021_GUT_22475_B_D_NHN Projekt-ID:213020

KRB 13





	Homogenbereich	/ Bodengruppe
0,50 m - MUTTERBODEN, SAND, OH (Grob-/gemischtkörnige Böden, humos), stark humos, schluffig, A, schwarzbraun, locker gelagert, erdfeucht, Mutterboden , leicht zu bohren	A	OH
0,50 m - FEINSAND, SE (Sand, enggestuft), schluffig, B, hellbraun, locker gelagert, erdfeucht, Flugdecksand , mäßig schwer zu bohren	B	SE
3,70 m - FEINSAND, SE (Sand, enggestuft), schluffig, schwach mittelsandig, Lehm-Lagen, B, hellbraun, locker gelagert, erdfeucht, Flugdecksand , mäßig schwer zu bohren	B	SE
0,30 m - MITTELSAND, SE (Sand, enggestuft), feinsandig, grobsandig, schluffig, Lehm-Lagen, D, hellbraun, mitteldicht gelagert, feucht, Geschiebesand , schwer zu bohren	D	SE

Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Projekt:	**BG 2 Am Osterfeld 29643 Neuenkirchen-Tewel**		
Bohrung:	**KRB 13**	EPSG: ETRS89 / UTM zone N32	
Auftraggeber:	GES Grdst.-u.Erschl.ges.Südheide	Rechtswert:	32544242
Bohrfirma:	Geo-Service Arnulf Brandes	Hochwert:	5880038
Projektnr:	**3020-2** Bearbeiter: Holst	Ansatzhöhe:	57,47m NHN
Datum:	26.01.2022	Endtiefe:	5,00m

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck
Fon: 04791 - 89 85 26 Fax: 04791 - 89 85 27
E-Mail: holst@geotechnik-holst.de

Layout: Layout: 2021_GUT_22475_NHN_BG_Hom Projekt-ID: 213020

Open-End-Test

				Tabelle:	1.1
Allgemeine Angaben:				Datum:	26.01.2022
Standort:	B-Plan 2 "Am Osterfeld", Neuenkirchen-Tewel				
Bodenart:	Feinsand, mittelsandig				
Flächennutzung:	Acker				
Sonstige Beobachtungen:					
Versuchs-Nr.:	V2 / KRB 10	Messtiefe:	1,00	Beginn:	10:44
				Ende:	11:20

Gerätekonstanten:

Radius des Messrohres:	r=	0,015	m
Länge des Messrohres:	Hr=	1,000	m
Grundfläche des Rohres:	A=	0,0007069	m²

Messprotokoll und Auswertung

Uhrzeit	Messdauer	Wasserstand u. POK		mittlere	versickerte	k_f=
		Beginn	Ende	Druckhöhe	Wassermeng	Q/(5,5*r*H)
10:44	[min]	[m]	[m]	[m]	m³/s	[m/s]
11:20	36	0,000	0,300	0,85	9,82E-08	1,40E-06

mittlerer kf-Wert (alle Zeitstufen):	**1,40E-06**	**[m/s]**

Bemerkungen:

Open-End-Test

				Tabelle:	1.2
Allgemeine Angaben:				Datum:	26.01.2022
Standort:	B-Plan 2 "Am Osterfeld", Neuenkirchen-Tewel				
Bodenart:	Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig				
Flächennutzung:	Acker				
Sonstige Beobachtungen:					
Versuchs-Nr.:	V2 / KRB 10	Messtiefe:	2,00	Beginn:	09:13
				Ende:	10:39

Gerätekonstanten:

Radius des Messrohres:	r=	0,015	m
Länge des Messrohres:	Hr=	2,000	m
Grundfläche des Rohres:	A=	0,0007069	m²

Messprotokoll und Auswertung

Uhrzeit	Messdauer	Wasserstand u. POK		mittlere	versickerte	k_f=
		Beginn	Ende	Druckhöhe	Wassermeng	Q/(5,5*r*H)
9:13	[min]	[m]	[m]	[m]	m³/s	[m/s]
10:39	86	0,000	0,580	1,71	7,95E-08	5,63E-07

mittlerer kf-Wert (alle Zeitstufen):	**5,63E-07**	**[m/s]**

Bemerkungen:

Geo-Service Arnulf Brandes
Dipl.-Ing. (FH) A. Brandes
Haldenstraße 66, 44809 Bochum
info@gsab.eu

Bericht: L22006
Anlage:

Wassergehalt nach DIN 18 121

Am Osterfeld, Tewel

3020-2

Bearbeiter: M. Bra Datum: 03.02.2022

Prüfungsnummer: 22WG005
Entnahmestelle:
Tiefe:
Bodenart: S
Art der Entnahme: gestörte Probe
Probe entnommen am: 26.01.2022

Probenbezeichnung:	RKS 10 2,50 - 5,00 m	RKS 12 2,60- 5,00 m	RKS 13 1,00 - 2,00 m			
Feuchte Probe + Behälter [g]:	691.60	523.00	467.00			
Trockene Probe + Behälter [g]:	670.10	496.80	425.80			
Behälter [g]:	80.10	78.00	77.60			
Porenwasser [g]:	21.50	26.20	41.20			
Trockene Probe [g]:	590.00	418.80	348.20			
Wassergehalt [%]	3.64	6.26	11.83			

Probenbezeichnung:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]						

Probenbezeichnung:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]						

Probenbezeichnung:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]						

Geo-Service Arnulf Brandes
Dipl. Ing. (FH) A. Brandes
Haldenstraße 66, 44809 Bochum
Tel: 0234-5474919, E-Mail: info@gsab.eu

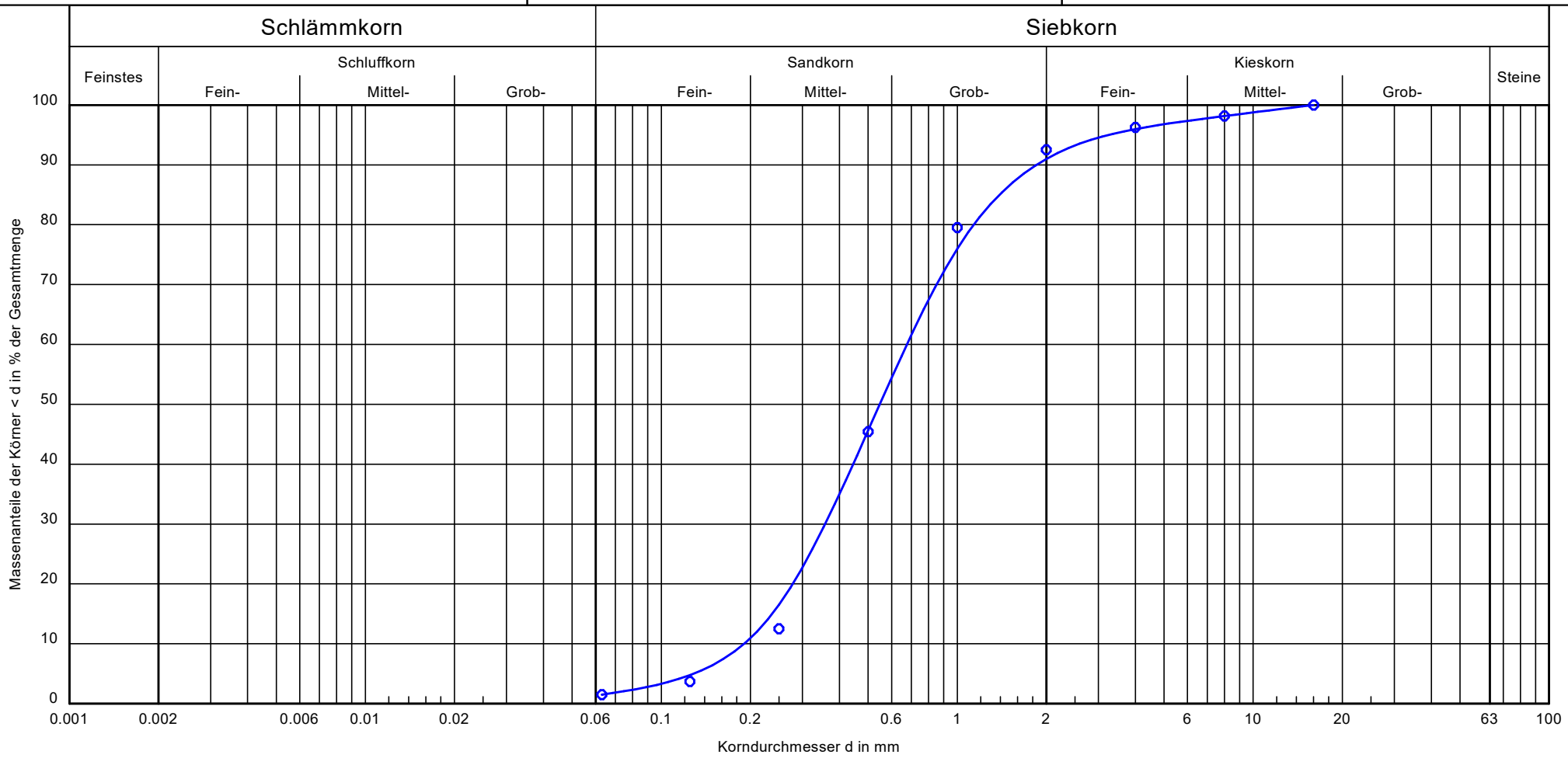
Bearbeiter: M. Bra Datum: 04.02.2022

Körnungslinie

Am Osterfeld, Tewel

3020-2

Prüfungsnummer: 22KV049
Probe entnommen am: 26.01.2022
Art der Entnahme: gestörte Probe
Arbeitsweise: Trockensiebung



Bezeichnung:	RKS 10
Bohrung:	
Tiefe:	2,50 - 5,00
Bodenart:	mS, $g\bar{s}$, fs', fg'
k [m/s] (Hazen):	$1.1 \cdot 10^{-3}$
U/Cc	3.6/1.0
T/U/S/G [%]:	- /1.5/89.5/9.0

Bemerkungen:
k (m/s) [Seelheim]: 1,07E-3
k (m/s) [Beyer]: 3,26E-4

Bericht: L22006
Anlage:

Geo-Service Arnulf Brandes
Dipl. Ing. (FH) A. Brandes
Haldenstraße 66, 44809 Bochum
Tel: 0234-5474919, E-Mail: info@gsab.eu

Bericht: L22006

Anlage:

Körnungslinie

Am Osterfeld, Tewel

3020-2

Bearbeiter: M. Bra

Datum: 04.02.2022

Prüfungsnummer: 22KV049

Probe entnommen am: 26.01.2022

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: Trockensiebung

Bezeichnung: RKS 10
Bohrung:
Tiefe: 2,50 - 5,00
Bodenart: mS, gs̄, fs', fg'
k [m/s] (Hazen): 1.070E-3
U/Cc 3.6/1.0
T/U/S/G [%]: - / 1.5 / 89.5 / 9.0
d10/d30/d60 [mm]: 0.190 / 0.358 / 0.676
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 590.70

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch-gänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	10.80	1.83	98.17
4.0	11.30	1.91	96.26
2.0	22.00	3.72	92.53
1.0	77.00	13.04	79.50
0.5	201.20	34.06	45.44
0.25	194.60	32.94	12.49
0.125	52.10	8.82	3.67
0.063	12.80	2.17	1.51
Schale	8.90	1.51	-
Summe	590.70		
Siebverlust	0.00		

Geo-Service Arnulf Brandes
Dipl. Ing. (FH) A. Brandes
Haldenstraße 66, 44809 Bochum
Tel: 0234-5474919, E-Mail: info@gsab.eu

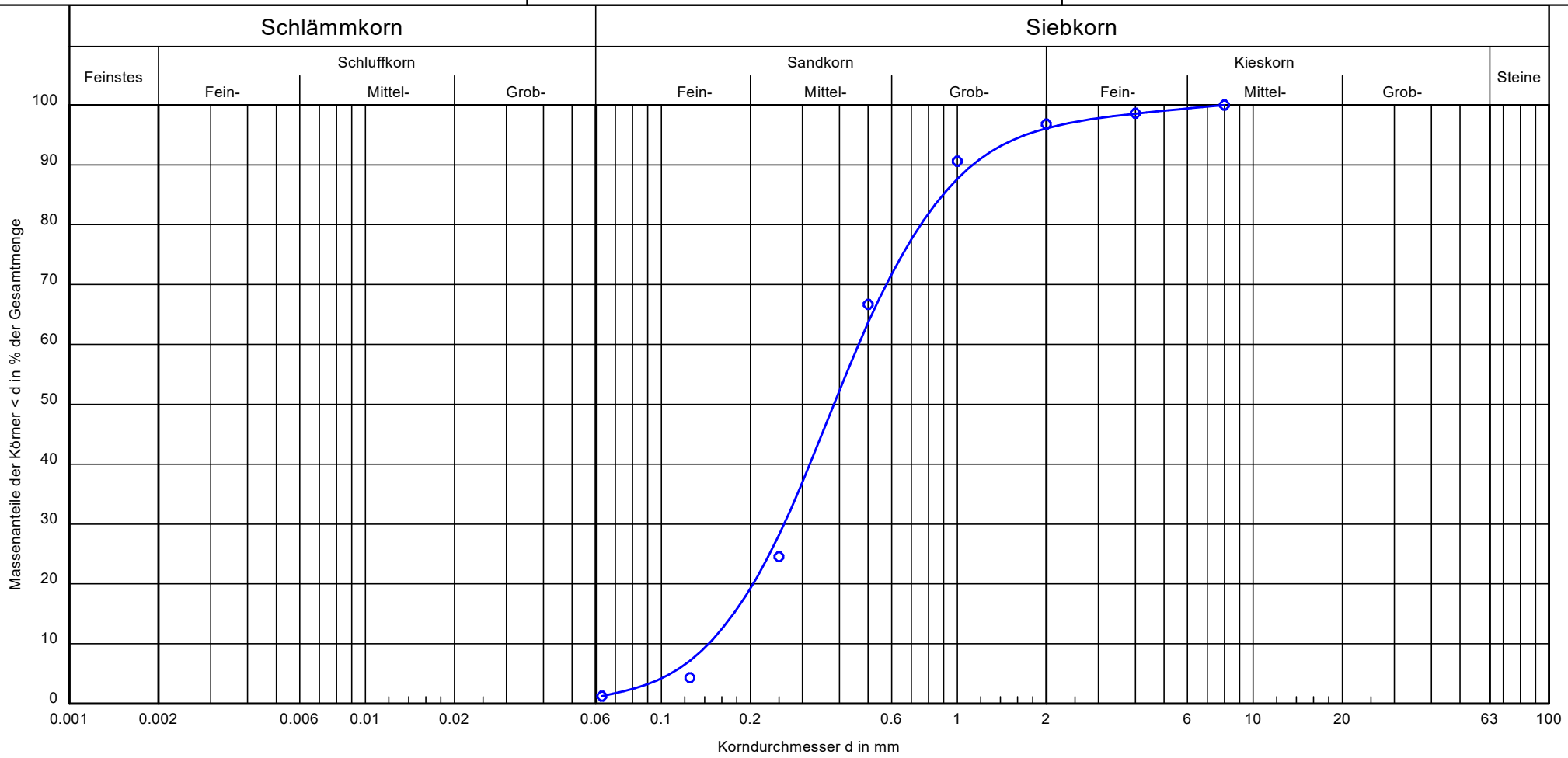
Bearbeiter: M. Bra Datum: 04.02.2022

Körnungslinie

Am Osterfeld, Tewel

3020-2

Prüfungsnummer: 22KV050
Probe entnommen am: 26.01.2022
Art der Entnahme: gestörte Probe
Arbeitsweise: Trockensiebung



Bezeichnung:	RKS 12
Bohrung:	
Tiefe:	2,60 - 5,00
Bodenart:	mS, fs, gs
k [m/s] (Seelheim):	$5.2 \cdot 10^{-4}$
U/Cc	3.2/1.0
T/U/S/G [%]:	- /1.3/94.8/3.9

Bemerkungen:
k (m/s) [Hazen]: 2,42E-4
k (m/s) [Beyer]: 1,88E-4

Bericht: L22006
Anlage:

Geo-Service Arnulf Brandes
Dipl. Ing. (FH) A. Brandes
Haldenstraße 66, 44809 Bochum
Tel: 0234-5474919, E-Mail: info@gsab.eu

Bericht: L22006

Anlage:

Körnungslinie

Am Osterfeld, Tewel

3020-2

Bearbeiter: M. Bra

Datum: 04.02.2022

Prüfungsnummer: 22KV050

Probe entnommen am: 26.01.2022

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: Trockensiebung

Bezeichnung: RKS 12
Bohrung:
Tiefe: 2,60 - 5,00
Bodenart: mS, fs, gs
k [m/s] (Seelheim): 5.242E-4
U/Cc 3.2/1.0
T/U/S/G [%]: - / 1.3 / 94.8 / 3.9
d10/d30/d60 [mm]: 0.144 / 0.260 / 0.464
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 420.00

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch-gänge [%]
8.0	0.00	0.00	100.00
4.0	5.80	1.38	98.62
2.0	7.60	1.81	96.81
1.0	26.00	6.19	90.62
0.5	100.50	23.93	66.69
0.25	177.10	42.17	24.52
0.125	84.90	20.21	4.31
0.063	12.80	3.05	1.26
Schale	5.30	1.26	-
Summe	420.00		
Siebverlust	0.00		

Geo-Service Arnulf Brandes
Dipl. Ing. (FH) A. Brandes
Haldenstraße 66, 44809 Bochum
Tel: 0234-5474919, E-Mail: info@gsab.eu

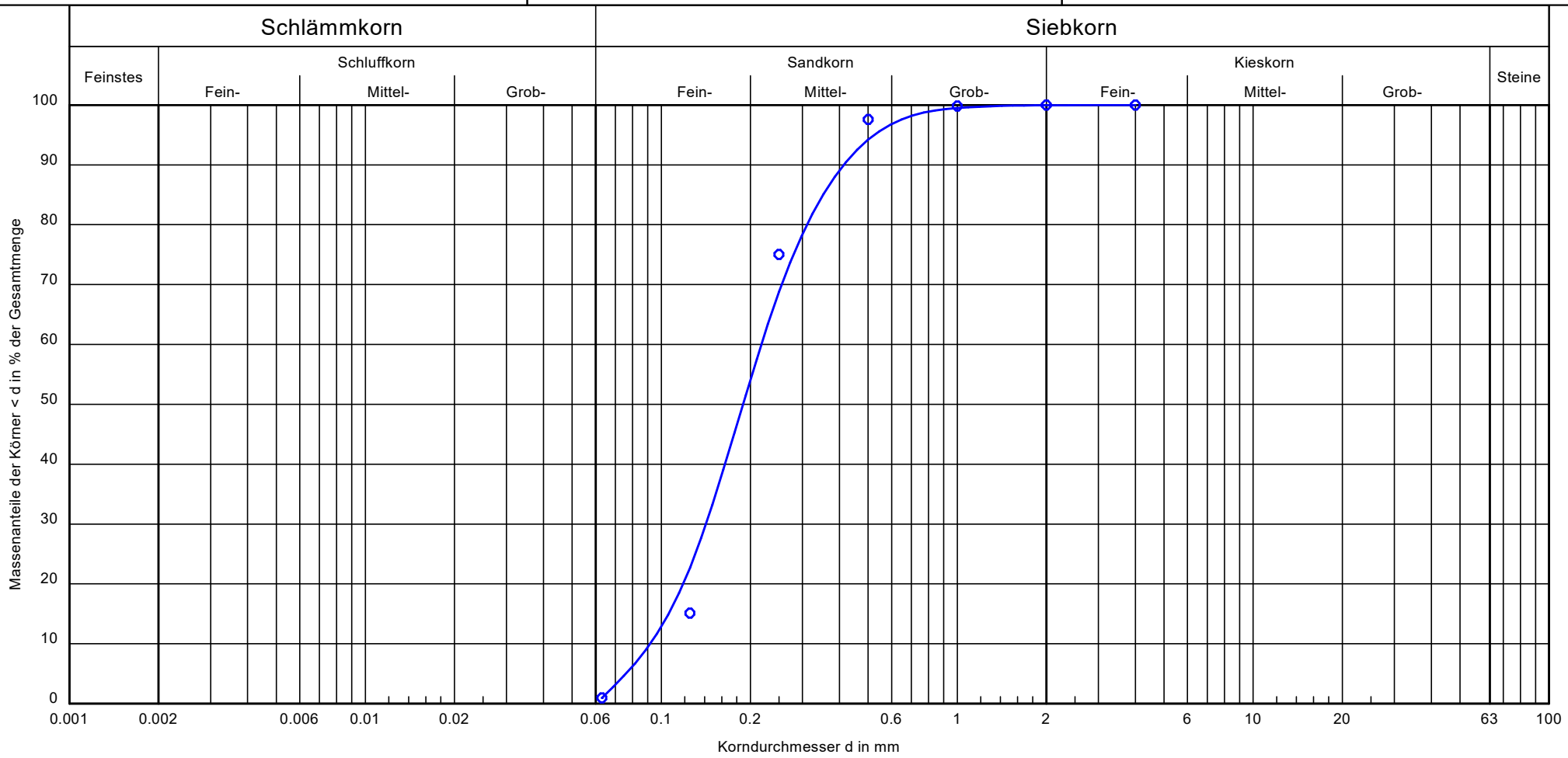
Bearbeiter: M. Bra Datum: 04.02.2022

Körnungslinie

Am Osterfeld, Tewel

3020-2

Prüfungsnummer: 22KV051
Probe entnommen am: 26.01.2022
Art der Entnahme: gestörte Probe
Arbeitsweise: Trockensiebung



Bezeichnung:	RKS 13
Bohrung:	
Tiefe:	1,00 - 2,00
Bodenart:	fS, mS
k [m/s] (Seelheim):	$1.3 \cdot 10^{-4}$
U/Cc	2.4/1.0
T/U/S/G [%]:	- /1.0/99.0/0.0

Bemerkungen:
k [m/s] (Beyer): 8,40E-5

Bericht: L22006
Anlage:

Geo-Service Arnulf Brandes
Dipl. Ing. (FH) A. Brandes
Haldenstraße 66, 44809 Bochum
Tel: 0234-5474919, E-Mail: info@gsab.eu

Bericht: L22006

Anlage:

Körnungslinie

Am Osterfeld, Tewel

3020-2

Bearbeiter: M. Bra

Datum: 04.02.2022

Prüfungsnummer: 22KV051

Probe entnommen am: 26.01.2022

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: Trockensiebung

Bezeichnung: RKS 13
Bohrung:
Tiefe: 1,00 - 2,00
Bodenart: fS, mS
k [m/s] (Seelheim): 1.274E-4
U/Cc 2.4/1.0
T/U/S/G [%]: - / 1.0 / 99.0 / 0.0
d10/d30/d60 [mm]: 0.092 / 0.141 / 0.218
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 349.10

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch-gänge [%]
4.0	0.00	0.00	100.00
2.0	0.10	0.03	99.97
1.0	0.50	0.14	99.83
0.5	7.80	2.23	97.59
0.25	78.70	22.54	75.05
0.125	209.20	59.93	15.12
0.063	49.40	14.15	0.97
Schale	3.40	0.97	-
Summe	349.10		
Siebverlust	0.00		