



# **Geplantes Neubaugebiet „Im Dorfe“ in 27628 Bramstedt**

## **Geotechnische Erkundungen**

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](mailto:holst@geotechnik-holst.de)



### Impressum

Auftraggeber: BIC - Bauen im Cuxland GmbH & Co KG  
Hindenburgstraße 6-10  
27616 Beverstedt

Planer: Sweco GmbH  
Im Gewerbepark 15  
27619 Schiffdorf

Auftragn./Projektleitung: Geologie und Umwelttechnik  
Dipl.-Geologe Jochen Holst  
Hinter der Loge 18  
27711 Osterholz-Scharmbeck

Geländearbeiten: Geo-Service Arnulf Brandes  
Lerchenweg 17  
21360 Vögelsen

Bearbeitungszeitraum: Oktober 2020-März 2021

Datum: 11.03.2021

Projektnummer: 2926



## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Vorgang und Ziel</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Untersuchungsumfang</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen</b> .....	<b>2</b>
3.1 Bohrungen und Bodenabfolge, Grundwasser.....	2
3.2 Versickerungsversuche.....	3
3.4 Bodenklassifizierung.....	4
3.5 Bodenmechanische Kennwerte.....	5
3.6 Frostempfindlichkeit.....	5
<b>4 Materialbeurteilung hinsichtlich ihrer Verwertbarkeit</b> .....	<b>6</b>
4.1 Oberboden (A).....	6
4.2 Flugdecksande (B).....	6
4.3 schluffige Sande (C).....	6
4.4 Geschiebelehme (D).....	7
4.5 Fein- und Mittelsande (E).....	7
<b>5 Versickerungsmöglichkeiten</b> .....	<b>8</b>
<b>6 Baugrundbeurteilung</b> .....	<b>9</b>
6.1 Baugrundtragfähigkeit und Gründungsmöglichkeiten.....	9
6.2 Baugrundrisiko.....	9
<b>7 Empfehlungen für Gründungen</b> .....	<b>10</b>
<b>8 Schlussbemerkungen</b> .....	<b>11</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ergebnisse Versickerungsversuche (open-end-tests).....	3
Tabelle 2: Ergebnis der Kornverteilungsanalysen, Berechnung kf-Wert.....	4
Tabelle 3: Bodenklassifikation DIN EN ISO 22475-1, 4022/23, 18196 und 183004	
Tabelle 4: 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
- [6] Bodenanalysen
  - humoser Oberboden (2100317, Labor Luers, Bremen)
  - Abtragsböden (Sand/Lehm, 2100318, Labor Luers, Bremen)





## 1 Vorgang und Ziel

Die BIC – Bauen im Cuxland GmbH & Co KG in 27616 Beverstedt beabsichtigt die Erschließung des Neubaugebietes „Im Dorfe“ in 27628 Bramstedt mit 25 Baugrundstücken, die Erschließung soll von der vorhandenen „Schulstraße“ aus erfolgen. Das Gebiet schließt eine Lücke innerhalb der Bebauung. Die Flächen wurden bislang landwirtschaftlich als Ackerflächen genutzt.

Für die weitere Planung des Baugebietes sind die Bodenabfolge, Tragfähigkeiten, der Grundwasserstand sowie die Versickerungsmöglichkeiten zu prüfen.

Die Planung des Baugebietes erfolgt durch die Sweco GmbH in Schiffdorf. Mit Mail vom 06.11.2020 erteilte mir die BIC auf Grundlage meines Angebotes vom 06.11.2020 den Auftrag, mittels Bohrungen, Rammsondierungen und ggf. Laboruntersuchungen die geotechnischen Grunddaten zu ermitteln. Für die Ausführung lag ein Lageplan des Baugebietes mit Vorschlag für Bohrpunkte vor.

## 2 Untersuchungsumfang

Auf dem Areal wurden flächendeckend sechs Kleinrammbohrungen (KRB 1 bis KRB 6) bis 5 m Tiefe angeordnet (siehe Anlagen [1] und [2]). An zwei Bohrpunkten wurden zudem Rammsondierungen (DPM) ausgeführt, außerdem erfolgte an zwei Bohrungen die Ausführung von direkten Versickerungsversuchen (open-end-tests, Ergebnisse Anlage [4]).

Die Geländearbeiten wurden am 08.01.2021 ausgeführt. Die Bohrungen wurden bis 5 m Tiefe ausgeführt, dabei wurden charakteristische Bodenproben entnommen (Bohrprofile und Rammdiagramme in Anlage [3], Lage der Bohrungen in Anlage [2]).

Es erfolgten an zwei Sandproben Kornverteilungsanalysen mit Berechnung des  $k_f$ -Wertes.

Aufgrund der eindeutigen Bodenansprache und der relativ homogenen Bodenabfolge konnte auf weitere bodenmechanische Untersuchungen verzichtet werden.

Potentielle Abtragsmaterialien (humose Böden und Lehm) wurden hinsichtlich ihrer weiteren Verwertung gemäß LAGA M20 untersucht (Anlage [6]). Da der in allen Bohrungen in größeren Tiefen auftretende feine Sand bautechnisch verwertbar ist, wurde auf eine gesonderte Untersuchung verzichtet.

Die Höhen der Ansatzpunkte (siehe Bohrprofile, Anlage [3] und Lageplan, Anlage [2]) wurden auf einen in der Straße „Im Dorfe“ vorhandenen Kanaldeckel bezogen, die Höhe des Kanaldeckels wurde mangels NHN-Höhe zunächst mit 100,00 im lokalen Höhensystem angenommen.

Die Koordinaten wurden mittels GPS-Gerätes im Gelände aufgesucht. Die Koordinaten sind im UTM-Format an den Bohrprofilen notiert.





### 3 Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen

#### 3.1 Bohrungen und Bodenabfolge, Grundwasser

Die Bodenabfolge bestätigte bei den Bohrungen den aus der geologischen Karte zu vermutenden feinen Sanden und Übergängen zu Geschiebelehmen (siehe auch Anlage [3]).

Insgesamt lässt sich folgende generelle Bodenabfolge auf der Baugebietsfläche feststellen:

Der oberflächennahe **schluffig-sandig-humose Oberboden** ist aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung relativ homogen 40-50 cm mächtig.

Darunter folgen in allen Bohrungen zunächst Sande, die genetisch als **Flugdecksande** einzustufen sind.

Darunter folgen schluffige bis stark **schluffige Feinsande**, bei KRB 5 auch deutliche **Geschiebelehme** in steifplastischer Konsistenz.

Unterlagert werden die schluffigen Sande und Lehme meist durch eng gestufte knapp dicht gelagerte Sande, welche die restliche Bodenabfolge bis 5 m Tiefe ausmachen. Nur bei KRB 4 und 6 am Ostrand werden die tiefer liegenden Sande aufgrund der Bohrtiefe nicht mehr erfasst.

Bei KRB 6 ist aufgrund der Bodenansprache nicht eindeutig zu unterscheiden, ob es sich bei den bindigen Feinsanden bis 2,8 m Tiefe nicht teilweise um Verfüllungsmaterialien handelt oder ob die Auflockerungen durch naheliegende Baumaßnahmen erfolgten.

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

- A) humoser **Oberboden** (Bodengruppe OH), 40-50 cm mächtig, locker gelagert
- B) **Flugdecksand** (Feinsand, mittelsandig, Bodengruppe SE), 30-80 cm mächtig, locker gelagert, Schicht bei KRB 6 nicht vorhanden
- C) **schluffiger Sand** (Feinsand, schluffig und mittelsandig, Bodengruppe SE-SU), Mächtigkeit unterschiedlich, locker gelagert, macht bei KRB 4 und 6 fast das gesamte Profil aus.
- D) **Geschiebelemm** (Schluff, feinsandig und etwas tonig, Bodengruppe UL), steifplastisch, Mächtigkeit 130 cm, tritt nur bei KRB 5 auf.
- E) **Fein- und Mittelsand** (Bodengruppe SE) mit vereinzelt dünnen Lehmstäben und Feinkieseln (Flint), gut mitteldicht gelagert, ist bodenmechanisch mit (B) gleichzusetzen

Die Zusammensetzung der Sande variiert etwas, sie sind jedoch immer den Bodengruppen SE oder SE-SU zuzuordnen. Für den Geschiebelemm ist die Bodengruppe aufgrund des hohen Schluffanteils mit UL anzusetzen.

In allen Bohrungen besteht das gesamte Bodenprofil unterhalb des humosen Oberbodens aus tragfähigen Sanden (nach Nachverdichtung) oder aus ebenso tragfähigen steifplastischen Geschiebelehmen.





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

Die Rammsondierungen (DPM) bei KRB 1 und 6 dokumentieren für den Sand (E) eine gut mitteldichte Lagerung. Dies korrespondiert auch mit dem Bohrfortschritt sowie dem Ziehen des Bohrgestänges.

Deutlich geringere Schlagzahlen traten in der KRB 6 bis gut 3 m Tiefe auf, bei KRB 1 bis 1,4 m. Beide betroffenen Bodenschichten wurden als schluffiger Feinsand (C) identifiziert. Die Bodenfeuchte war hier etwas höher, vermutlich aufgrund der witterungsbedingten Einträge. Dies verringert die Reibung bei der Rammsondierung stark.

Bei KRB 6 wurde vermutlich der Randbereich einer ehemaligen Güllegrube erfasst, die Betonplatte diente als Entnahmefläche.

Freies Grundwasser wurde nur bei KRB 2 in einer Tiefe von 4,4 m festgestellt, alle anderen Bohrungen zeigten lediglich erdfeuchte Materialien bis zur Endteufe. Bei KRB 2 wurde nach Bohrende ein Wasserstand im Bohrloch bei 1,54 m gemessen. Hier war jedoch der humose Oberboden zum Bohrzeitpunkt außergewöhnlich stark vernässt (Schneefall), so dass hier davon ausgegangen werden kann, dass einfließendes Oberflächenwasser gemessen wurde. Aus Vorsorgegründen wird ein Bemessungswasserstand von 3 m unter jeweiliger GOK angesetzt.

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 Versickerungsversuche

An zwei Bohrpunkten (KRB 1 und 6) erfolgten in Tiefen von ca. 1,2 bis 1,5 m Versickerungsversuche (open-end-test, Anlage [4]).

Dabei ergaben sich folgende Werte:

<b>Bohrpunkt</b>	<b>Messtiefe [m]</b>	<b>Bodenart</b>	<b>Kf-Wert [m/s]</b>
KRB 1	1,2	Mittelsand, feinsandig, schluffig (C)	$5,6 \cdot 10^{-6}$ m/s
KRB 6	1,5	Mittelsand, feinsandig, schluffig (C)	$1,7 \cdot 10^{-6}$ m/s

**Tabelle 1: Ergebnisse Versickerungsversuche (open-end-tests)**

Der Sand (C) zeigt in der Tiefenlage der Versuche bereits deutliche Schluffanteile von ca. 5-6 %, dies schlägt sich in den relativ ungünstigen kf-Werten nieder.

Daher wurde an zwei Proben aus den schluffarmen Sanden (B und E) die Korngrößenverteilung analysiert (siehe Punkt 3.3).





### 3.3 Kornverteilungsanalysen

An zwei Sandproben unterschiedlicher Tiefenlagen wurde die Kornverteilung mittels Nass-/Trockensiebung bestimmt, dabei bestätigte sich die Feldansprache.

Der Sand besteht petrographisch zumeist aus Mittelsand und Feinsand mit nur geringen Schluffanteilen von ca. 2 %.

<i>Probe Bohrung/Tiefe</i>	<i>Material</i>	<i>Kf-Wert Beyer [m/s] / abgemindert für DWA A 138</i>
KRB 1 0,4 – 1,2 m	Feinsand, mittelsandig (B)	$6,4 \cdot 10^{-5}$ <b><math>1,3 \cdot 10^{-5}</math> (DWA)</b>
KRB 2 1,3 – 5,0 m	Fein- und Mittelsand (E)	$8,1 \cdot 10^{-5}$ <b><math>1,6 \cdot 10^{-5}</math> (DWA)</b>

**Tabelle 2: Ergebnis der Kornverteilungsanalysen, Berechnung kf-Wert**

Die ermittelten kf-Werte liegen – methodenbedingt – um ca. eine Zehnerpotenz höher als in den direkten Versuchen (Punkt 3.2).

Aber auch unter Berücksichtigung des gemäß DWA A 138 anzuwendenden Korrekturfaktors zeigen sich für die schluffarmen Sande deutlich bessere kf-Werte als für die schluffigen Sande. Dies zeigt, dass beim Bau der Versickerungsanlagen ein genaues Augenmerk auf die jeweiligen Sohlschichten gelegt werden muss. Weitere Hinweise und Festlegungen erfolgen unter Punkt 5.

### 3.4 Bodenklassifizierung

Auf Basis der Geländeansprache können die angetroffenen Bodenarten vereinfacht nach Tabelle 3 klassifiziert werden:

<i>Bodenart</i>	<i>Beschreibung (DIN EN ISO 22475-1, 4022/4023)</i>	<i>Bodengruppe (DIN 18196)</i>	<i>Homogen- bereich</i>	<i>Bodenklasse (DIN 18300)</i>
<b>Humoser Oberboden</b>	Sand, schluffig mit Humusanteilen	OH	A	1 (Oberboden)
<b>Flugdecksand</b>	Feinsand, mittelsandig	SE	B	3 (leicht lösbare Bodenarten)
<b>Schluffiger Sand</b>	Feinsand, schluffig und mittelsandig	SE-SU	C	3 (leicht lösbare Bodenarten)
<b>Geschiebe- lehm</b>	Schluff, feinsandig und etwas tonig, vereinzelt kiesig	UL	D	4 (mittelschwer lösbare Bodenarten)
<b>Fein- und Mit- telsand</b>	Mittel- und Feinsand	SE	E	3 (leicht lösbare Bodenarten)

**Tabelle 3: Bodenklassifikation DIN EN ISO 22475-1, 4022/23, 18196 und 18300**





### 3.5 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/m <sup>3</sup> )		Reibungswinkel $\varphi'$ in °	Kohäsion (c' in kN/m <sup>2</sup> )	Steifemodul (MN/m <sup>2</sup> )
			über Wasser ( $\gamma$ )	unter Wasser ( $\gamma'$ )			
Humoser Oberboden (A)	OH	locker	15	5	20	---	0,5
Flugdecksand (B)	SE	locker	18	10	32,5	---	15
Schluffiger Sand (C)	SE-SU	locker	18	10	30	---	20
Geschiebelehm (D)	UL	steifplastisch	19	11	27,5	0,4	10
Fein- und Mittelsand (E)	SE	Mitteldicht - dicht	18	10	32,5	---	50

**Tabelle 4: Bodenmechanische Kennwerte der Bodenschichten**

### 3.6 Frostempfindlichkeit

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

Der in der Bodenabfolge in einer Lage in Tiefen zwischen 1,0 und 1,5 m Tiefe vorkommende Geschiebelehm (D) ist in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 („sehr frostempfindlich“) einzustufen.

Der schluffige Sand (C) ist in die Frostempfindlichkeitsklasse F2 („gering bis mittel frostempfindlich“) einzustufen.

Die darüber und darunter anstehenden Sande (B und E) 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.

Eine Mischprobe des humosen Oberbodens (MP 1) wurde chemisch hinsichtlich einer weiteren Verwertung untersucht. Dies ist sinnvoll, wenn die anfallende Menge vor Ort nicht verwertet werden kann.

Der zugehörige Laborbericht (Labor Luers, Bremen, 2100317 findet sich in Anlage [6] .

Bei dieser Analyse zeigten sich keine echten Schadstoffe. Mit Ausnahme des aus dem natürlichen Humusgehalt stammenden, mit 3,2 % stark erhöhten TOC-Wertes lagen alle Analysenparameter unterhalb der Z 0-Werte bzw. der Nachweisgrenzen.

**Das Material ist somit formal ausschließlich aufgrund des TOC-Wertes in die Zuordnungs-kategorie Z 2 einzustufen, ist jedoch gemäß § 12 der BBodschV als humusreicher Boden einer Verwertung zuzuführen, wenn es nicht vor Ort innerhalb des Bau-feldes verwertet werden kann.**

**Für ein konkretes Vorhaben muss ggf. eine Abstimmung mit der zuständigen Unteren Wasser- und Bodenschutzbehörde erfolgen.**

### 4.2 Flugdecksande (B)

Der Flugdecksand (Bodengruppe: SE) ist bautechnisch verwertbar und kann als Füllsand verwendet werden. Vorsorglich wurde das Material in der Mischprobe MP 2 mit untersucht, falls keine vollständige Verwertung vor Ort möglich ist.

### 4.3 schluffige Sande (C)

Die schluffigen Sande (Bodengruppe: SE-SU) sind bautechnisch als Füllmaterial nicht geeignet und können höchstens zur Landschaftsgestaltung oder Geländeanpassung außerhalb von Verkehrs- und Bauwerksflächen verwertet werden. Das Material kann stellenweise beim Bau der Verkehrswege und beim Bau der Kanäle anfallen.

Eine Bodenanalyse des bei Abtragsarbeiten anfallenden, bautechnisch nicht verwertbaren schluffigen Sandes (MP 2, Labor Luers, Bremen, Laborbericht 2100318, Anlage [6]) ergab keine Hinweise auf echte Schadstoffe, es ist jedoch – vermutlich aufgrund fein verteilter humoser Anteile in den bindigen Lagen – der TOC-Gehalt mit 0,79 % etwas erhöht.

Auch dies ist ein Hinweis auf mögliche Umlagerungen des Materials.

Ausnahmslos alle weiteren Analysenparameter lagen unterhalb der Z 0-Werte bzw. der Nachweisgrenzen.

**Das Material ist somit – ausschließlich aufgrund des TOC-Gehaltes – in die Zuordnungs-kategorie Z 1 einzustufen, es ist jedoch gemäß § 12 der BBodschV als humusrei-**





**cher Boden einer Verwertung zuzuführen, wenn es nicht vor Ort innerhalb des Baufeldes verwertet werden kann.**

**Für ein konkretes Vorhaben muss ggf. eine Abstimmung mit der zuständigen Unteren Wasser- und Bodenschutzbehörde erfolgen.**

#### **4.4 Geschiebelehme (D)**

Die Geschiebelehme (Bodengruppe: UL, nur bei KRB 5 angetroffen) sind bautechnisch als Füllmaterial nicht geeignet und können höchstens zur Landschaftsgestaltung oder Geländeanpassung außerhalb von Verkehrs- und Bauwerksflächen verwertet werden.

Das Material wird voraussichtlich aufgrund der Tiefenlage (> 3 m) nicht als Abtragsmaterial anfallen.

#### **4.5 Fein- und Mittelsande (E)**

Die in größeren Tiefen auftretenden Fein- und Mittelsande (Bodengruppe: SE) sind bautechnisch als Füllmaterial geeignet, werden aber voraussichtlich aufgrund der Tiefenlage bei Baumaßnahmen als Abtragsmaterial nicht anfallen. Ihre Tragfähigkeit für Flächenlasten ist absolut unproblematisch.





## 5 Versickerungsmöglichkeiten

Die überwiegende Abfolge aus schluffigen Sanden (C) unterhalb einem nur geringmächtigen Decksand macht eine gezielte Versickerung von Niederschlagswasser schwierig.

Der schluffige Feinsand (C) zeigt in den Open-end-tests einen kf-Wert von  $1,7 * 10^{-6}$  m/s, dies ist nahe der unteren Grenze der gemäß DWA A 138 theoretisch für Versickerungen geeigneten Böden. Versickerungsanlagen müssen in diesen Böden zwangsweise sehr groß dimensioniert werden, um eine ausreichende Wirkung zu zeigen.

Die Decksande (B) und die tiefer liegenden schluffarmen Sande (E) zeigen einen um eine Zehnerpotenz günstigeren Wert um  $1,3 * 10^{-5}$  m/s. Eine gezielte Versickerung in diese Materialien ist nur dann möglich und sinnvoll, wenn die Decksandmächtigkeit hoch ist (also  $> 1$  m, in keiner der Bohrungen erreicht) oder die Oberkante der schluffarmen Sande in erreichbarer Tiefe liegt (also etwa bei 1,5 m unter GOK).

Es muss also eine Einteilung in Bereiche erfolgen, in denen ein Erreichen der schluffarmen Sande (E) mit einer Versickerungsanlage möglich erscheint oder in denen eine Versickerung nicht möglich ist.

Da im Bereich der KRB 4 und 6 bei 5 m Bohrtiefe der schluffarme Sand (E) noch nicht angetroffen wurde und zudem der Decksand (B) nur gering mächtig ist (30 cm bei KRB 4) oder gar nicht ausgebildet ist (KRB 6), ist hier eine Versickerung nicht definiert möglich. Dies betrifft die Grundstücke Nr. 7 bis 12 und 23 bis 25.

Im Bereich KRB 1 ist die Decksandmächtigkeit (B) ebenfalls sehr gering, zudem liegt die Oberkante der schluffarmen Sande (E) mit 3,6 m Tiefe unter GOK recht tief, so dass hier lediglich eine Versickerung mittels Schächten möglich erscheint. Dies betrifft die Grundstücke Nr. 1, 2, 18 und 19.

In den anderen Bereichen um KRB 2, 3 und 5 herum liegt die Oberkante der schluffarmen Sande in Tiefenlagen um 1,3 bis 1,6 m, so dass hier ein Bodenaustausch im Bereich der Versickerungsanlage oder eine entsprechend tief liegende Rigole möglich erscheint.

Beim Bodenaustausch im Bereich von Versickerungsanlagen (z.B. Mulden) muss eine Wegsamkeit in die zur Versickerung geeigneten Sande (E) geschaffen werden, hier sind bei Bedarf der Geschiebelehm (D) und nicht geeignete schluffige Sande (C) komplett gegen gut durchlässige Sande auszutauschen.

Da aufgrund der ungünstigen Verteilung der ungeeigneten Grundstücke ohnehin auf einen Regenwasserkanal nicht verzichtet werden kann, sollte der mögliche Anschluss aller Grundstücke in Erwägung gezogen werden.





## 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 die natürlich abgelagerten Decksande (B) oder schluffigen Sande (C) zu empfehlen.

Im Bereich der KRB 6 wurde bei der Rammsondierung bis in größere Tiefen eine geringe Lagerungsdichte festgestellt (ehemalige Güllegrube?), dies ist im Zuge der weiteren Erschließung zu verifizieren. Hier ist ggf. lokal eine verstärkte Nachverdichtung oder eine andere Art der Bodenverbesserung vorzusehen wie z.B. der Einbau von Geotextilien.

Im Bereich KRB 6 (Grundstücke 10 bis 12 und 23) sollten für Neubauten bauwerksbezogene Baugrunderkundungen erfolgen, für alle anderen Grundstücke können für eine erste Bewertung die Bodenabfolgen der naheliegenden Bohrungen herangezogen werden, für einfache Bauwerke der Geotechnischen Kategorie 1 kann dort unter Verbleib eines Restrisikos auf vorherige bauwerksbezogene Erkundungen verzichtet 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, im Bereich der Bohrung KRB 6 als etwas überdurchschnittlich einzustufen.





Diese Einschätzung begründet sich auf die einerseits guten bodenmechanischen Eigenschaften der natürlich abgelagerten Materialien und auf die festgestellten hohen Grundwasser-Flurabstände.

Im genannten Bereich KRB 6 ist eine frühere Bodenbewegung (Abtrag und Wiederverfüllung) nicht ganz auszuschließen, die Bodenaufschlüsse zeigten keine eindeutigen Ergebnisse. Daher wird hier das Baugrundrisiko etwas erhöht eingeschätzt.

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 bzw. den darunter liegenden Sanden 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 steifplastischen Lehme oder die Sande.

Bei Bauwerken mit Kellergeschoss und Bauwerke im Bereich KRB 6 sollte unbedingt eine bauwerksbezogene Erkundung erfolgen, da hier ggf. die Grundwasser-Spiegelhöhe erreicht werden könnte, für alle anderen Bauten wird dies empfohlen.

Für Gründungen auf steifplastischem **Geschieblehm (D)** ist ein **Bemessungswert des Sohlwiderstandes von 180 kN/m<sup>2</sup>** anzusetzen, wenn mit Einbindetiefen und Fundamentbreiten gemäß EC 7 gearbeitet wird. Durch Einbau von Sandlagen kann dieser Bemessungswert erhöht werden, hierzu ist im Einzelfall ein Baugrundsachverständiger einzuschalten.

Für Gründungen auf den **Sanden (E)** ist ein **Bemessungswert des Sohlwiderstandes von 280 kN/m<sup>2</sup>** 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 Verkehrsstraßen 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 steifplastischen Geschiebelehme (D) oder bereits innerhalb der Sande (E) und weit oberhalb des Grundwassers liegen.

Dennoch sollte bei evtl. notwendigen Verdichtungsarbeiten grundsätzlich auf auffällige Verwässungen 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.

Eine Grundwasserhaltung ist daher voraussichtlich nicht notwendig.

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.

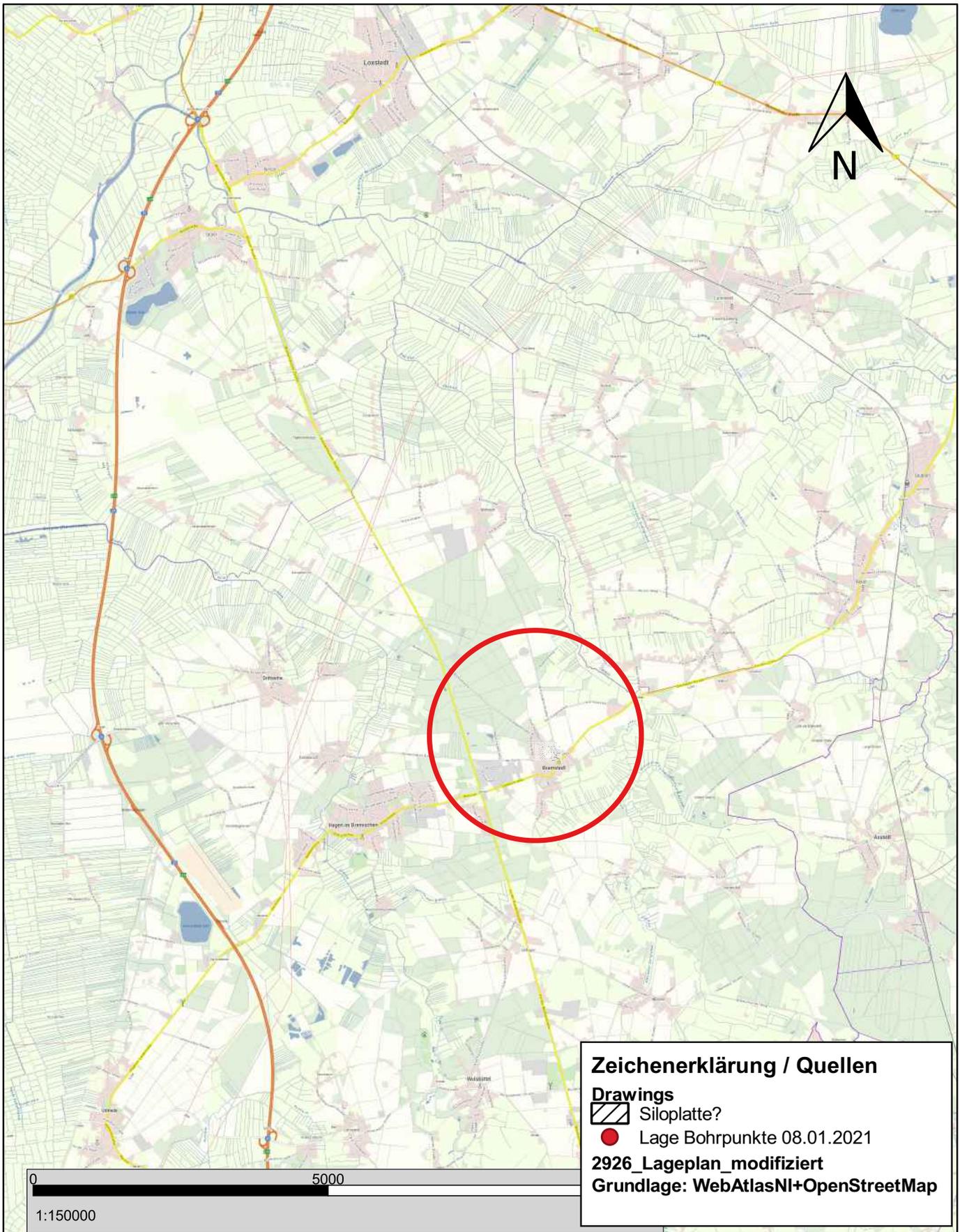
Sollten sich bei der Bauausführung andere als die vorhergesagten Verhältnisse zeigen, so ist ggf. der Unterzeichner kostenpflichtig zur Bewertung und ggf. Ergänzung der Baugrundbeurteilung heranzuziehen.

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

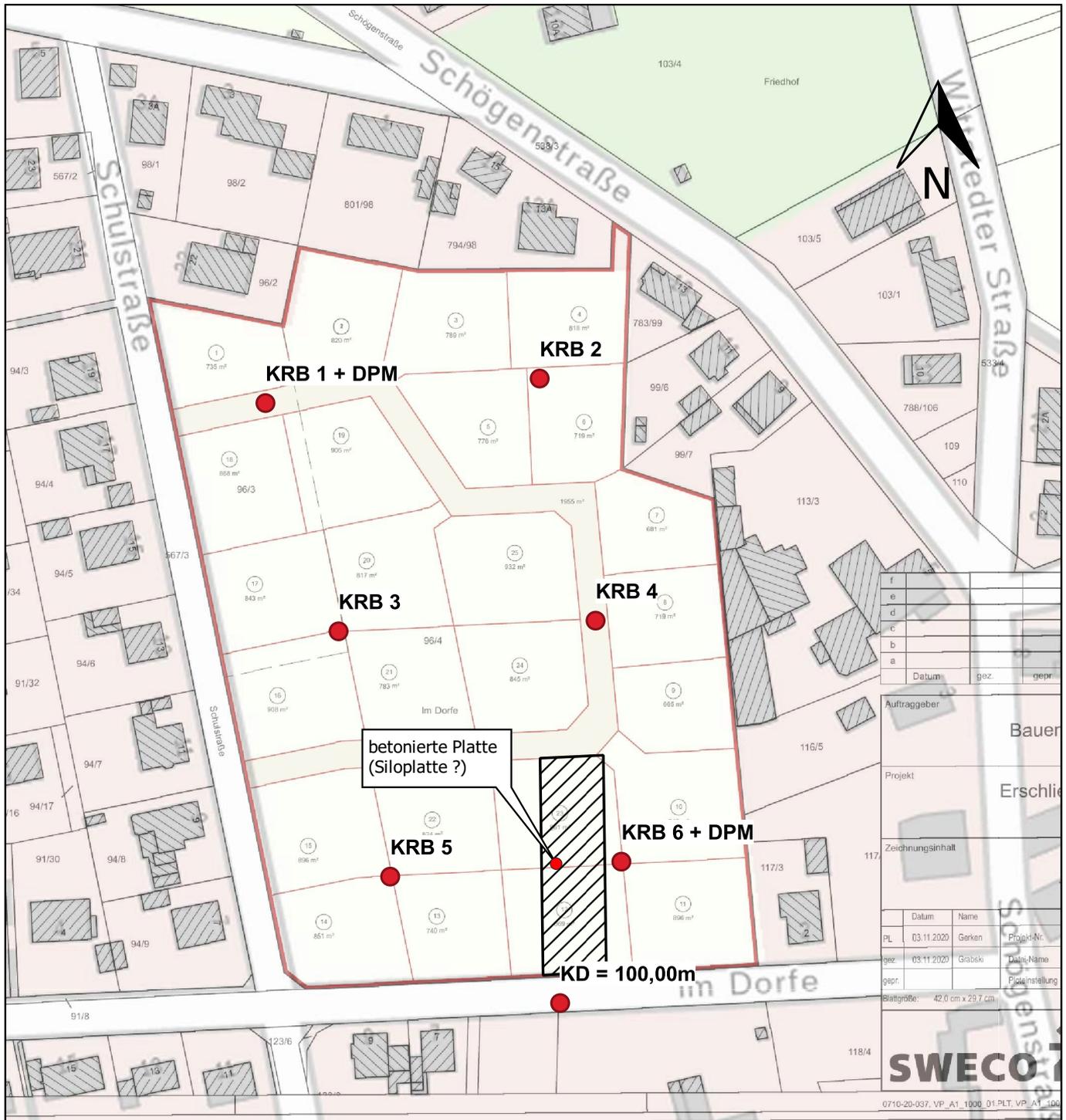
Osterholz-Scharmbeck, den 11.03.2021

**Geologie und Umwelttechnik** Jochen Holst





Projekt <b>Geplantes Baugebiet          "Im Dorfe" in 27628 Bramstedt</b>		 <p>Geologie und Umwelttechnik          Dipl.-Geologe Jochen Holst          Hinter der Loge 18          27711 Osterholz-Scharmbeck          04791 - 89 85 26          holst@geotechnik-holst.de</p>
Planbezeichnung <b>Übersichtslageplan</b>	Projektnummer <b>2926</b>	
	Datum <b>03.03.2021</b>	
Bearbeiter <b>Holst</b>	Anlage <b>Anlage          1</b>	



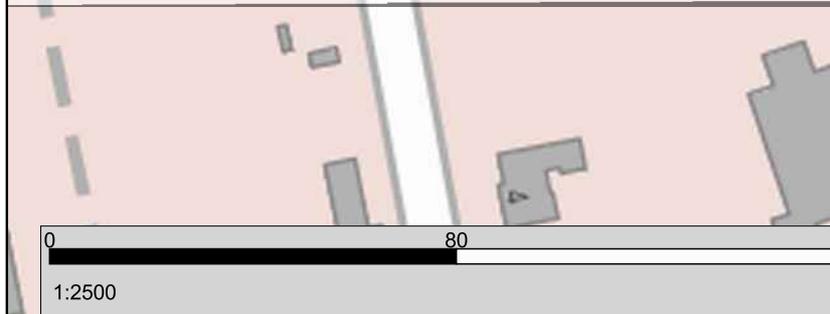
f			
e			
d			
c			
b			
a			
Datum	gez.	geprüft	
Auftraggeber			
Bauer			
Projekt			
Erschließung			
Zeichnungsinhalt			
117			
Datum	Name	Projekt-Nr.	
PL	03.11.2020	Gerken	
gez.	03.11.2020	Grabski	Datum-Name
gepr.			Platzinstellung
Blattgröße: 42,0 cm x 29,7 cm			

**Zeichenerklärung / Quellen**

**Drawings**

- Siloplatte?
- Lage Bohrpunkte 08.01.2021

**2926\_Lageplan\_roh\_modifiziert**  
**Grundlage: WebAtlasNI+OpenStreetMap**



Projekt <b>Geplantes Baugebiet          "Im Dorfe" in 27628 Bramstedt</b>		
Planbezeichnung <b>Lageplan Bohrungen 08.01.2021</b>	Projektnummer <b>2926</b>	
Bearbeiter <b>Holst</b>	Datum <b>03.03.2021</b>	
	Anlage <b>Anlage          2</b>	
Geologie und Umwelttechnik Dipl.-Geologe Jochen Holst Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck 04791 - 89 85 26 holst@geotechnik-holst.de		

# Legende

## Lockergesteine

	Steine X, Co		Auffüllung A, Mg
	Grobkies gG, CGr		Mutterboden Mu ---
	Mittelkies mG, MGr		Mudde F, Gy
	Feinkies fG, FGGr		Torf H, To, Tf, Pt
	Grobsand gS, CSa		Lehm L, Lf
	Mittelsand mS, MSa		Klei Kl
	Feinsand fS, FSa		Löß Lö
	Schluff U Si		Lößlehm Löl
	Ton T, Cl		Geschiebelehm Lg
			Geschiebemergel Mg, GMg

## Bodeneigenschaften

	locker gelagert Id2
	mitteldicht Id3 und dicht Id4 gelagert
	breiig bre
	weich wh, swh
	steif stf
	halbfest sth
	fest fe
	naß wf5 erdfeucht ef feucht wf3

Grundwasser- bzw. Stauwasserspiegel

Kennzeichnung Bodenprobenahme  
 Nummer der Probe  
 Probenahmebereich in Metern  
 P1; 1,0 - 1,5

BIC Bauen im Cuxkand GmbH & Co KG Beverstedt

BG Im Dorfe Bramstedt

## Legende zu den Bohrprofilen

Bearbeiter: Holst

Datum: 08.01.2021

Projekt-Nr.: 2930



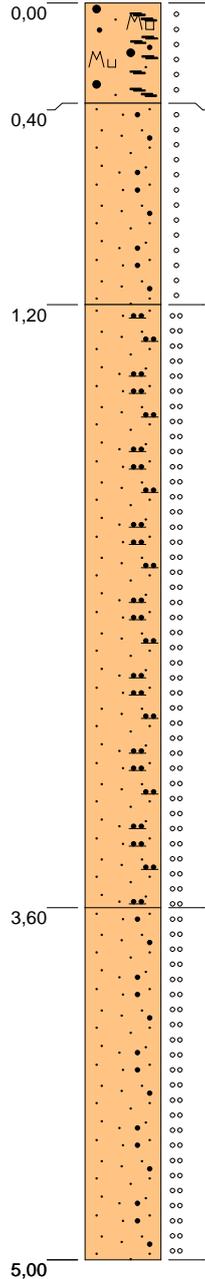
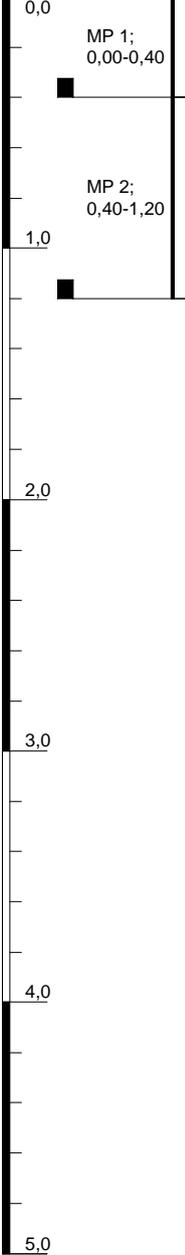
**Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst**

27711 Osterholz-Scharmbeck, Hinter der Loge 18

Fon: 04791-89 85 26 E-Mail info@geotechnik-holst.de

# KRB 1

m u. GOK (99,26 m lok. Syst.)



0,40 m - SAND, OH (Grob-/gemischtkörnige Böden, humos), schluffig, stark organisch, A, dunkelbraun bis schwarzbraun, erdfeucht, locker gelagert, Mutterboden  
, leicht zu bohren

0,80 m - FEINSAND, SE (Sand, enggestuft), mittelsandig, B, hellbraun, erdfeucht, locker gelagert, Flugdecksand  
, leicht zu bohren

2,40 m - FEINSAND, SE (Sand, enggestuft) bis SU (Sand, schluffig), schluffig, mittelsandig, C, gelbbraun, erdfeucht, mitteldicht gelagert  
, mäßig schwer zu bohren

1,40 m - FEINSAND, SE (Sand, enggestuft), mittelsandig, B, weißgelb bis hellbraun, Rostflecken, erdfeucht, mitteldicht gelagert  
, schwer zu bohren

Homogenbereich / Bodengruppe

A

OH

B

SE

C

SE-SU

B

SE

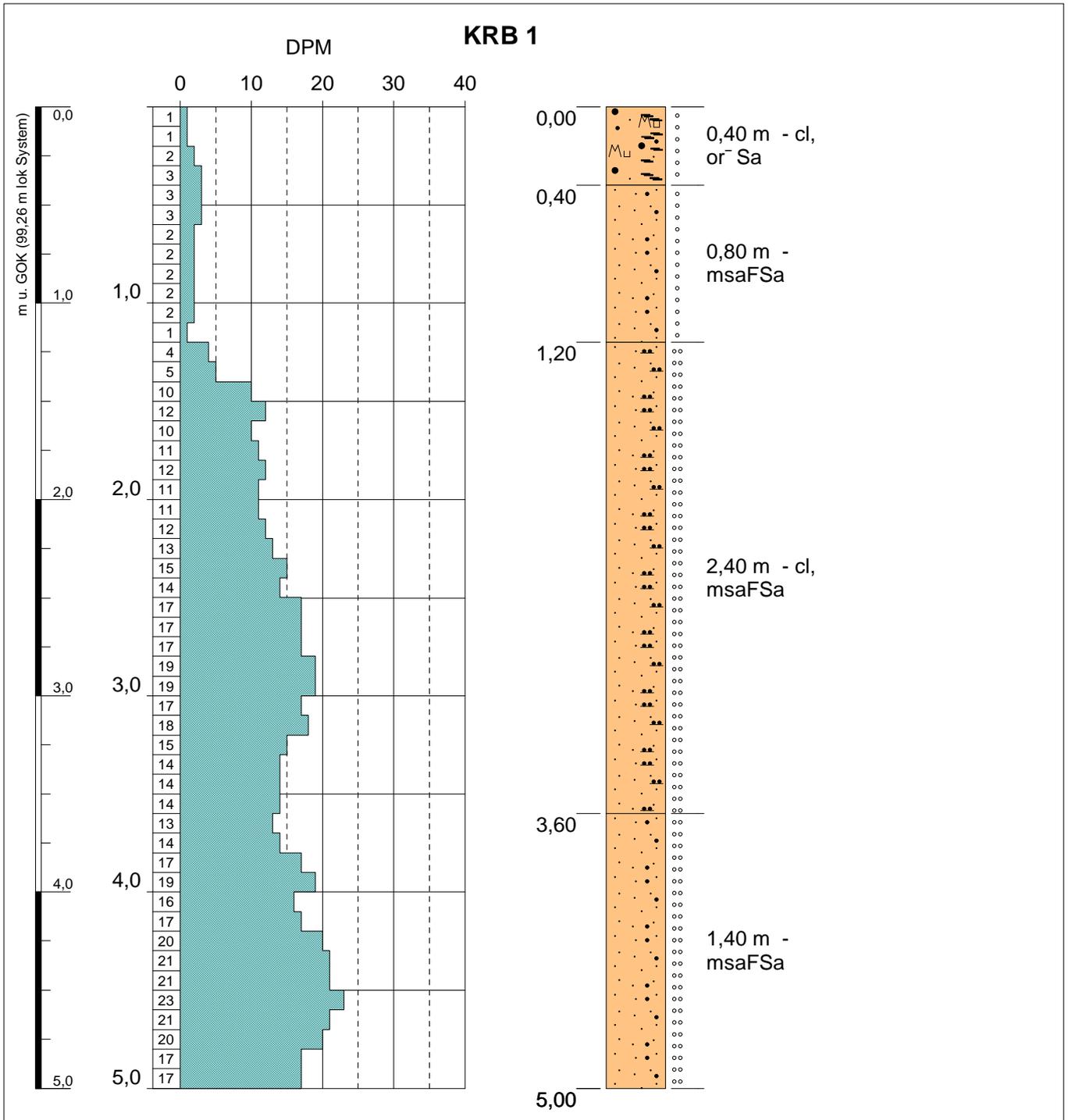
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: Layout: 2021\_GUT\_22475\_lok\_BG\_Hom\_Projekt-ID: 212926

<b>Projekt:</b> BG Im Dorfe Bramstedt	
<b>Bohrung:</b> KRB 1	
Auftraggeber:	BIC Bauen im Cuxkand GmbH & Co KG Brevin
Bohrfirma:	GSAB/Geologie u.Umwelttechnik
Projektnr:	2930
Datum:	08.01.2021
Bearbeiter:	Holst
Bestnr:	32479315
Hochwert:	5913301
Ansatzhöhe:	99,26m lok. Syst.
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



Höhenmaßstab: 1:30

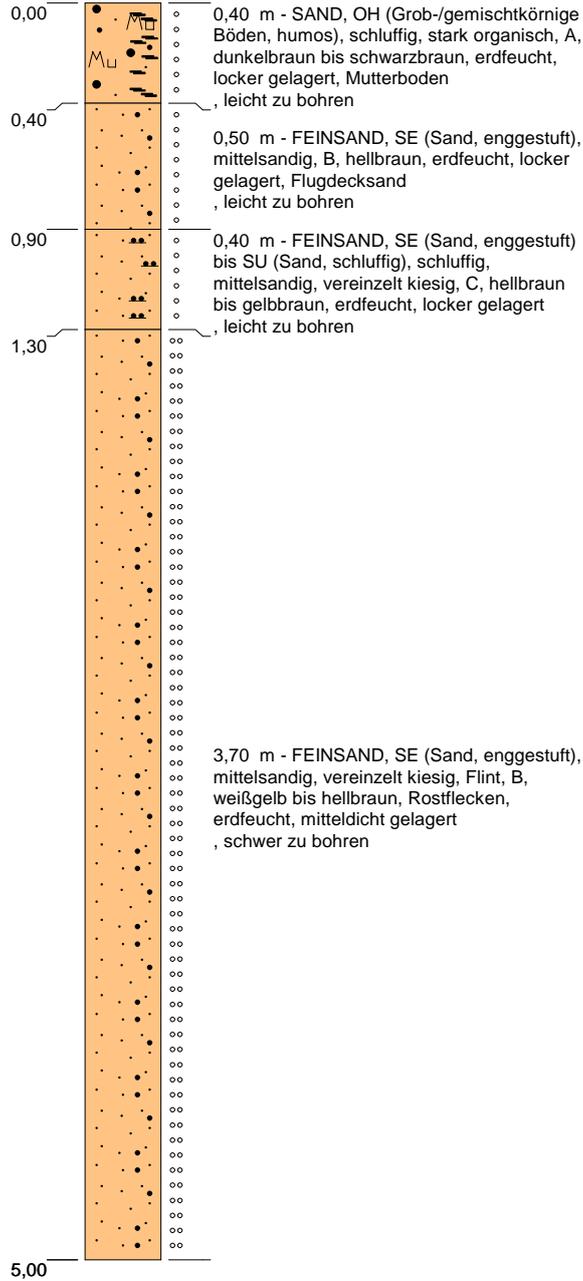
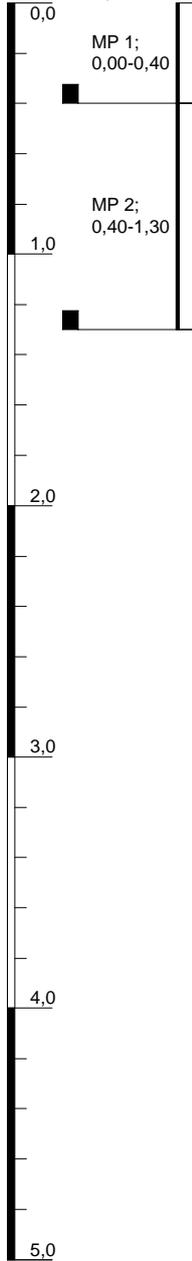
Blatt 1 von 1

Projekt-ID: 212926  
Layout: 2021\_GUT\_22475\_B\_D\_1ok

<b>Projekt:</b> 2926 BG Im Dorfe Bramstedt		 <b>Geologie und Umwelttechnik</b> <b>Jochen Holst</b> <small>Diplom-Geologe BDG</small>
<b>Bohrung:</b> KRB 1	Ansatzhöhe: 99,26 m lok.System Endtiefe: 5,00 m	
<b>Auftraggeber:</b> BIC Bauen im Cuxkand GmbH & Co KG	<b>Rechtswert:</b> 32479315	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
<b>Bohrfirma:</b> GSAB/Geologie u.Umwelttechnik	<b>Hochwert:</b> 5913301	
<b>Bearbeiter:</b> Holst	<b>EPSG:</b> ETRS89 / UTM zone N32	
<b>Bohrdatum:</b> 08.01.2021	<b>Projektnummer:</b> 2930	

# KRB 2

m u. GOK (99,94 m lok. Syst.)



Homogenbereich / Bodengruppe

- A OH
- B SE
- C SE-SU
- B SE

Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: 2021\_GUT\_22475\_lok\_BG\_Hom\_Projekt-ID: 212926

<b>Projekt:</b> BG Im Dorfe Bramstedt	
<b>Bohrung:</b> KRB 2	
<b>Auftraggeber:</b> BIC Bauen im Cuxkand GmbH & Co KG	<b>Beauftragter:</b> 32479385
<b>Bohrfirma:</b> GSAB/Geologie u. Umwelttechnik	<b>Hochwert:</b> 5913307
<b>Projektnr:</b> 2930	<b>Bearbeiter:</b> Holst
<b>Datum:</b> 08.01.2021	<b>Ansatzhöhe:</b> 99,94m lok. Syst.
	<b>Endtiefe:</b> 5,00m

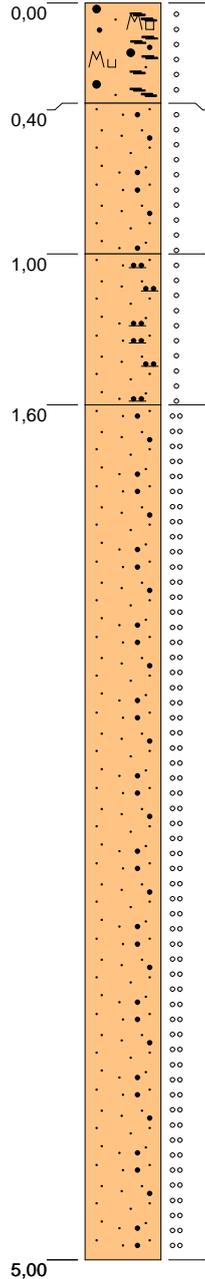
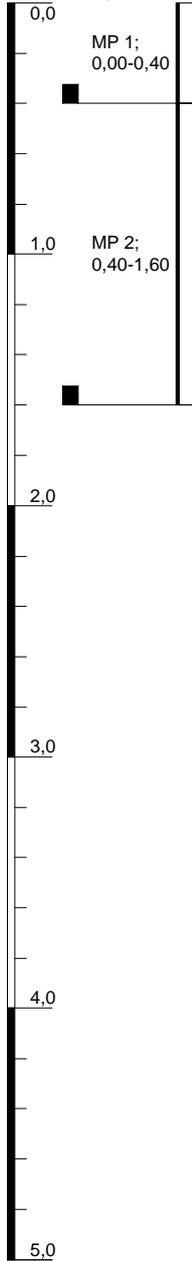
**Geologie und Umwelttechnik**  
**Jochen Holst**

Hinter der Loge 18  
27711 Osterholz-Scharmbeck

Fon: 04791 - 89 85 26 Fax: 04791 - 89 85 27  
E-Mail: holst@geotechnik-holst.de

# KRB 3

m u. GOK (99,87 m lok. Syst.)



0,40 m - SAND, OH (Grob-/gemischtkörnige Böden, humos), schluffig, stark organisch, A, dunkelbraun bis schwarzbraun, erdfeucht, locker gelagert, Mutterboden, leicht zu bohren

0,60 m - FEINSAND, SE (Sand, enggestuft), mittelsandig, B, hellbraun, erdfeucht, locker gelagert, Flugdecksand, leicht zu bohren

0,60 m - FEINSAND, SE (Sand, enggestuft) bis SU (Sand, schluffig), schluffig, mittelsandig, vereinzelt kiesig, C, hellbraun bis gelbbraun, erdfeucht, locker gelagert, leicht zu bohren

3,40 m - FEINSAND, SE (Sand, enggestuft), mittelsandig, B, weißgelb bis hellbraun, Rostflecken, erdfeucht, mitteldicht gelagert, schwer zu bohren

Homogenbereich / Bodengruppe



OH



SE



SE-SU



SE

Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

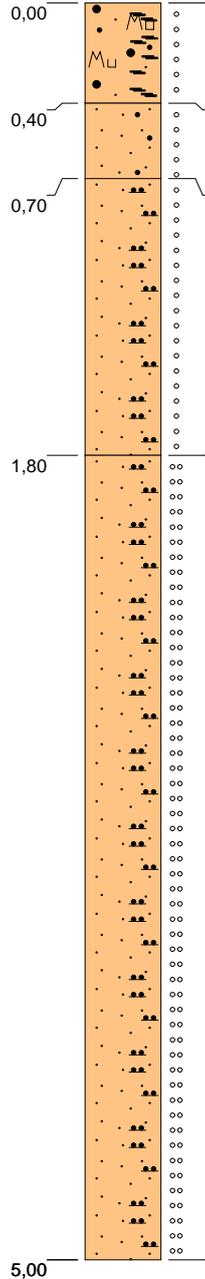
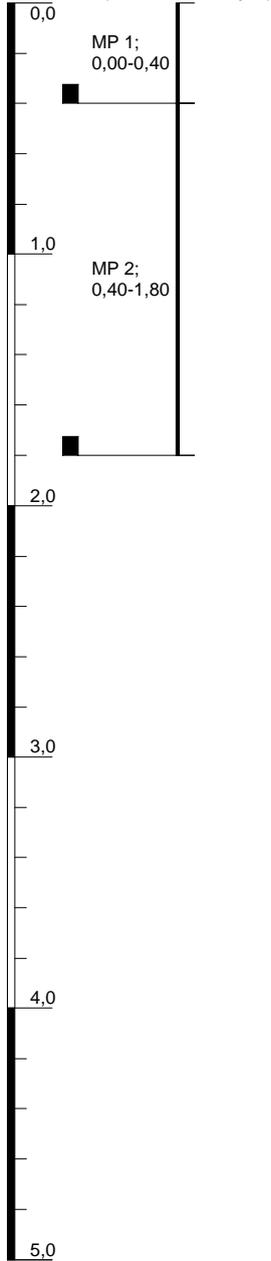
Layout: Layout: 2021\_GUT\_22475\_lok\_BG\_Hom\_Projekt-ID: 212926

<b>Projekt:</b> BG Im Dorfe Bramstedt	
<b>Bohrung:</b> KRB 3	
<b>Auftraggeber:</b> BIC Bauen im Cuxkand GmbH & Co KG	EPSG: ETRS89 / UTM zone N32
<b>Bohrfirma:</b> GSAB/Geologie u.Umwelttechnik	<b>Bestwert:</b> 32479333
<b>Projektnr:</b> 2930	<b>Hochwert:</b> 5913243
<b>Datum:</b> 08.01.2021	<b>Ansatzhöhe:</b> 99,87m lok. Syst.
	<b>Endtiefe:</b> 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

# KRB 4

m u. GOK (100,17 m lok. Syst.)



0,40 m - SAND, OH (Grob-/gemischtkörnige Böden, humos), schluffig, stark organisch, A, dunkelbraun bis schwarzbraun, erdfeucht, locker gelagert, Mutterboden  
leicht zu bohren

0,30 m - FEINSAND, SE (Sand, enggestuft), mittelsandig, B, hellbraun, erdfeucht, locker gelagert, Flugdecksand  
leicht zu bohren

1,10 m - FEINSAND, SE (Sand, enggestuft) bis SU (Sand, schluffig), schluffig, mittelsandig, vereinzelt kiesig, steinig, C, hellbraun bis gelbbraun, erdfeucht, locker gelagert  
leicht zu bohren

3,20 m - FEINSAND, SE (Sand, enggestuft) bis SU (Sand, schluffig), schluffig, mittelsandig, C, hellbraun, erdfeucht, mitteldicht gelagert  
schwer zu bohren

Homogenbereich / Bodengruppe



OH



SE



SE-SU



SE-SU

Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: Layout: 2021\_GUT\_22475\_lok\_BG\_Hom\_Projekt-ID: 212926

<b>Projekt:</b> BG Im Dorfe Bramstedt	
<b>Bohrung:</b> KRB 4	
<b>Auftraggeber:</b> BIC Bauen im Cuxland GmbH & Co KG BvB Bramstedt	EPSG: ETRS89 / UTM zone N32
<b>Bohrfirma:</b> GSAB/Geologie u.Umwelttechnik	<b>Bestnr:</b> 32479399
<b>Projektnr:</b> 2930	<b>Hochwert:</b> 5913245
<b>Datum:</b> 08.01.2021	<b>Ansatzhöhe:</b> 100,17m lok. Syst.
	<b>Endtiefe:</b> 5,00m

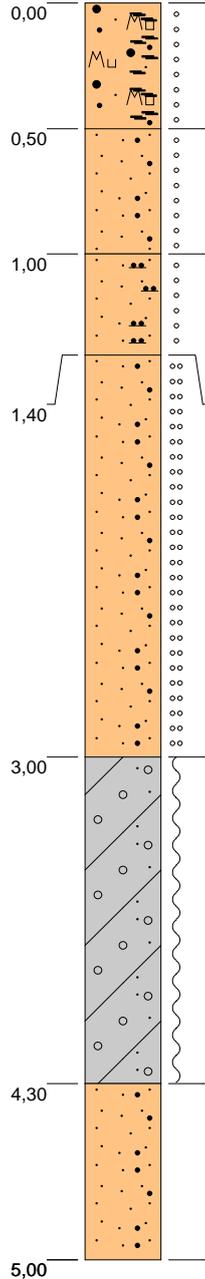
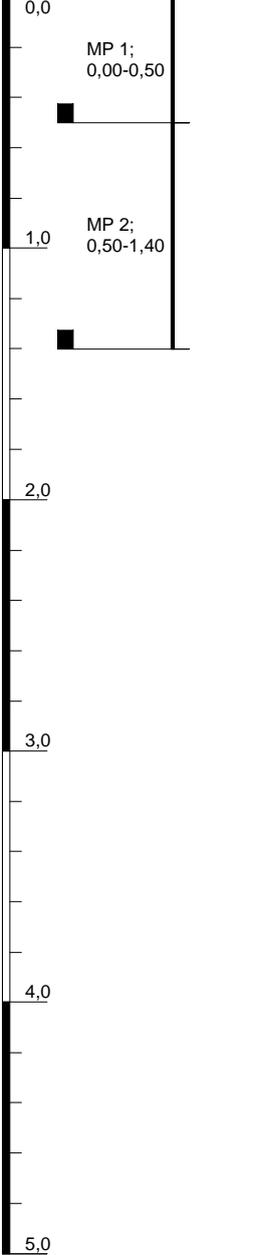
**Geologie und Umwelttechnik**  
**Jochen Holst**

Hinter der Loge 18  
27711 Osterholz-Scharmbeck

Fon: 04791 - 89 85 26 Fax: 04791 - 89 85 27  
E-Mail: holst@geotechnik-holst.de

# KRB 5

m u. GOK (99,80 m lok. Syst.)



0,50 m - SAND, OH (Grob-/gemischtkörnige Böden, humos), schluffig, stark organisch, A, dunkelbraun bis schwarzbraun, erdfeucht, locker gelagert, Mutterboden, leicht zu bohren

0,50 m - FEINSAND, SE (Sand, enggestuft), mittelsandig, B, hellbraun, erdfeucht, locker gelagert, Flugdecksand, leicht zu bohren

0,40 m - FEINSAND, SE (Sand, enggestuft) bis SU (Sand, schluffig), schluffig, mittelsandig, vereinzelt kiesig, steinig, C, hellbraun bis gelbbraun, erdfeucht, locker gelagert, kf-Wert (open-end-test)  $2,7 \cdot 10^{-7}$  m/s, leicht zu bohren

1,60 m - FEINSAND, SE (Sand, enggestuft), mittelsandig, B, hellbraun bis weißgelb, Rostflecken, erdfeucht, mitteldicht gelagert, schwer zu bohren

1,30 m - SCHLUFF, UL (Schluff, leicht plastisch), feinsandig, D, hellbraun, kalkfrei, weich, Geschiebelehm, leicht zu bohren

0,70 m - FEINSAND, SE (Sand, enggestuft), mittelsandig, B, weißgelb, erdfeucht, schwer zu bohren

Homogenbereich / Bodengruppe

- A OH
- B SE
- C SE-SU
- B SE
- D UL
- B SE

Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

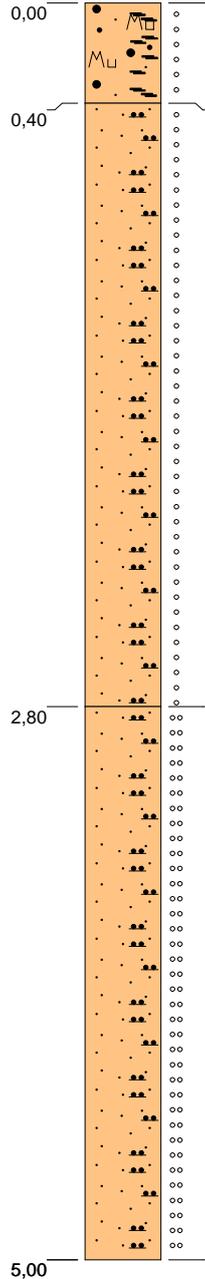
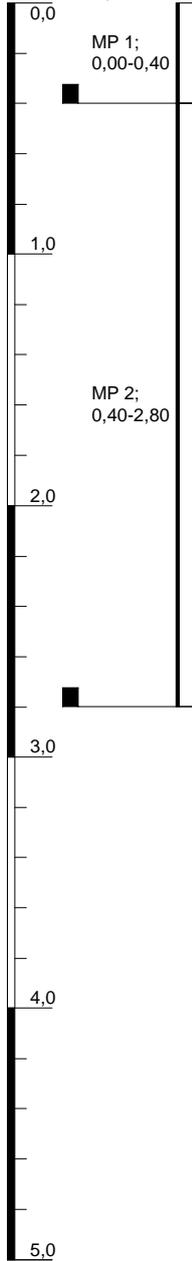
Layout: Layout: 2021\_GUT\_22475\_lok\_BG\_Hom\_Projekt-ID: 212926

<b>Projekt:</b> BG Im Dorfe Bramstedt	
<b>Bohrung:</b> KRB 5	
<b>Auftraggeber:</b> BIC Bauen im Cuxland GmbH & Co KG	<b>Beschreibung:</b> EPSG: ETRS89 / UTM zone N32
<b>Bohrfirma:</b> GSAB/Geologie u.Umwelttechnik	<b>Bestnr:</b> 32479346
<b>Projektnr:</b> 2930	<b>Hochwert:</b> 5913180
<b>Datum:</b> 08.01.2021	<b>Ansatzhöhe:</b> 99,80m lok. Syst.
<b>Bearbeiter:</b> Holst	<b>Endtiefe:</b> 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

# KRB 6

m u. GOK (100,04 m lok. Syst.)



Homogenbereich / Bodengruppe

0,40 m - SAND, OH (Grob-/gemischtkörnige Böden, humos), schluffig, stark organisch, A, dunkelbraun bis schwarzbraun, erdfeucht, locker gelagert, Mutterboden  
, leicht zu bohren



OH

2,40 m - FEINSAND, SE (Sand, enggestuft) bis SU (Sand, schluffig), schluffig, mittelsandig, vereinzelt kiesig, steinig, C, hellbraun bis gelbbraun, erdfeucht, locker gelagert, kf-Wert (open-end-test)  $6,8 \cdot 10^{-7}$  m/s, teilweise umgelagert ?  
, leicht zu bohren



SE-SU

2,20 m - FEINSAND, SE (Sand, enggestuft) bis SU (Sand, schluffig), schluffig, mittelsandig, C, hellbraun bis gelbbraun, erdfeucht, mitteldicht gelagert  
, schwer zu bohren



SE-SU

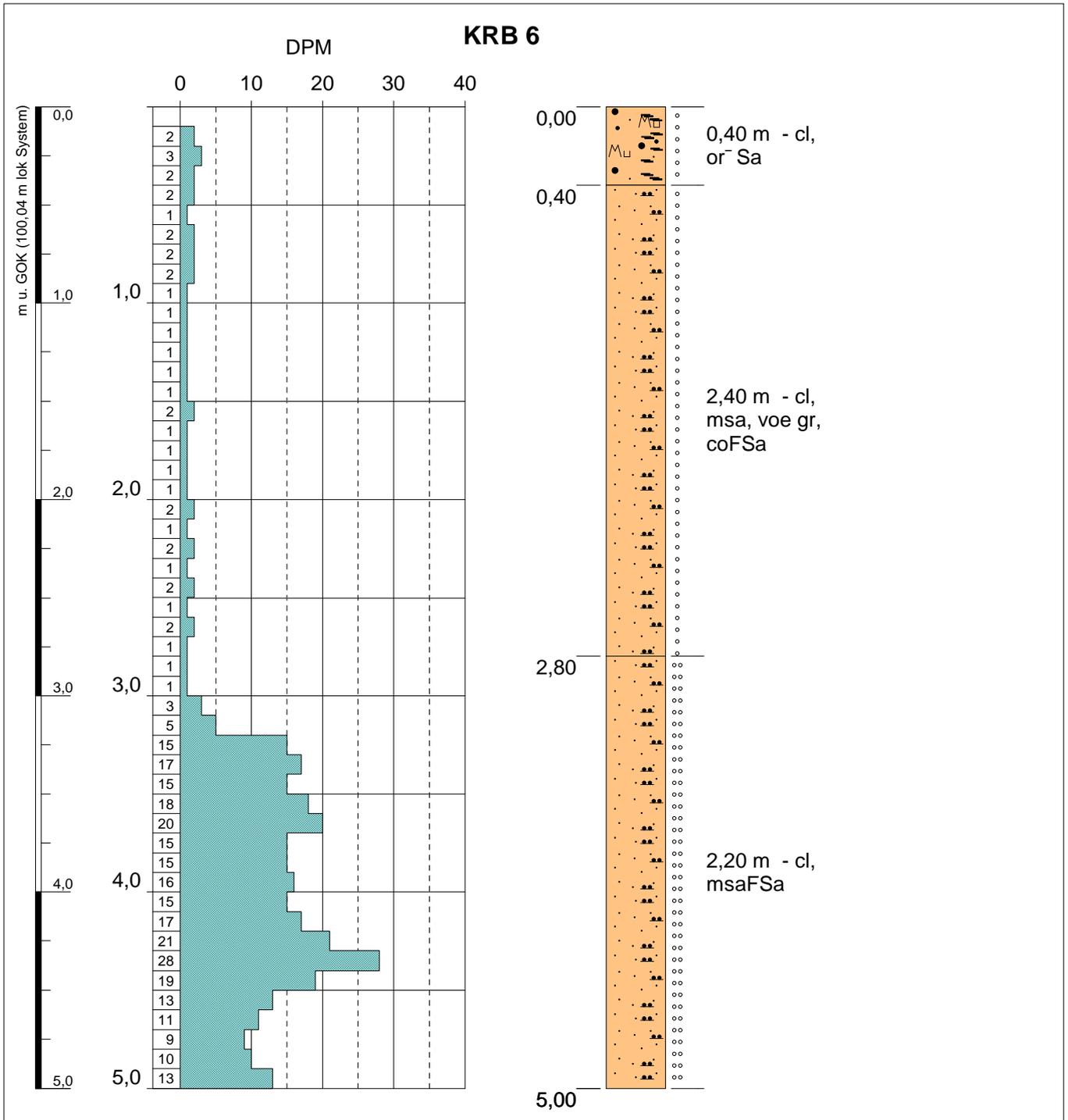
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: Layout: 2021\_GUT\_22475\_lok\_BG\_Hom\_Projekt-ID: 212926

<b>Projekt:</b> BG Im Dorfe Bramstedt	
<b>Bohrung:</b> KRB 6	
<b>Auftraggeber:</b> BIC Bauen im Cuxkand GmbH & Co KG Brevin	EPSG: ETRS89 / UTM zone N32
<b>Bohrfirma:</b> GSAB/Geologie u.Umwelttechnik	<b>Bestnr:</b> 32479405
<b>Projektnr:</b> 2930	<b>Hochwert:</b> 5913183
<b>Datum:</b> 08.01.2021	<b>Ansatzhöhe:</b> 100,04m lok. Syst.
	<b>Endtiefe:</b> 5,00m

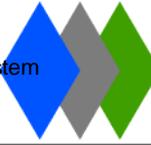
**Geologie und Umwelttechnik**  
**Jochen Holst**  
Hinter der Loge 18  
27711 Osterholz-Scharmbeck  
Fon: 04791 - 89 85 26 Fax: 04791 - 89 85 27  
E-Mail: holst@geotechnik-holst.de



Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Projekt-ID: 212926  
Layout: 2021\_GUT\_22475\_B\_D\_1ok

<b>Projekt:</b> 2926 BG Im Dorfe Bramstedt		 <b>Geologie und Umwelttechnik</b> <b>Jochen Holst</b> <small>Diplom-Geologe BDG</small>
<b>Bohrung:</b> KRB 6	Ansatzhöhe: 100,04 m lok.System Endtiefe: 5,00 m	
<b>Auftraggeber:</b> BIC Bauen im Cuxkand GmbH & Co KG	<b>Rechtswert:</b> 32479405	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
<b>Bohrfirma:</b> GSAB/Geologie u.Umwelttechnik	<b>Hochwert:</b> 5913183	
<b>Bearbeiter:</b> Holst	<b>EPSG:</b> ETRS89 / UTM zone N32	
<b>Bohrdatum:</b> 08.01.2021	<b>Projektnummer:</b> 2930	

## Open-End-Test

<b>Allgemeine Angaben:</b>		Tabelle:	1.1
		Datum:	08.01.2021
Standort:	Baugebiet Im Dorfe, Bramstedt		
Bodenart:	Feinsag, schluffig, mittelsandig		
Flächennutzung:	Acker		
Sonstige Beobachtungen:			
Versuchs-Nr.:	V1 b. KRB 5	Messtiefe:	1,20
		Beginn:	09:26
		Ende:	11:40
<b>Gerätekonstanten:</b>			
Radius des Messrohres:	r=	0,020	m
Länge des Messrohres:	Hr=	2,000	m
Grundfläche des Rohres:	A=	0,0012566	m <sup>2</sup>

### Messprotokoll und Auswertung

Uhrzeit	Messdauer [min]	Wasserstand u. POK		mittlere Druckhöhe [m]	versickerte Wassermeng m <sup>3</sup> /s	k <sub>f</sub> = Q/(5,5*r*H) [m/s]
		Beginn [m]	Ende [m]			
9:26						
9:30	4	0,000	0,020	1,99	1,05E-07	4,78E-07
9:35	5	0,020	0,030	1,98	4,19E-08	1,93E-07
9:40	5	0,030	0,040	1,97	4,19E-08	1,94E-07
10:10	30	0,040	0,100	1,93	4,19E-08	1,97E-07
10:40	30	0,100	0,190	1,86	6,28E-08	3,08E-07
11:10	30	0,190	0,270	1,77	5,59E-08	2,87E-07
11:40	30	0,270	0,330	1,70	4,19E-08	2,24E-07

mittlerer k<sub>f</sub>-Wert (alle Zeitstufen): 2,69E-07 [m/s]

### Bemerkungen:

## Open-End-Test

<b>Allgemeine Angaben:</b>		Tabelle:	1.2
		Datum:	08.01.2021
Standort:	Baugebiet Im Dorfe, Bramstedt		
Bodenart:	Feinsag, schluffig, mittelsandig		
Flächennutzung:	Acker		
Sonstige Beobachtungen:			
Versuchs-Nr.:	V2 b. KRB 6	Messtiefe:	1,20
		Beginn:	09:51
		Ende:	11:50
<b>Gerätekonstanten:</b>			
Radius des Messrohres:	r=	0,020	m
Länge des Messrohres:	Hr=	1,200	m
Grundfläche des Rohres:	A=	0,0012566	m <sup>2</sup>

### Messprotokoll und Auswertung

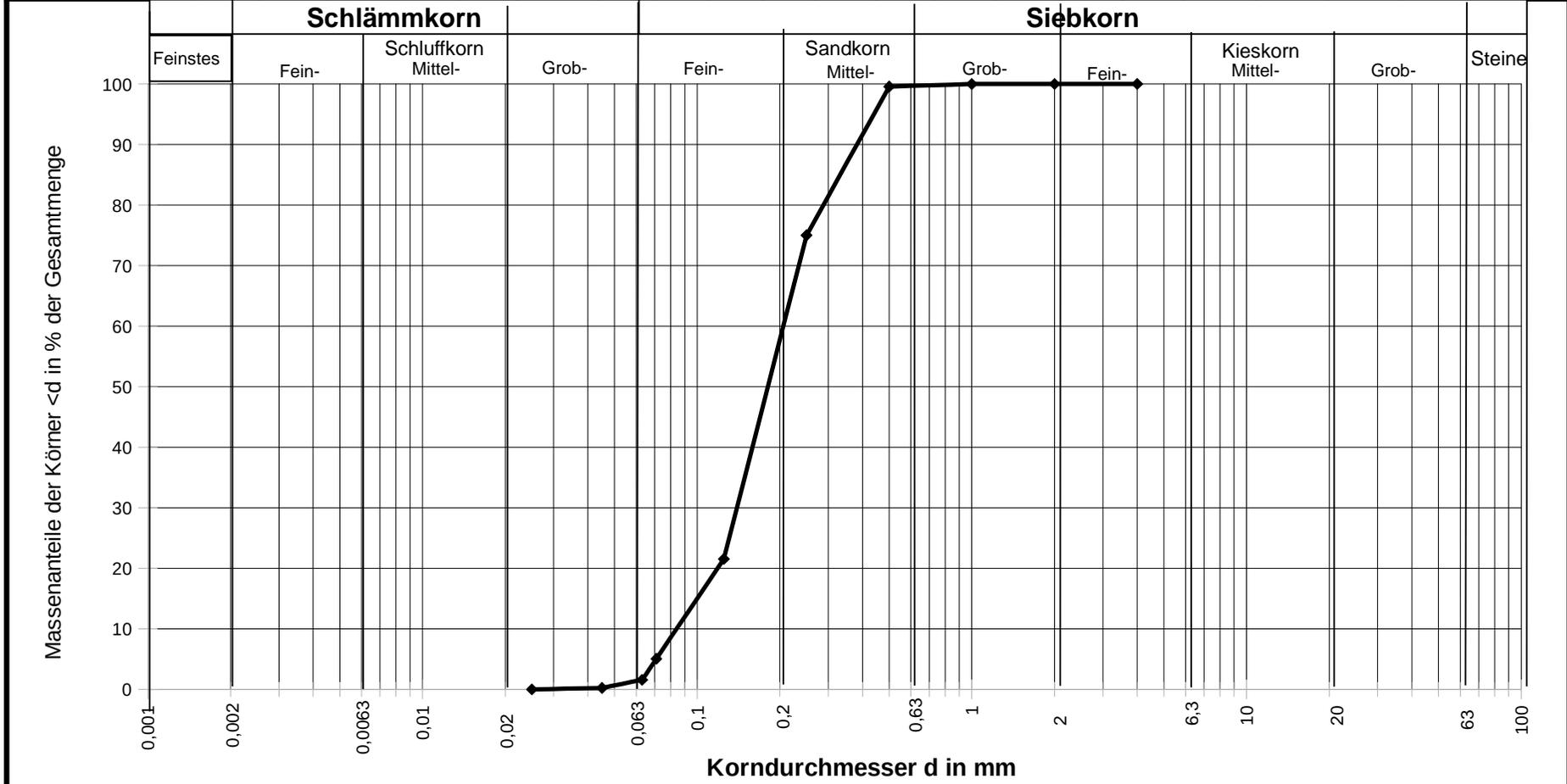
Uhrzeit	Messdauer [min]	Wasserstand u. POK		mittlere Druckhöhe [m]	versickerte Wassermeng m <sup>3</sup> /s	k <sub>f</sub> = Q/(5,5*r*H) [m/s]
		Beginn [m]	Ende [m]			
9:51						
9:56	5	0,000	0,030	1,19	1,26E-07	9,64E-07
10:20	24	0,030	0,150	1,11	1,05E-07	8,58E-07
10:50	30	0,150	0,240	1,01	6,28E-08	5,68E-07
11:20	30	0,240	0,320	0,92	5,59E-08	5,52E-07
11:50	30	0,320	0,380	0,85	4,19E-08	4,48E-07

mittlerer k<sub>f</sub>-Wert (alle Zeitstufen): 6,78E-07 [m/s]

### Bemerkungen:



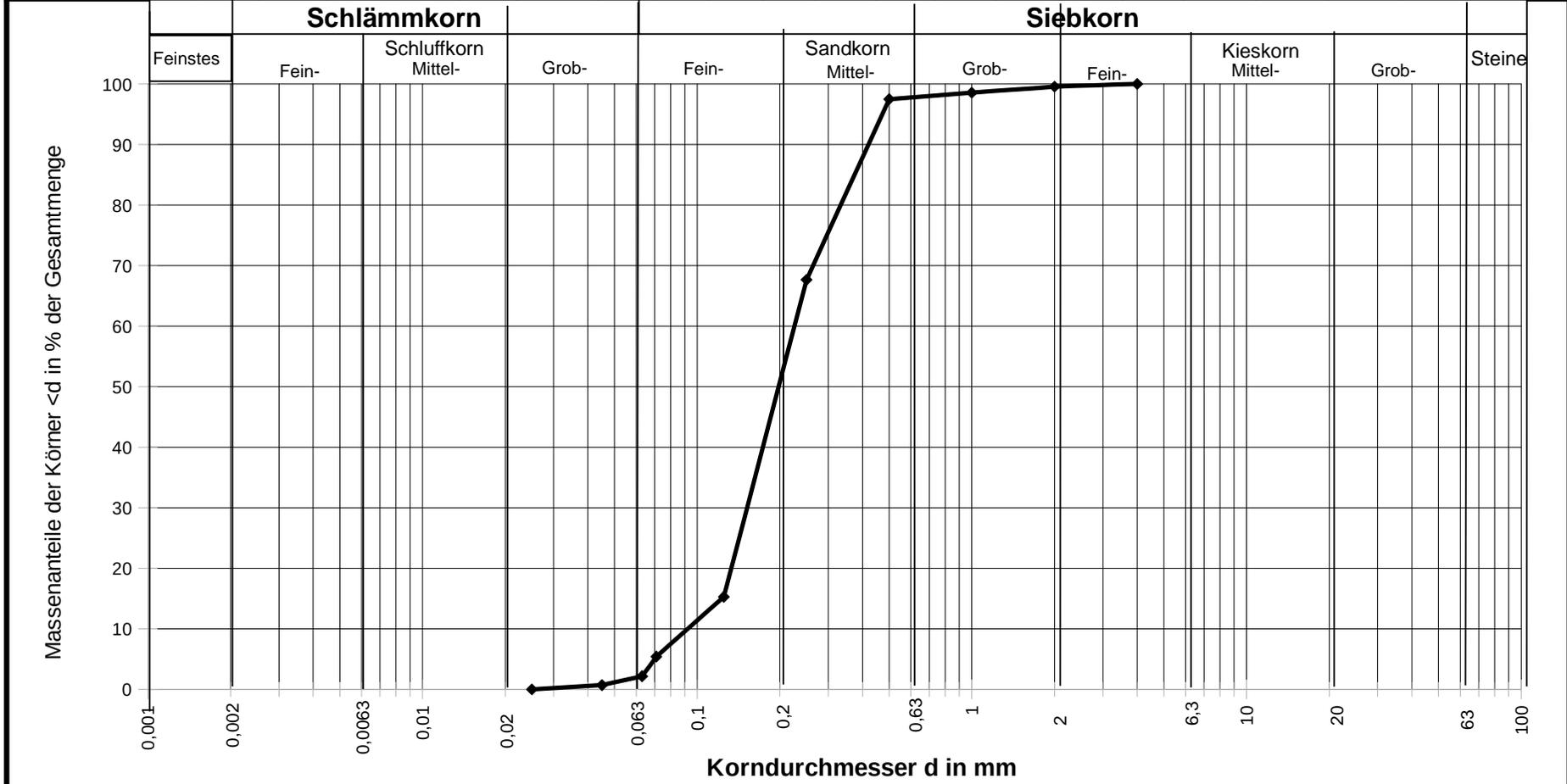
Korndurchmesser d in mm:	63,0	31,5	16,0	8,0	4,0	2,0	1,0	0,5	0,25	0,125	0,071	0,063	0,045	0,025						
Massenanteil der Körner <d in % der Gesamtmenge:					100,0	100,0	100,0	99,6	75,0	21,5	5,1	1,6	0,2	0,0						



Kurve Nr.:		Bemerkungen (z.B. Kornform): Wassergehalt ca. 7,37 % Schluff+Tonanteil 1,58% kf (Beyer) ca. 6,40E-005 [m/s] kf für DWA A 138 1,28E-05 [m/s]
Bodenart:	Feinsand, mittelsandig	
Bodengruppe:	SE	
Tiefe:	0,4 – 1,2 m	
$U = d_{60}/d_{10}$ :	2,5	
$C_c = (d_{30})^2/d_{10} * d_{60}$ :		
Entnahmestelle/Ort:	KRB 1	



Korndurchmesser d in mm:	63,0	31,5	16,0	8,0	4,0	2,0	1,0	0,5	0,25	0,125	0,071	0,063	0,045	0,025						
Massenanteil der Körner <d in % der Gesamtmenge:					100,0	99,5	98,6	97,5	67,7	15,3	5,4	2,2	0,7	0,0						



Kurve Nr.:		Bemerkungen (z.B. Kornform): Wassergehalt ca. 11,98 % Schluff+Tonanteil 2,18% kf (Beyer) ca. 8,10E-005 [m/s] kf für DWA A 138 1,62E-05 [m/s]
Bodenart:	Fein- und Mittelsand	
Bodengruppe:	SE	
Tiefe:	1,3 –5,0 m	
$U = d_{60}/d_{10}$ :	2,3	
$C_c = (d_{30})^2/d_{10} * d_{60}$ :		
Entnahmestelle/Ort:	KRB 2	

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes  $k_f$  aus der Kornverteilungskurve

Projekt:	<b>BG Im Dorfe Bramstedt</b>
Proj.Nr.:	<b>2926</b>
Projekt-Ing.:	Holst
Datum:	12.02.2021

Probe	Probe aus	$d_{10}$	$d_{50}$	$d_{60}$	$U$ ( $d_{60}/d_{10}$ )	$k_f$ (HAZEN) [m/s]	$k_f$ (SEELHEIM) [m/s]	$k_f$ (BEYER) [m/s]
KRB 1	292601A 0,4 – 1,2 m	0,080	0,180	0,200	2,5	7,4E-05	1,2E-04	<b>6,4E-05</b>
durchlässigster Wert:						7,4E-05	1,2E-04	<b>6,4E-05</b>
undurchlässigster Wert:						7,4E-05	1,2E-04	6,4E-05
für Dimensionierungen gemäß DWA A 138 anzusetzen:								<b>1,3E-05</b>

Durchlässigkeitsbereich nach DIN 18130 Teil 1		
$k_f$ [m/s]		Bereich
< 0,00000001	< $1,0 \times 10^{-8}$	sehr schwach durchlässig
0,00000001 bis 0,000001	$1,0 \times 10^{-8}$ bis $1,0 \times 10^{-6}$	schwach durchlässig
0,000001 bis 0,0001	$1,0 \times 10^{-6}$ bis $1,0 \times 10^{-4}$	durchlässig
0,0001 bis 0,01	$1,0 \times 10^{-4}$ bis $1,0 \times 10^{-2}$	stark durchlässig
0,01	> $1,0 \times 10^{-2}$	sehr stark durchlässig

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes  $k_f$  aus der Kornverteilungskurve

Projekt:	BG Im Dorfe Bramstedt
Proj.Nr.:	2926
Projekt-Ing.:	Holst
Datum:	12.02.2021

Probe	Probe aus	$d_{10}$	$d_{50}$	$d_{60}$	U ( $d_{60}/d_{10}$ )	$k_f$ (HAZEN) [m/s]	$k_f$ (SEELHEIM) [m/s]	$k_f$ (BEYER) [m/s]
KRB 2	292602C 1,3 –5,0 m	0,090	0,190	0,210	2,3	9,4E-05	1,3E-04	<b>8,1E-05</b>
durchlässigster Wert:						9,4E-05	1,3E-04	<b>8,1E-05</b>
undurchlässigster Wert:						9,4E-05	1,3E-04	8,1E-05
für Dimensionierungen gemäß DWA A 138 anzusetzen:								<b>1,6E-05</b>

Durchlässigkeitsbereich nach DIN 18130 Teil 1		
$k_f$ [m/s]		Bereich
< 0,00000001	< $1,0 \times 10^{-8}$	sehr schwach durchlässig
0,00000001 bis 0,000001	$1,0 \times 10^{-8}$ bis $1,0 \times 10^{-6}$	schwach durchlässig
0,000001 bis 0,0001	$1,0 \times 10^{-6}$ bis $1,0 \times 10^{-4}$	durchlässig
0,0001 bis 0,01	$1,0 \times 10^{-4}$ bis $1,0 \times 10^{-2}$	stark durchlässig
0,01	> $1,0 \times 10^{-2}$	sehr stark durchlässig

Labor Luers Gottlieb-Daimler-Str. 1 28237 Bremen

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst

Hinter der Loge 18

27711 Osterholz-Scharmbeck

Chemisch-Technisches  
Laboratorium Luers GmbH & Co. KG  
Gottlieb-Daimler-Str.1, 28237 Bremen  
Geschäftsführer: Ralph-Matthias Scoth  
Amtsgericht Bremen HRA 21432 HB  
Persönlich haftende Gesellschafterin:  
Scoth Verwaltungsgesellschaft mbH  
Amtsgericht Bremen HRB 32201

## Analysenbericht

Datum: 29.01.2021 rms-ew-sch

Probeneingang : 15.01.2021  
Probenehmer : Kunde  
Prüfzeitraum : 15.01. - 29.01.2021  
Labor-Nr. : 2100317  
Probenart : Boden  
Anmerkungen zur Probe : keine  
Projekt : Baugeb. "Im Dorfe" Bramstedt Projekt Nr.: 2926  
Probenahmeort : -  
Probenahmestelle : -  
Probenbezeichnung : MP 1 Mischprobe hum. Oberboden

Dr. R.-M. Scoth

Geschäftsführer

Dr. T. Schubert

Leitung Prüfberichtswesen

Seite 1 von 3

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben, wie erhalten. Informationen zur Probenbezeichnung (und ggf. zum Projekt) werden vom Kunden bereitgestellt. Wenn nicht das Labor die Probenahme durchführte, dann wurden entsprechende Informationen vom Kunden zur Verfügung gestellt. Für vom Kunden bereitgestellte Informationen trägt das Labor keine Verantwortung, ein Einfluss dieser Informationen auf die Validität der Ergebnisse ist nicht gänzlich auszuschließen. Auszugsweise Veröffentlichung nur mit schriftlicher Genehmigung des Labors. Akkreditiert durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH für die unter der DAkkS-Registrierungsnummer D-PL-18162-01-00 aufgeführten Prüfverfahren und Prüfgegenstände für die Bereiche Wasser, Abwasser, Boden und Abfall. Dort nicht aufgeführte Parameter sind nicht akkreditiert.



Datum: 29.1.2021

Labor-Nr. : 2100317

Probenbezeichnung : MP 1 Mischprobe hum. Oberboden

Projekt : Baugeb. "Im Dorfe" Bramstedt Projekt Nr.: 2926

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst

**Untersuchung Feststoff**

Trockensubstanz	%(m/m)	83,8	DIN ISO 11465:1996-12
Cyanide, gesamt*	mg/kg TS	0,30	DIN EN ISO 17380:2013-10
TOC	%(m/m) TS	3,2	DIN EN 13137:2001-12
EOX	mg/kg TS	< 0,5	DIN 38414-S 17:1989-11
Kohlenwasserstoffe C10 bis C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039:2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 bis C22	mg/kg TS	< 50	
Benzol	mg/kg TS	< 0,05	
Toluol	mg/kg TS	< 0,05	
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,05	
p-/m-Xylol	mg/kg TS	< 0,05	
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,05	
Styrol	mg/kg TS	< 0,05	
Cumol	mg/kg TS	< 0,05	
n-Propylbenzol	mg/kg TS	< 0,05	
Summe BTEX	mg/kg TS	n.n.	HLUG Hdb. Altlasten Bd. 7:2000
Summe LHKW	mg/kg TS	n.n.	HLUG Hdb. Altlasten Bd. 7:2000
PCB 28	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 52	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 101	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 153	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 138	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 180	mg/kg TS	< 0,005	
Summe PCB	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2008-05
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,05	
Summe PAK nach EPA	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05
<b>Untersuchung nach Königswasseraufschluss</b>			
Arsen	mg/kg TS	3,8	DIN ISO 11466:1997-06
Blei	mg/kg TS	29	DIN EN ISO 11969:1996-11
Cadmium	mg/kg TS	0,24	DIN EN ISO 11885:2009-09
Chrom gesamt	mg/kg TS	18	DIN EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	mg/kg TS	9,7	DIN EN ISO 11885:2009-09
Nickel	mg/kg TS	4,4	DIN EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	mg/kg TS	0,21	DIN EN 1483:2007-07
Thallium*	mg/kg TS	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2:2014-12
Zink	mg/kg TS	26	DIN EN ISO 11885:2009-09



**Untersuchung Eluat**

DIN EN 12457-4:2003-01

pH-Wert bei 20°C	-	6,6	DIN EN ISO 10523:2012-04
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	25	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	mg/l	< 1	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Sulfat	mg/l	1,2	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Cyanide, gesamt*	µg/l	< 5	DIN EN ISO 14403-02:2012-02
Phenolindex	µg/l	< 10	DIN 38409-16:1984-06
Arsen	µg/l	1,4	DIN EN ISO 11969:1996-11
Blei	µg/l	< 10	DIN EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	µg/l	< 0,5	DIN EN ISO 5961:1995-05
Chrom gesamt	µg/l	< 5	DIN EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	µg/l	< 5	DIN EN ISO 11885:2009-09
Nickel	µg/l	< 5	DIN EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	µg/l	< 0,1	DIN EN 1483:2007-07
Zink	µg/l	< 25	DIN EN ISO 11885:2009-09

\*Untervergabe an akkreditiertes Labor

Labor Luers Gottlieb-Daimler-Str. 1 28237 Bremen

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst

Hinter der Loge 18

27711 Osterholz-Scharmbeck

Chemisch-Technisches  
Laboratorium Luers GmbH & Co. KG  
Gottlieb-Daimler-Str.1, 28237 Bremen  
Geschäftsführer: Ralph-Matthias Scoth  
Amtsgericht Bremen HRA 21432 HB  
Persönlich haftende Gesellschafterin:  
Scoth Verwaltungsgesellschaft mbH  
Amtsgericht Bremen HRB 32201

## Analysenbericht

Datum: 29.01.2021 rms-ew-sch

Probeneingang : 15.01.2021  
Probenehmer : Kunde  
Prüfzeitraum : 15.01. - 29.01.2021  
Labor-Nr. : 2100318  
Probenart : Boden  
Anmerkungen zur Probe : keine  
Projekt : Baugeb. "Im Dorfe" Bramstedt Projekt Nr.: 2926  
Probenahmeort : -  
Probenahmestelle : -  
Probenbezeichnung : MP 2 Abtragsboden

**Dr. R.-M. Scoth**

Geschäftsführer

**Dr. T. Schubert**

Leitung Prüfberichtswesen

Seite 1 von 3

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben, wie erhalten. Informationen zur Probenbezeichnung (und ggf. zum Projekt) werden vom Kunden bereitgestellt. Wenn nicht das Labor die Probenahme durchführte, dann wurden entsprechende Informationen vom Kunden zur Verfügung gestellt. Für vom Kunden bereitgestellte Informationen trägt das Labor keine Verantwortung, ein Einfluss dieser Informationen auf die Validität der Ergebnisse ist nicht gänzlich auszuschließen. Auszugsweise Veröffentlichung nur mit schriftlicher Genehmigung des Labors. Akkreditiert durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH für die unter der DAkkS-Registrierungsnummer D-PL-18162-01-00 aufgeführten Prüfverfahren und Prüfgegenstände für die Bereiche Wasser, Abwasser, Boden und Abfall. Dort nicht aufgeführte Parameter sind nicht akkreditiert.



Datum: 29.1.2021

Labor-Nr. : 2100318

Probenbezeichnung : MP 2 Abtragsboden

Projekt : Baugeb. "Im Dorfe" Bramstedt Projekt Nr.: 2926

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst

**Untersuchung Feststoff**

Trockensubstanz	%(m/m)	91,2	DIN ISO 11465:1996-12
Cyanide, gesamt*	mg/kg TS	0,30	DIN EN ISO 17380:2013-10
TOC	%(m/m) TS	0,79	DIN EN 13137:2001-12
EOX	mg/kg TS	< 0,5	DIN 38414-S 17:1989-11
Kohlenwasserstoffe C10 bis C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039:2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 bis C22	mg/kg TS	< 50	
Benzol	mg/kg TS	< 0,05	
Toluol	mg/kg TS	0,072	
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,05	
p-/m-Xylol	mg/kg TS	< 0,05	
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,05	
Styrol	mg/kg TS	< 0,05	
Cumol	mg/kg TS	< 0,05	
n-Propylbenzol	mg/kg TS	< 0,05	
Summe BTEX	mg/kg TS	0,072	HLUG Hdb. Altlasten Bd. 7:2000
Summe LHKW	mg/kg TS	n.n.	HLUG Hdb. Altlasten Bd. 7:2000
PCB 28	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 52	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 101	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 153	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 138	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 180	mg/kg TS	< 0,005	
Summe PCB	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2008-05
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,05	
Summe PAK nach EPA	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05
<b>Untersuchung nach Königswasseraufschluss</b>			
Arsen	mg/kg TS	1,4	DIN ISO 11466:1997-06
Blei	mg/kg TS	5,4	DIN EN ISO 11969:1996-11
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	DIN EN ISO 11885:2009-09
Chrom gesamt	mg/kg TS	5,4	DIN EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	mg/kg TS	< 2	DIN EN ISO 11885:2009-09
Nickel	mg/kg TS	2,1	DIN EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	mg/kg TS	0,05	DIN EN 1483:2007-07
Thallium*	mg/kg TS	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2:2014-12
Zink	mg/kg TS	4,2	DIN EN ISO 11885:2009-09



**Untersuchung Eluat**

DIN EN 12457-4:2003-01

pH-Wert bei 20°C	-	5,8	DIN EN ISO 10523:2012-04
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	10	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	mg/l	< 1	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Sulfat	mg/l	< 1	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Cyanide, gesamt*	µg/l	< 5	DIN EN ISO 14403-02:2012-02
Phenolindex	µg/l	< 10	DIN 38409-16:1984-06
Arsen	µg/l	0,6	DIN EN ISO 11969:1996-11
Blei	µg/l	< 10	DIN EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	µg/l	< 0,5	DIN EN ISO 5961:1995-05
Chrom gesamt	µg/l	< 5	DIN EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	µg/l	< 5	DIN EN ISO 11885:2009-09
Nickel	µg/l	< 5	DIN EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	µg/l	< 0,1	DIN EN 1483:2007-07
Zink	µg/l	< 25	DIN EN ISO 11885:2009-09

\*Untervergabe an akkreditiertes Labor