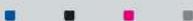




WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR  
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN  
INGENIEURE KRÜGER & KOY



# Gemeinde Kellenhusen

## Entwässerungskonzept

### B-Plan Nr. 22 „Bauhof“

Bearbeitungsstand: 27. November 2023

#### **Auftraggeber:**

**Tourismus-Service Ostseebad Kellenhusen**  
Herr Raymond Kiesbye, Touristikleiter  
Waldstraße 1  
23746 Ostseebad Kellenhusen

#### **Verfasser:**

**Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH**  
Havelstraße 33  
24539 Neumünster  
Telefon 04321 . 260 27 0  
Telefax 04321 . 260 27 99

Daniele Schroff

P:\Projekte\2023\123.1000-WASSER\123\_1300-KONZEPTE + NEUBAU\123\_1319 Ostseebad Kellenhusen, Bauhof, EK\04 Bearbeitung\Bericht\231117 Erläuterungsbericht.docx

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>4</b>
1.1	Aufgabenstellung .....	4
<b>2</b>	<b>Grundlagenermittlung .....</b>	<b>5</b>
2.1	Behördliche Vorgaben Oberflächenentwässerung .....	5
2.2	Bodengutachten .....	5
<b>3</b>	<b>Regenwasserableitung .....</b>	<b>6</b>
3.1	Derzeitige Regenwasserableitung .....	6
<b>3.2</b>	<b><i>Bewertung nach Wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein - Teil 1: Mengenbewirtschaftung (A-RW 1)</i> .....</b>	<b>6</b>
<b>3.2.1</b>	<b><i>Allgemeines</i></b> .....	<b>6</b>
<b>3.2.2</b>	<b><i>Flächenberechnung</i></b> .....	<b>7</b>
<b>3.2.3</b>	<b><i>Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz</i></b> .....	<b>8</b>
<b>1.1.1</b>	<b><i>Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz</i></b> .....	<b>9</b>
<b>3.3</b>	<b><i>Geplante Regenentwässerung</i></b> .....	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Schmutzwasserableitung .....</b>	<b>11</b>
4.1	Möglichkeiten der Freigefälleentwässerung .....	11
4.2	Berechnung der Schmutzwassermenge .....	11
4.2.1	Ermittlung häuslicher Schmutzwasserabfluss .....	11
4.2.2	Ermittlung betrieblicher Schmutzwasserabfluss .....	12
4.2.3	Ermittlung Fremdwasserabfluss .....	12
4.2.4	Ermittlung Trockenwetterabfluss .....	12
4.2.5	Zusammenfassung .....	12

**Bestandspläne:**

Vermessungsplan, Vermessungsbüro Holst und Helten (M=1:1.000) ..... Anlage 1

**Planung:**

Konzept B-Plan, Architekt Hüttenmüller ..... Anlage 2

Entwässerungslageplan, M=1:500 ..... Anlage 3

A-RW-1 Nachweis ..... Anlage 3.1

Baugrundgutachten, GSB Grundbauingenieure GmbH ..... Anlage 4

# 1 Einleitung

## 1.1 Aufgabenstellung

In der Gemeinde Kellenhusen ist die Errichtung eines Bauhofes mit Mitarbeiterwohnungen in der Kirschenallee, auf den Flurstücken 14/97, 14/98, 8/6 und 14/66, Flur 4, geplant. Das Gebiet umfasst eine Fläche von 0,9 ha und befindet sich am südlichen Rand der Gemeinde Kellenhusen in der Gemarkung Kellenhusen. Die Planstraße A teilt die Fläche in die eigentliche Bauhoffläche im nördlichen Bereich mit Hallen und Mitarbeiterwohnungen und einen Stellplatz im südlichen Bereich.

Die Wasser- und Verkehrs-Kontor GmbH ist im Zuge der B-Planaufstellung mit der Erstellung eines Entwässerungskonzeptes beauftragt. Im Rahmen dieses Konzeptes ist zu prüfen, wie die schadlose Ableitung von Schmutz- und Regenwasser realisiert werden kann. Hierfür sind die Notwendigkeiten und Lagen der öffentlichen Entwässerungseinrichtungen, z.B. Pumpstationen, Regenrückhaltebecken und Gräben zu prüfen und mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

Die zu treffenden Aussagen sollen die entwässerungstechnischen Grundlagen für eine B-Planaufstellung bilden, so dass alle Entwässerungseinrichtungen nur konzeptionell geprüft werden und eine Untersuchung der Machbarkeit z.B. auf Grund der vorliegenden Höhensituation und Bodenverhältnisse durchgeführt wird.

Grundlage für das Entwässerungskonzept ist der städtebauliche Entwurf vom Architekt Hüttenmüller aus Neumünster mit Stand vom 05.10.2023 (**Anlage 2**).

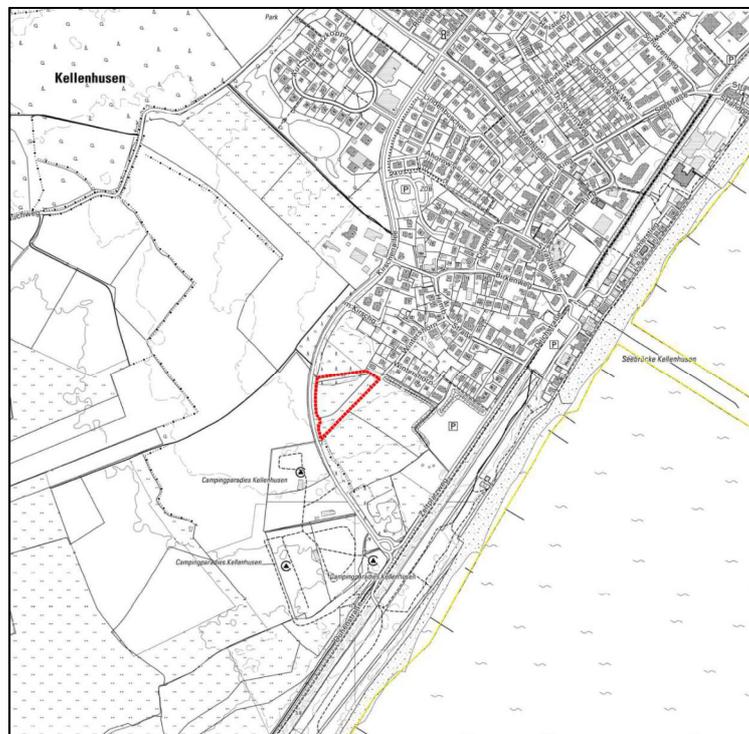


Bild 1: Übersichtslageplan

Das Gebiet ist zurzeit unbebaute Grünfläche.

## 2 Grundlagenermittlung

### 2.1 Behördliche Vorgaben Oberflächenentwässerung

- Gemäß Abstimmung mit dem Zweckverband Karkbrook ist das anfallende Niederschlagswasser an die öffentliche Kanalisation anzuschließen. Eine Versickerung ist aufgrund der Bodenverhältnisse nicht möglich.
- Sollte die Nennweite nicht ausreichend sein für einen rückstaufreien Abfluss, ist auf dem Gelände eine Rückhaltung zu planen.

### 2.2 Bodengutachten

Ein Bodengutachten der GrundbauIngenieure GmbH aus Uetersen vom 01.08.2023 liegt vor (**Anlage 4**). Der Baugrund wurde durch 18 Rammkernsondierungen bis in eine Tiefe von max. 6,0 m untersucht.

Die Baugrundverhältnisse sind im Gebiet überwiegend gekennzeichnet durch Mutterböden und einzeln Mutterboden-Auffüllungen. Darunter folgen nahezu ausschließlich Geschiebemergel. Örtlich (bei BS 16) wurde eine Sandschicht angetroffen.

Während der Bohrarbeiten wurden Wasserstände zwischen 1,60 m und 4,60 m unter Geländeoberfläche eingemessen. Dabei handelt es sich um von Schichten-, Stau- und Sickerwasser überlagertes Grundwasser.

Die geplanten Ver- und Entsorgungsleitungen lägen zwischen 1,0 und 3,0 m Tiefe in gut tragfähigen Sanden und Geschiebeböden. Für die Verlegung der Leitungen seien Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich.

Aufgrund der relativ undurchlässigen Bodenschichten und der hohen Grundwasserstände ist eine Versickerung gem. DWA-A 138 nicht möglich.

Zu Altlasten liegen uns keine Hinweise vor.

## 3 Regenwasserableitung

### 3.1 Derzeitige Regenwasserableitung

Das Plangrundstück ist derzeit noch unbebaut. Es besteht allerdings bereits eine Vorstreckung eines Regenwasserkanals mit einer Nennweite von DN 400 von der Kirschenallee aus auf das B-Plangebiet. Das Gefälle der Vorstreckung ist unbekannt.

### 3.2 Bewertung nach Wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein - Teil 1: Mengenbewirtschaftung (A-RW 1)

#### 3.2.1 Allgemeines

Gemäß A-RW 1, die im Oktober 2019 in Kraft getreten ist, ist der Einfluss der geplanten Bebauung auf den Wasserhaushalt zu untersuchen.

Bei der Entwässerungsplanung von Neubaugebieten soll der Fokus künftig auf eine naturverträgliche Niederschlagsbeseitigung gerichtet werden, deren vorrangiges Ziel die Reduzierung der abzuleitenden Niederschlagsmenge ist.

Hierzu wurden „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser –Teil 1 Mengenbewirtschaftung“ erarbeitet, die eine integrale Vernetzung von Regenwasser- und Gewässerbewirtschaftung bei künftigen wasserwirtschaftlichen Planungen in Baugebieten sicherstellen.

Basis für die Berechnung ist die Ursprungsfläche des gesamten B-Plangebietes. Dabei ist es unerheblich, ob in diesem Bereich bereits veränderte (bebaute oder befestigte) Flächen existieren.

Die Werte für die a-g-v-Parameter der unveränderten Fläche als Grundlage der Bewertung werden durch die Einteilung des Landes in verschiedene Teilflächen vorgegeben. Die Gemeinde Kellenhusen liegt in der Teilfläche H 2 Ostholstein. Folgende prozentuale Aufteilung ist daher anzuwenden:

a (Abfluss) 4,2 %, g (Versickerung) 25,8 %, v (Verdunstung) 70,0 %.

Veränderungen im Verhältnis dieser Werte führen zur Bewertung, ob und wie stark der natürliche Wasserhaushalt durch die Realisierung des B-Planes geschädigt wird. Zur Bewertung des Eingriffes in den Wasserhaushalt wurden für die drei Komponenten der Wasserhaushaltsgleichung *Versickerung*, *Verdunstung* und *Abfluss* Richtwerte für eine zulässige Veränderung in Bezug auf den Referenzzustand festgelegt. In nachfolgender Tabelle sind die zulässigen Veränderungen sowie die erforderlichen Maßnahmen bei Überschreitung des Referenzzustandes aufgeführt.

Bewertung Wasserhaushalts- bilanz	Fall 1	Fall 2	Fall 3
		Weitgehend natürlicher Wasserhaushalt bei Änderungen	Deutliche Schädigung des Wasserhaushaltes bei Änderungen
Die tolerierbare Zu-/Abnahme [ $\Delta$ in %] muss für alle Teilflächen im Bebauungsgebiet eingehalten werden, sonst gilt der nächst höhere Fall.			
Abflusswirksame Teilflächen ( $\Delta a$ )	< 5 %	$\geq 5$ % bis < 15 %	$\geq 15$ %
Versickerungswirk- same Teilflächen ( $\Delta g$ )	< 5 %	$\geq 5$ % bis < 15 %	$\geq 15$ %
Verdunstungswirksame Teilflächen ( $\Delta v$ )	< 5 %	$\geq 5$ % bis < 15 %	$\geq 15$ %
Mindestens erforderliche Überprüfungen <sup>1)</sup>			
Planungsgebiet / Bebauungsgebiet  Neubau oder Bestand	In der Regel keine Überprüfung erforderlich	<u>Lokale Überprüfung</u>  1. Nachweis der Ein- haltung des bordvol- len Abflusses 2. Nachweis der Vermeidung von Erosion 3. Nachweis der Vermeidung der Grundwasser-Aufhö- hung	<b>Zu vermeiden!</b>  <u>Ansonsten zusätz- lich regionale Über- prüfung:</u>  1. Einhaltung der Vorgaben der UWB aus dem hydrologi- schen Nachweis SH 2. Die UWB kann über alternative bzw. zusätzliche Überprü- fungen entscheiden (z.B. für $\Delta g \geq 15\%$ GW-Modellierung).

<sup>1)</sup> Zur gesicherten Erschließung obliegt es der unteren Wasserbehörde, im Einzelfall weitere Überprüfungen und Nachweise zu fordern.

Tabelle 1: Bewertung Wasserhaushaltsbilanz und erforderliche Maßnahmen

### 3.2.2 Flächenberechnung

Bei der Wahl der Abflussbeiwerte werden die folgenden Annahmen zugrunde gelegt:

Straße- u. Bauhoffläche in Pflaster	:	gewählter Abflussbeiwert: 0,75
Stellplätze in Pflaster, wasserdurchlässig	:	gewählter Abflussbeiwert: 0,25
Pflaster um die Wohnbebauung, wasserdurchlässig	:	gewählter Abflussbeiwert: 0,25
Dachfläche Hauptgebäude, Gründach, extensiv	:	gewählter Abflussbeiwert: 0,50
Dachfläche Nebengebäude, herkömmliche Bedachung	:	gewählter Abflussbeiwert: 1,00

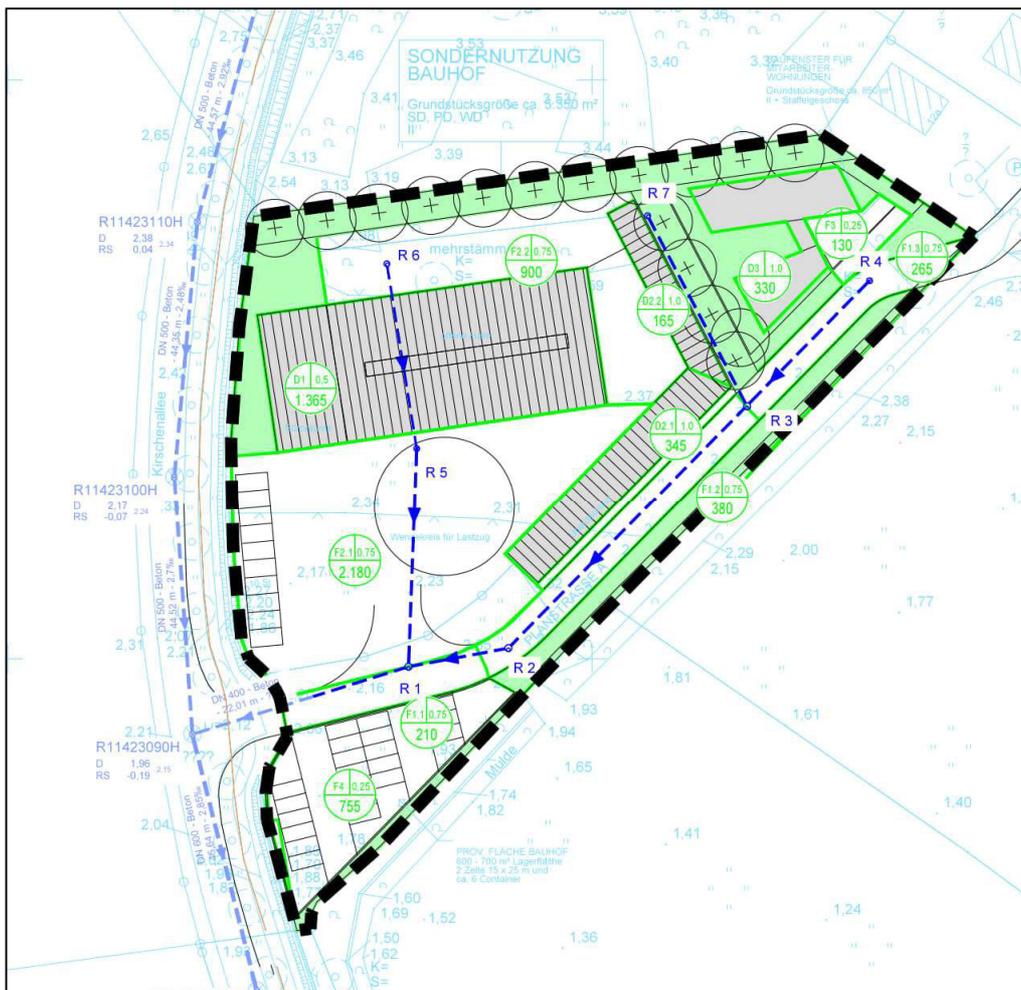


Bild 3.2.2: Abflusswirksame Flächen, Planung

### 3.2.3 Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz

Zur Berechnung wird das vom Land Schleswig-Holstein zur Verfügung gestellte Berechnungsprogramm benutzt.

Für die Aufstellung des B-Plan Nr. 22 „Bauhof“ der Gemeinde Kellenhusen lautet das Ergebnis: Es liegt eine

#### „extreme Schädigung des Wasserhaushalts“

vor (siehe Berechnung in der Anlage). Die Formulierungen sind vom Erlass vorgegeben und sind als eine Zustandsfeststellung in der Abstufung „weitestgehend natürlicher Wasserhaushalt“, „deutliche Schädigung des Wasserhaushaltes“ und „extreme Schädigung des Wasserhaushaltes“ zu verstehen. Die ermittelten Flächen werden im Zusammenhang mit ihren Abflussbeiwerten in die Wasserhaushaltsprüfung eingegeben. Das Ergebnis sehen sie in folgender tabellarischer Darstellung.


WASSER- UND VERKEHRSDIENST  
HINDELSHOEHE/LEHNHARDT

**Berechnungsschritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Gebiet**

Schritt 1: Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)				
Landkreis / Region	Fläche	Abfluss (a1)	Versickerung (g1)	Verdunstung (v1)
Ostholstein (H-2)	0,908 [ha]	4,2 [%] 0,038 [ha]	25,8 [%] 0,234 [ha]	70,0 [%] 0,635 [ha]
Schritt 2-3: Zusammenfassung veränderter Zustand (a-g-v-Berechnung)				
Nicht versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,205 [ha]	4,2 [%] 0,009 [ha]	25,8 [%] 0,053 [ha]	70,0 [%] 0,143 [ha]
Versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,265 [ha]		10,1 [%] 0,071 [ha]	27,6 [%] 0,194 [ha]
Maßnahme für den abflussbildenden Anteil	0,438 [ha]	100,0 [%] 0,438 [ha]	0,0 [%] 0,000 [ha]	0,0 [%] 0,000 [ha]
Summe veränderter Zustand	0,908 [ha]	49,2 [%] 0,447 [ha]	13,6 [%] 0,124 [ha]	37,2 [%] 0,337 [ha]
Schritt 4: Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des Bebauungsplangebietes:				
Bewertungskriterien Wasserhaushalt				
Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich				
Sofern ein o.g. Parameter (a,g,v) mit "Nein" bewertet wird, wird überprüft, ob die Veränderung des Wasserhaushaltes als "deutliche oder externe Schädigung" einzustufen ist.	Zulässiger Maximalwert	Abfluss (a) 0,083 [ha]	Versickerung (g) 0,280 [ha]	Verdunstung (v) 0,681 [ha]
	Zulässiger Minimalwert	0,000 [ha]	0,189 [ha]	0,590 [ha]
		Nein	Nein	Nein
Der Wasserhaushalt gilt als "deutlich geschädigt, wenn 3 x "Ja".	Zulässiger Maximalwert	Abfluss (a) 0,174 [ha]	Versickerung (g) 0,370 [ha]	Verdunstung (v) 0,771 [ha]
Sofern ein o.g. Parameter (a,g,v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit "Nein" bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt als extern geschädigt.	Zulässiger Minimalwert	0,000 [ha]	0,098 [ha]	0,499 [ha]
		Nein	Ja	Nein

Lokale und regionale Überprüfungen sind erforderlich!

Fall 3 : Extreme Schädigung des Wasserhaushaltes

Tabelle2: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Gebiet

### 1.1.1 Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Die Umsetzung der Baumaßnahme ergibt eine extreme Schädigung des Wasserhaushaltes. Das anfallende Oberflächenwasser im Plangebiet kann gemäß Baugrundgutachten wegen der gering durchlässigen Böden nicht nach DWA-A 138 versickert werden, somit gibt es keine Alternative zur Ableitung.

Durch die Wahl des Gründaches auf dem Hauptgebäude und der gering versiegelten Flächen des Stellplatzes ist bereits die Ableitung begrenzt worden. Eine Befestigung der Bauhofflächen mit Sickerpflaster ist gemäß der Nutzung nicht zweckmäßig.

Das Ergebnis der Wasserhaushaltsbilanz ist mit dem Fachdienst Natur und Umwelt, Fachgebiet Gewässer des Kreises Ostholstein bereits vorbesprochen, daher wird auf weitere Nachweise verzichtet. Die komplette Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz ist der **Anlage 3.1** zu entnehmen.

### 3.3 Geplante Regentwässerung

Es ist ein Anschluss an die bestehende Vorstreckung im Bereich der Planstraße A vorgesehen. Diese Vorstreckung hat eine Nennweite von DN 400 B und leitet das Niederschlagswasser in den öffentlichen Kanal in der Kirschenallee, der eine Nennweite von DN 600 aufweist. Das Gefälle der Vorstreckung ist unbekannt und müsste im weiteren Verlauf der Planung überprüft werden.

Die Entwässerung im Plangebiet erfolgt über Straßenabläufe an die neu herzustellenden Haltungen und im weiteren Verlauf an die Vorstreckung. Bei Bedarf ist eine Vorreinigung für die befestigten Flächen des Bauhofes erforderlich. Eine Abstimmung mit dem Zweckverband Karkbrook läuft momentan.

Die Befestigung der Planstraße A sowie der Bauhofflächen erfolgt mit Betonsteinpflaster, so dass für die Berechnungen ein Abflussbeiwert von  $\Psi=0,75$  angesetzt wird. Die Stellplatzflächen sowie die Pflasterflächen um die Wohnbebauung erfolgen mit Sickerfugenpflaster mit einem Abflussbeiwert von  $\Psi=0,25$ . In der weiteren Planung ist hier ggf. noch eine Drainage vorzusehen.

Das Dach der offenen Halle wird als Gründach ausgebildet und mit einem Abflussbeiwert vom  $\Psi=0,5$  angesetzt. Die anderen Dächer werden mit herkömmlicher Bedachung und einem Abflussbeiwert von  $\Psi=1,0$  vorgesehen.

Die hydraulische Dimensionierung der Kanäle erfolgt gemäß DWA-A 118, Tabelle 2, für Industrie- und Gewerbegebiete mit dem 5-jährlichen, 5-minütigen Regenereignis ( $296,7 \text{ l/(s*ha)+10\%}$ ) ohne Überflutungsprüfung. Die daraus resultierenden Nennweiten der Kanäle liegen zwischen DN 300 in den Anfangshaltungen und DN 400 in den weiteren Haltungen. Die Summe des Abflusses aus dem Plangebiet beträgt  $97,67 \text{ l/s}$ .

Nr. [-]	Kanal [-]	Einzugsgebiet [-]	Größe $A_{\text{red}}$ [m <sup>2</sup> ]	Zufluss aus Nr. [-]	$Q_{\text{ab}}$ [l/s]	Nenn- durch- messer [mm]	Gefälle [ ‰ ]	$Q_{\text{voll, 90\%}}$ [l/s]	Nachweis [-]
1	RW 4 - RW 3	F1.3, D3, F3	561,30	-	18,32	300	3,33	54,4	erfüllt
2	RW 3 - RW 2	D2.1, D2.2, F1.2	795	-	44,27	400	2,50	104,6	erfüllt
3	RW 2 - RW 1		0,00	-	44,27	400	2,50	104,6	erfüllt
4	RW 1 - R11423090H	F1.1, F3	346,30	7	153,23	400	7,00	175,6	erfüllt
5									
6	RW 6 - RW 5	F2.2, D1/2	1.016,30	-	33,17	300	3,33	54,4	erfüllt
7	RW 5 - RW 1	F2.1, D1/2	1.976,30	-	97,67	400	3,33	120,3	erfüllt

Tabelle 1: Hydraulischer Nachweis der Rohrleitung (5-jährliches, 5-minütiges Regenereignis)

Der hydraulische Nachweis der Rohrleitungen zeigt, dass das Niederschlagswasser rückstaufrei abgeführt werden kann und die Rohrleitungen somit ausreichend dimensioniert sind.

Sollte die Vorstreckung ein flacheres Gefälle aufweisen als in der Berechnung, müsste sie erneuert oder eine Rückhaltung eingeplant werden.

## 4 Schmutzwasserableitung

### 4.1 Möglichkeiten der Freigefälleentwässerung

Das Gelände wurde vom Vermessungsbüro Holst und Helten aus Bad Schwartau im Juli 2011 vermessen. Im Plangebiet weist der Vermessungsplan ein Nord-Süd-Gefälle von 2,50 m ü. NN im nördlichen Bereich und 1,75 m ü. NN im südlichen Bereich auf. Das Straßenniveau der Kirschenallee liegt im Anschlussbereich der Planstraße A bei 1,96 m ü. NN. Im nordöstlichen Bereich grenzt das Plangebiet an die Straße Wintershörn. Hier liegt die Geländehöhe bei ca. 3,35 m ü. NN.

In der Kirschenallee verläuft lediglich eine Schmutzwasserdruckrohrleitung. Eine Anschlussmöglichkeit an die öffentliche Kanalisation bietet sich in der Straße Wintershörn. Der Schacht dort hat eine Tiefe von 3,59 m und ist damit ausreichend tief, um das Plangebiet unter Mindestgefälle anschließen zu können. Das Kanalnetz dort hat eine Nennweite von DN 200 Stz und ist damit üblicherweise ausreichend, um den zusätzlichen Abfluss aufnehmen zu können. Die neuen Haltungen sind mit DN 150 bzw. DN 200 in der Planstraße dimensioniert und mit einem Mindestgefälle von 6,6‰ bzw. 5 ‰ bemessen. Es werden Haltungen mit einer Länge von ca. 170 m benötigt, um das Plangebiet an den Schacht in der Straße Wintershörn anzuschließen.

### 4.2 Berechnung der Schmutzwassermenge

Für die Bemessung des Schmutzwasserabflusses  $Q_T$  wird der häusliche Schmutzwasserabfluss  $G_H$  aus den betrieblichen Wohnungen mit dem betrieblichen Schmutzwasserabfluss  $Q_G$  und dem Fremdwasserabfluss  $Q_F$  addiert.

#### 4.2.1 Ermittlung häuslicher Schmutzwasserabfluss

Gemäß dem Bebauungskonzept wird derzeit von ca. 11 Wohneinheiten für die Betriebswohnungen im B-Plangebiet ausgegangen. Bei einem Einwohnergleichwert von drei Einwohnern pro Wohneinheit und einem Wasserverbrauch von 150 l je Einwohner und Tag sowie einem Fremdwasseranteil von 100% ergibt sich folgender Schmutzwasserabfluss:

$$Q_d = 11 \cdot 3 \frac{EW}{WE} \cdot 150 \frac{l}{EW \cdot d}$$

$$Q_d = 4.950 \frac{l}{d} = 4,95 \frac{m^3}{d}$$

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A [1] ist für den Abfluss in der Spitzenstunde  $1/8$  des täglichen Abflusses anzusetzen:

$$Q_{h,max} = \frac{1}{8} \cdot Q_d = \frac{1}{8} \cdot 4,95 \frac{m^3}{d}$$

$$Q_{h,max} = 0,62 \frac{m^3}{h}$$

#### 4.2.2 Ermittlung betrieblicher Schmutzwasserabfluss

Der Bauhof wird in jetzigem Planungsstand als Betrieb mit geringem Wasserverbrauch eingeordnet und ist damit nach DWA-A 118 mit einem  $q_G$  von 0,2 bis 0,5 l/(s\*ha) anzusetzen.

Wir rechnen mit einem  $q_G$  von 0,5 l/(s\*ha). Die angeschlossene Fläche des Bauhofes beträgt gemäß Hydraulikplan  $4.955 \text{ m}^2 = 0,50 \text{ ha}$ .

$$Q_G = q_G * A_{E,k,2} \text{ [l/s]}$$

$$Q_G = 0,5 \text{ l/(s*ha)} * 0,50 \text{ ha}$$

$$Q_G = 0,25 \text{ l/s}$$

#### 4.2.3 Ermittlung Fremdwasserabfluss

$$Q_F = m * (Q_H + Q_G) \text{ [l/s]}$$

Der Fremdwasserabfluss wird als Vielfaches  $m$  des Schmutzwasserabflusses abgeschätzt (nach DWAA 118  $m = 0,1$  bis  $1,0$ ). In diesem Fall wird mit  $m = 0,75$  gerechnet.

$$Q_F = 0,75 * (0,62 + 0,25)$$

$$Q_F = 0,65 \text{ l/s}$$

#### 4.2.4 Ermittlung Trockenwetterabfluss

$$Q_T = Q_H + Q_G + Q_F \text{ [l/s]}$$

$$Q_T = 0,62 \text{ l/s} + 0,25 \text{ l/s} + 0,65 \text{ l/s}$$

$$Q_T = 1,52 \text{ l/s}$$

#### 4.2.5 Zusammenfassung

Die Schmutzwasserhauptkanäle im öffentlichen Raum sind aus Steinzeugrohren mit einem Nenndurchmesser von DN 200 herzustellen und mit einem Gefälle von mindestens 1 : DN ( $\geq 5,0 \text{ ‰}$ ) zu verlegen, wodurch sich ein Vollfüllungsabfluss von  $Q_{\text{voll } 90\%} = 21,1 \text{ l/s}$  ergibt.

Der bestehende Schmutzwasserkanal hat im Anschlussbereich eine Nennweite von DN 200 und ist im weiteren Verlauf mit einem Gefälle von 3,38 ‰ verlegt. Daraus ergibt sich ein Vollfüllungsabfluss von  $Q_{\text{voll } 90\%} = 17,4 \text{ l/s}$ .

Der aus dem B-Plangebiet zu erwartende Abfluss von  $Q_{\text{Ges}} = 1,52 \text{ l/s}$  ist deutlich kleiner als der 90% Vollfüllungsabfluss  $Q_{\text{voll } 90\%} = 21,1 \text{ l/s}$  bei dem gewählten Nenndurchmesser von DN 200 und einem

Mindestgefälle von 5,0 ‰ und auch als der 90% Vollfüllungsabfluss  $Q_{\text{voll, 90\%}} = 17,4 \text{ l/s}$  des bestehenden Schmutzwasserkanals in der Straße Wintershörn.

Somit sind sämtliche Sammlerkanäle im Erschließungsgebiet in der Lage, das anfallende Schmutzwasser schadlos aufzunehmen und abzuleiten.

Die öffentlichen Schächte sind aus Beton (DN 1000) herzustellen.

Die Gesamtlänge des Hauptkanals beträgt maximal ca. 170 m. Die Einbautiefe der einzelnen Haltungen liegt zwischen ca. 1,70 m und 3,60 m.

Die ungefähre Lage der Schmutzwasserleitungen ist dem Entwässerungslageplan (**Anlage 4**) zu entnehmen.

Zum jetzigen Zeitpunkt ist noch nicht entschieden, ob der Bauhof auch mit einem Waschplatz mit Ölabscheider ausgestattet werden soll. Falls dies in der weiteren Planung umgesetzt wird, ist der Schmutzwasserabfluss entsprechend zu ergänzen.

Aufgestellt: Neumünster, den 27. November 2023

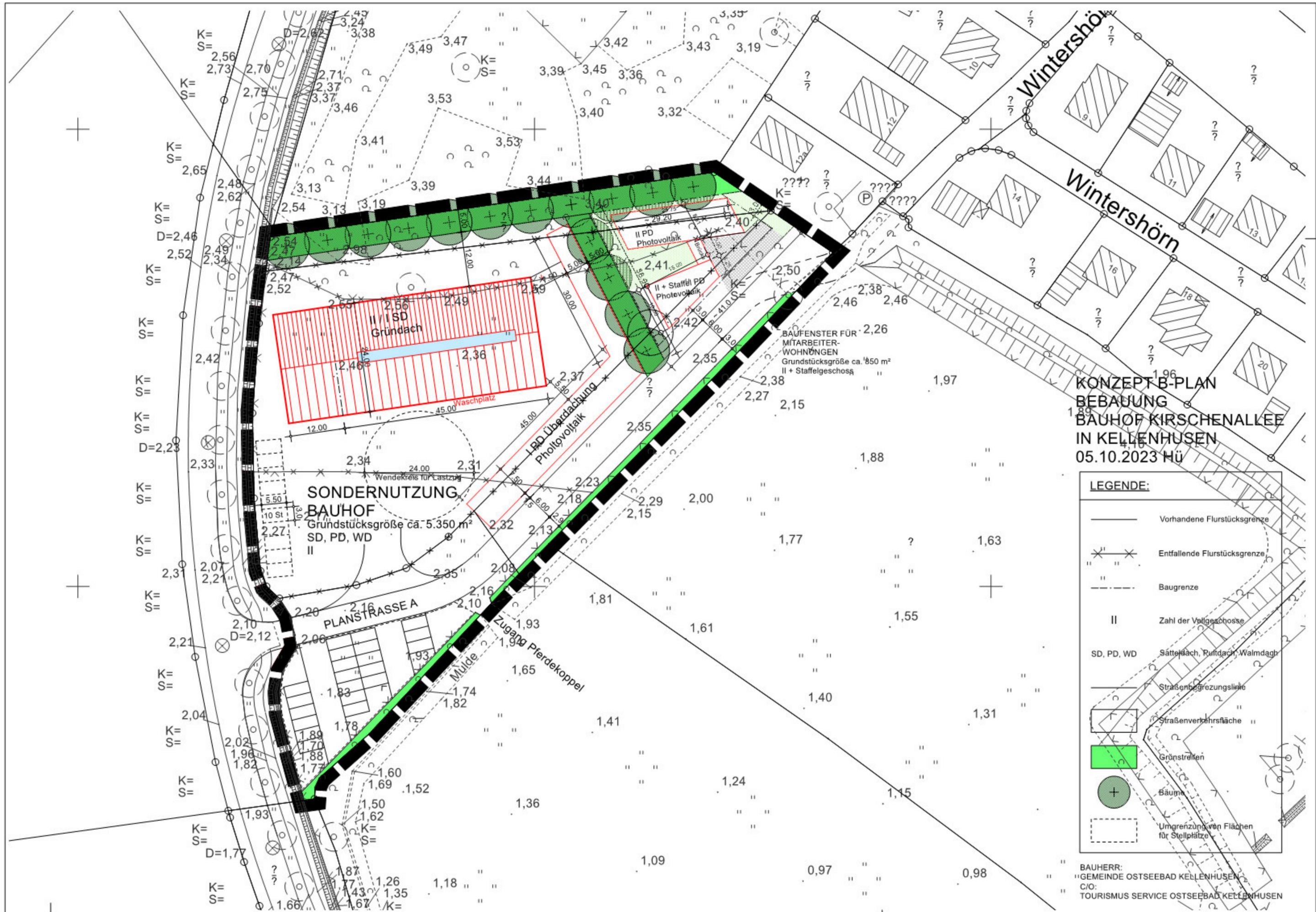


WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR  
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN  
INGENIEURE KRÜGER & KOY  
Havelstraße 33 • 24539 Neumünster  
T: 04321-260 27-0 F: 04321-260 27-99

I. A. Daniele Schroff

Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH



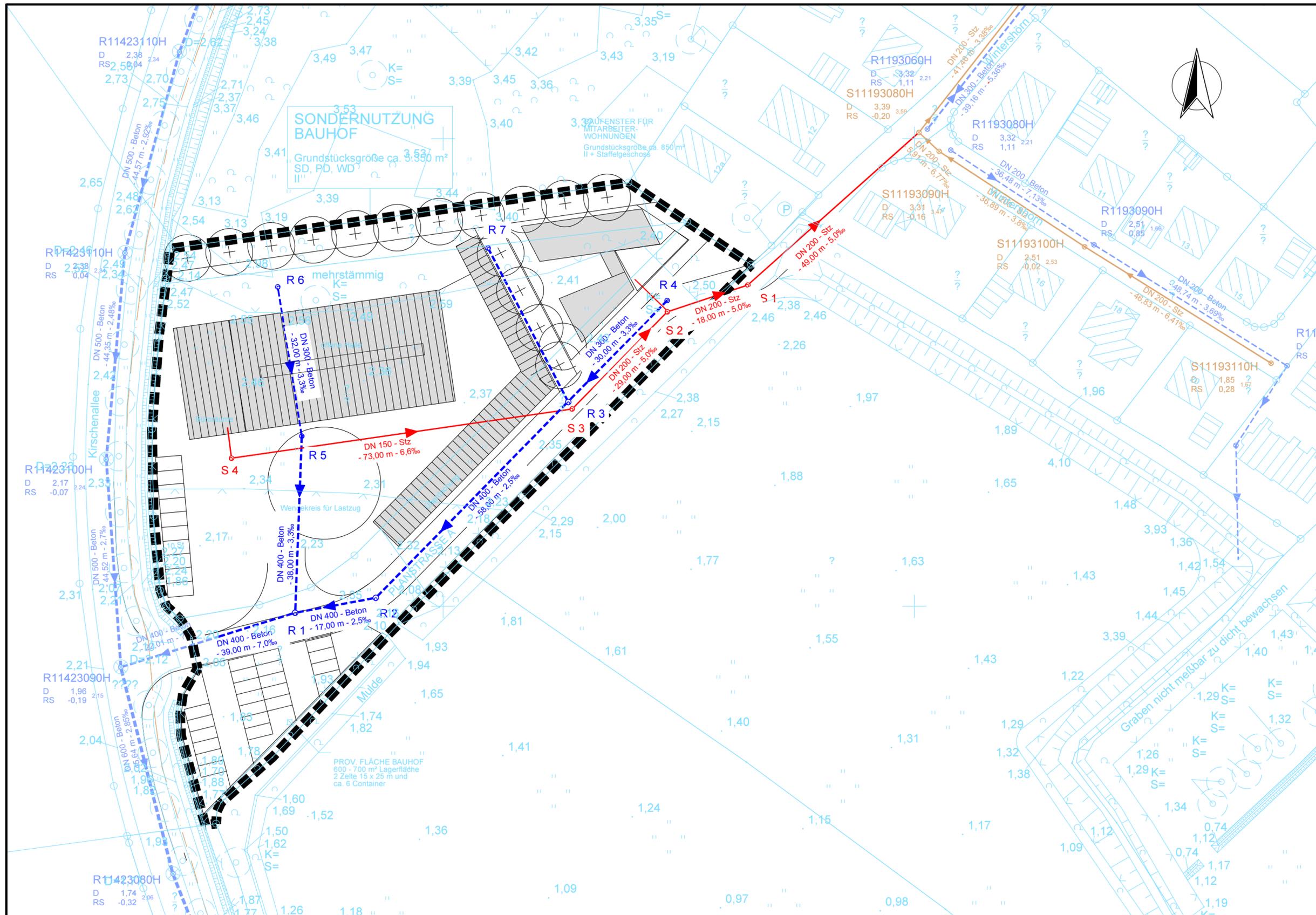


**KONZEPT-B-PLAN  
BEBAUUNG  
BAUHOF KIRSCHENALLEE  
IN KELLENHUSEN  
05.10.2023 HÜ**

**LEGENDE:**

	Vorhandene Flurstücksgrenze
	Entfallende Flurstücksgrenze
	Baugrenze
	Zahl der Vollgeschosse
	Satteldach, Ruitdach, Walmdach
	Straßenbegrenzungslinie
	Straßenverkehrsfläche
	Grünstreifen
	Bäume
	Umgrenzung von Flächen für Stellplätze

BAUHERR:  
GEMEINDE OSTSEEBAD KELLENHUSEN  
C/O:  
TOURISMUS SERVICE OSTSEEBAD KELLENHUSEN



**LEGENDE:**

- ■ ■ ■ Geltungsbereich B-Plan Nr. 22 "Bauhof"
- > vorh. Regenwasserkanal
- > vorh. Schmutzwasserkanal
- - - - vorh. Druckrohrleitung
- > gepl. Regenwasserkanal
- > gepl. Schmutzwasserkanal
- ⊗ vorh. Schacht
- ⊙ gepl. Regenwasserschacht
- ⊙ gepl. Schmutzwasserschacht
- R11423090H ← Schachtbezeichnung
- ← Schachtdeckelhöhe
- ← Schachttiefe
- ← Rohrsohlenhöhe (1 bzw. 2)
- ← Schachtsohlenhöhe

Der Plan wurde auf Grundlage der automatisierten Liegenschaftskarte und dem örtlichen Aufmaß erstellt. Die Lagegenauigkeit der Flurstücksgrenzen und Gebäude ist durch die Qualität der ALKIS Daten bedingt. © GeoBasis-DE/LVermGeo SH (www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)

Nr.	Datum	Name	Art der Änderung

Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder nachgeahmt, vervielfältigt, noch dritten vorgelegt oder ausgehändigt werden. Gesetz zum Schutz des geistigen Eigentums BGB § 823.

**Auftraggeber**  
**Tourismus Service Ostseebad Kellenhusen**  
 Waldstrasse 1  
 23746 Ostseebad Kellenhusen

**Planersteller**  
 **WASSER- UND VERKEHRS-KONTOR**  
 INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN  
 INGENIEURE KRÜGER & KOY

Havelstraße 33  
 T. 04321. 260 270  
 www.wvk.sh

24539 Neumünster  
 F. 04321. 260 27 99  
 info@wvk.sh

Lagebezug: ETRS89-UTM, Zone 32 EPSG-Code: 25832 Höhenbezug: DHHN 2016, m. ü. NNH (Normalhöhennull)

**Entwässerungskonzept**

Datum	Name
27.11.2023	Daniele Schroff
27.11.2023	Daniele Schroff
27.11.2023	Christoph Krüger

**Ostseebad Kellenhusen**  
**Neubau von Bauhof und Wohnen**  
**in der Kirschenallee**

Projekt-Nr.: 123.1319 Maßstab: 1 : 500 Entwässerungslageplan Anlage: 3 Blatt: 01



## Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Flächen des Teilgebietes

Name Teilgebiet:

Fläche Teilgebiet [ha]

0,908

### a-g-v-Berechnung: Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand

Schritt 1	Teilfläche		Abfluss (a1)		Versickerung (g1)		Verdunstung (v1)	
	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Nicht versiegelte natürliche Fläche	0,205	22,53	4,20	0,009	25,80	0,053	70,00	0,143

### a-g-v-Berechnung: Versiegelte Flächen im veränderten Zustand

Schritt 2		Teilfläche		Abfluss (a2)		Versickerung (g2)		Verdunstung (v2)	
		[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1	Gründach (extensiv) Substratschicht ≤ 15 cm	0,137	15,10	65	0,089	0	0,000	35	0,048
Fläche 2	Flachdach	0,033	3,64	75	0,025	0	0,000	25	0,008
Fläche 3	Flachdach	0,051	5,62	75	0,038	0	0,000	25	0,013
Fläche 4	Pflaster mit dichten Fugen	0,394	43,36	70	0,275	0	0,000	30	0,118
Fläche 5	Durchlässiges Pflaster / Sickersteine	0,089	9,75	12	0,011	80	0,071	8	0,007
Fläche 6									
Fläche 7									
Fläche 8									
Fläche 9									
Fläche 10									
<b>Summe</b>		<b>0,703</b>	<b>77,466</b>	<b>62,32</b>	<b>0,438</b>	<b>10,07</b>	<b>0,071</b>	<b>27,61</b>	<b>0,194</b>

### Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes

Name Teilgebiet:

Abflusswirksame Fläche (Versiegelte Fläche verändertes Zustand Schritt 2)

0,438 [ha]

#### a-g-v-Berechnung: Versiegelte Flächen im veränderten Zustand

	Größe [ha]	Abfluss (a3)		Versickerung (g3)		Verdunstung (v3)	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1 Gründach (extensiv) Substratschicht≤15 cm	0,089	100	0,089	0	0,000	0	0,000
Fläche 2 Flachdach	0,025	100	0,025	0	0,000	0	0,000
Fläche 3 Flachdach	0,038	100	0,038	0	0,000	0	0,000
Fläche 4 Pflaster mit dichten Fugen	0,275	100	0,275	0	0,000	0	0,000
Fläche 5 Durchlässiges Pflaster / Sickersteine	0,011	100	0,011	0	0,000	0	0,000
Fläche 6							
Fläche 7							
Fläche 8							
Fläche 9							
Fläche 10							

#### Zusammenfassung a-g-v Berechnung

Summe	Größe	Abfluss (a3)		Versickerung (g3)		Verdunstung (v3)	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
	0,438	100,00	0,438	0,00	0,000	0,00	0,000

## Berechnungsschritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Gebiet

### Schritt 1: Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)

Landkreis / Region	Fläche	Abfluss (a1)	Versickerung (g1)	Verdunstung (v1)
Ostholstein (H-2)	0,908 [ha]	4,2 [%] 0,038 [ha]	25,8 [%] 0,234 [ha]	70,0 [%] 0,635 [ha]

### Schritt 2-3: Zusammenfassung veränderter Zustand (a-g-v-Berechnung)

	Fläche	Abfluss (a2)	Versickerung (g2)	Verdunstung (v2)
Nicht versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,205 [ha]	4,2 [%] 0,009 [ha]	25,8 [%] 0,053 [ha]	70,0 [%] 0,143 [ha]
Versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,265 [ha]		10,1 [%] 0,071 [ha]	27,6 [%] 0,194 [ha]

	Fläche	Abfluss (a3)	Versickerung (g3)	Verdunstung (v3)
Maßnahme für den abflussbildenden Anteil	0,438 [ha]	100,0 [%] 0,438 [ha]	0,0 [%] 0,000 [ha]	0,0 [%] 0,000 [ha]
Summe veränderter Zustand	0,908 [ha]	49,2 [%] 0,447 [ha]	13,6 [%] 0,124 [ha]	37,2 [%] 0,337 [ha]

### Schritt 4: Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des Bebauungsplangebietes:

#### Bewertungskriterien Wasserhaushalt

Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich

Sofern ein o.g. Parameter (a,g,v) mit "Nein" bewertet wird, wird überprüft, ob die Veränderung des Wasserhaushaltes als "deutliche oder extreme Schädigung" einzustufen ist.

	Zulässiger Maximalwert	Zulässiger Minimalwert	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
			0,083 [ha]	0,280 [ha]	0,681 [ha]
			0,000 [ha]	0,189 [ha]	0,590 [ha]
			Nein	Nein	Nein

Der Wasserhaushalt gilt als "deutlich geschädigt, wenn 3 x "Ja".

Sofern ein o.g. Parameter (a,g,v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit "Nein" bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt als extreme geschädigt.

	Zulässiger Maximalwert	Zulässiger Minimalwert	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
			0,174 [ha]	0,370 [ha]	0,771 [ha]
			0,000 [ha]	0,098 [ha]	0,499 [ha]
			Nein	Ja	Nein

**Lokale und regionale Überprüfungen sind erforderlich!**

## Fall 3 : Extreme Schädigung des Wasserhaushaltes

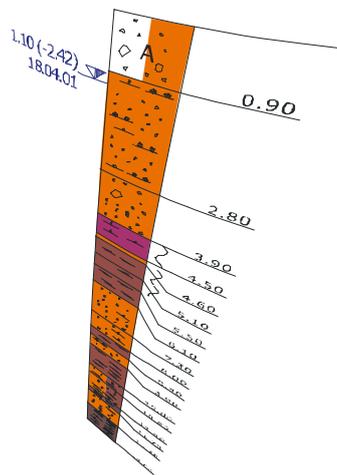
**VORKONZEPT-STUDIE  
B-PLAN NR. 22 "BAUHOF"**

**IN**

**23746 KELLENHUSEN (OSTSEEBAD)  
KIRSCHENALLEE**

**Auftraggeber:**

**Tourismus-Service Ostseebad Kellenhusen**



**BAUGRUNDGUTACHTEN**

(AU 0242-23 / 01.08.2023)

**VORKONZEPT-STUDIE  
B-PLAN NR. 22 „BAUHOF“**

**KIRSCHENALLEE  
23746 KELLENHUSEN**



GrundbauINGENIEURE GmbH

Sitz der Gesellschaft Bredenbek  
ein Unternehmen der  
KIRCHNER INGENIEURE

Amtsgericht Stadthagen  
HRB 201845

Geschäftsführer  
Jasper Strauß,  
Jan Quente,  
Stefan Kindt

**BAUGRUNDAUFSCHLUSS**

**LABORANALYSEN**

**BAUGRUNDGUTACHTEN**

**QUALITÄTSKONTROLLEN**

**UMWELTGEOTECHNIK\***

Bovenauer Straße 4  
24796 Bredenbek

04334 / 18 168 0 Fon  
04334 / 18 168 22 Fax

[www.gsb.sh](http://www.gsb.sh)  
[info@gsb.sh](mailto:info@gsb.sh)

Kooperationspartner  
Umweltgeotechnik

Dipl.-Geol. Ziegenmeyer  
Beratender Geologe (BDG)

Kleine Twiete 110  
25436 Uetersen

04122 / 46 78 703 Fon  
01805 / 00 08 51 645 Fax

[umwelt-nord@mail.de](mailto:umwelt-nord@mail.de)

---

▪ ▪ **BAUGRUNDBEURTEILUNG** ▪ ▪ ▪ ▪

---

**ANLAGEN**

- Bodenprofildarstellung 0242-23 / 1.1
- Schichtenverzeichnis 0242-23 / 2.1

- 1. VERANLASSUNG**
- 2. PLANUNTERLAGEN**
- 3. BAUGELÄNDE UND BEBAUUNG**
- 4. BAUGRUND**

Mutterboden bzw. Mutterbodenauffüllungen, darunter  
überwiegend Geschiebemergel; örtlich (BS 16) zudem auch  
Sand

- 5. BODENKENNWERTE**
- 6. WASSER**

Stau- und Schichtenwasser

- 7. BAUGRUNDBEWERTUNG UND ALLGEMEINE  
ANGABEN ZUR BEBAUBARKEIT**

Flachgründung für zweigeschossige Bebauung möglich;  
partielle Sanierung aufgeweichter Geschiebeböden erforderlich

- 8. VERSICKERUNG UND TROCKENHALTUNG**

Eine Versickerung gem. DWA A 138 ist nicht möglich.

- 9. ZUSAMMENFASSUNG**

---

## 1. VERANLASSUNG

---

In 23746 Kellenhusen, ist die Erschließung des B-Planes Nr. 22 „Bauhof“ geplant.

Wir wurden beauftragt, für die Baumaßnahme Baugrunduntersuchungen durchzuführen und eine Bewertung der allgemeinen Bebaubarkeit sowie Angaben zu möglichen Gründungsmaßnahmen, insbesondere der Kanal- und Straßenbaumaßnahmen zu erstellen. Bestandteil der Untersuchung ist ebenfalls die Durchführung chemischer Bodenanalysen zur Klassifizierung von Böden bzgl. der ggf. erforderlichen Verwertungs- / Entsorgungspfade. Die Ergebnisse dieser chemischen Analysen lagen zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch nicht vor und werden zeitnah nachgereicht.

Darüber hinaus sollen Angaben gemacht werden, ob eine dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser möglich ist.

---

## 2. PLANUNTERLAGEN

---

Für die Bearbeitung standen uns folgende Planunterlagen zur Verfügung:

### 2.1 von Architekt Dipl.-Ing. Hüttenmüller, erhalten per E-Mail am 14.03.2023

- Übersichtskarte, M 1:500

### 2.2 von Baugrundaufschlüssen

- Schichtenverzeichnisse und 73 gestörte Bodenproben von 18 Kleinrammbohrungen, ausgeführt am 07.06., 08.06. und 09.06.2023

---

## 3. BAUGELÄNDE UND BEBAUUNG

---

### 3.1 Allgemeines

Die Lage des Grundstücks ist aus dem Lageplan der Anl. 1.1 und der Abb. 1 ersichtlich.

- 0242-23
- Baugrundbeurteilung

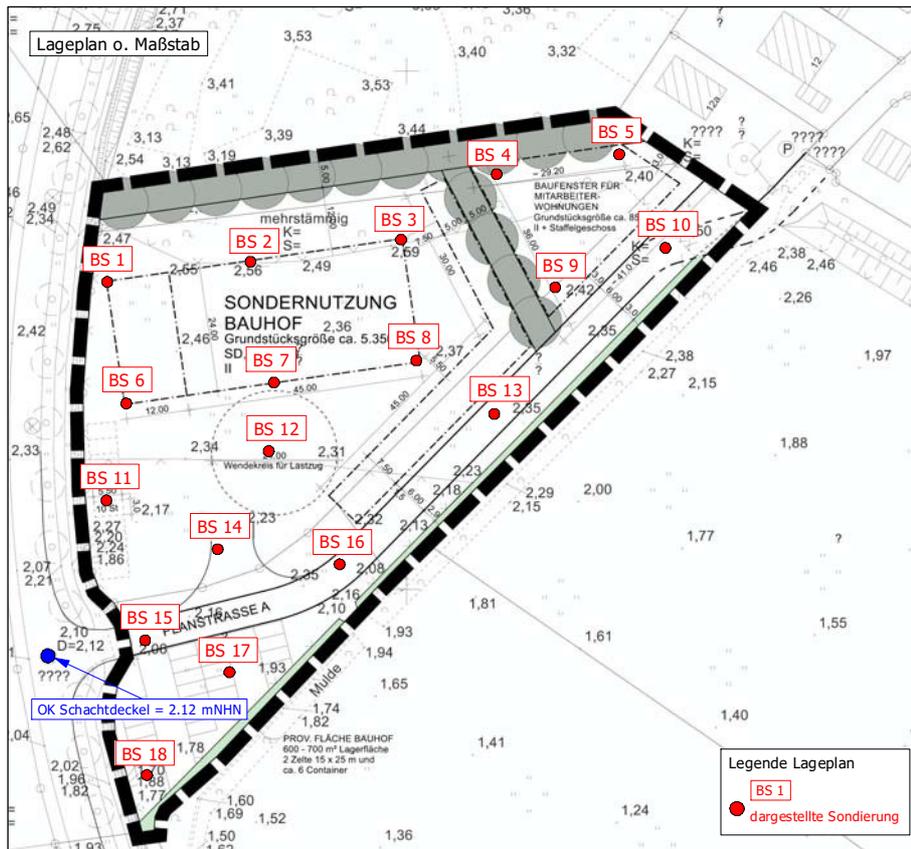


Abb. 1: Lageplanausschnitt (o. M.)

### 3.2 Morphologie

In dem Erschließungsgebiet wurden rasterartig 18 Kleinrammbohrungen gem. DIN EN ISO 22475 Teil 1 durch uns niedergebracht.

Die Höhen der Bohransatzpunkte wurden mit Hilfe eines GNSS-Gerätes auf mNHN (Genauigkeit: Lage  $\pm 2$  cm; Höhe  $\pm 4$  cm) eingemessen.

Das Gelände weist folgende maximale Höhenunterschiede auf:

- BS 18 = 1,83 mNHN
- BS 3 = 2,53 mNHN
- max. Höhendifferenzen = rd. 0,70 m

Zur Zeit wird das Gebiet als unbebaute Grünfläche genutzt (siehe Abb. 2 + 3).



Abb. 2: Fotografie vom 07.06.2023



Abb. 3: Fotografie vom 07.06.2023



### 4.3 Sand

Bei den gewachsenen Sanden handelt es sich um fein- und grobsandige Mittelsande. Die Sande standen nach Einstufung entsprechend dem Bohrfortschritt in wenigstens locker-mitteldichter Lagerung an. Eine genaue Beurteilung der Lagerungsdichte ist allerdings nur durch Rammsondierungen gem. DIN EN ISO 22476 (4094) o. ä. möglich. Sämtliche Sande stellen einen gut tragfähigen Baugrund dar.

### 4.4 Geschiebemergel

Der Geschiebemergel wurde im Konsistenzbereich zwischen steif- bis weichplastisch und halbfest erbohrt. Anhand der Auswertung von zehn gem. DIN 18121 durchgeführter Wassergehaltsbestimmungen konnten die im Rahmen der Probenansprache gemachten Konsistenzstufungen verifiziert werden. Die Ergebnisse dieser Wassergehaltsbestimmungen sind links neben den Sondierprofilen in Abb. 4 und in Anl. 1.1 dargestellt.

### Wassergehalte

Bodenart	Minimum [%]	Maximal [%]	Mittelwert $\bar{w}$
Geschiebemergel	11,2	16,8	13,4

In den Geschiebebodenschichten ist aufgrund ihrer geologischen Entstehung generell mit eingelagerten Sandstreifen und mit dem Vorkommen von Steinen und Blöcken, die örtlich bis zur Findlingsgröße reichen können, zu rechnen. Dem Geschiebeboden in oberen Zonen in steif-weicher Konsistenz wird eine bedingte Tragfähigkeit, dem Geschiebeboden in steifer Konsistenz eine gute Tragfähigkeit zugeordnet.

## 5. BODENKENNWERTE (CHARAKTERISTISCHE WERTE)

Aufgrund der Laboransprache sowie Erfahrungen des Unterzeichners an vergleichbaren Verhältnissen können folgende bodenmechanischen Kennziffern in Ansatz gebracht werden:

Bodenart	Scherfestigkeit		Wichte		Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Bodenklasse nach DIN 18300
	$\varphi$ [°]	$c'$ [KN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$ [KN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [KN/m <sup>3</sup> ]		
Mutterboden	Aushub erforderlich					1
Sand	32,5 – 35,0	0	18-19	10-11	30-50	3
Geschiebemergel steif-weich	26,0 – 27,0	7,5 – 10,0	21 – 22	11 – 12	10 – 15	4, (5)
Geschiebemergel steif	27,5 – 30,0	10,0 – 12,5	21 – 22	11 – 12	25 – 35	4, (5)
Geschiebemergel steif-halbfest	28,0 – 29,0	13,0 – 14,0	22	12	40 – 50	4, (5)
Geschiebemergel halbfest	30,0	14,5	22	12	55	4, (5)

(1) Bodenklassen gemäß DIN 18300, Ausgabe 2012; ist die Angabe von Homogenbereichen gemäß DIN 18300, Ausgabe 2019 gewünscht, sind weiterführende Feld- und Laborversuche erforderlich

(2) die Steifemoduln insbesondere der bindigen Böden sind auf Basis der Laborversuche und der Bodenansprache aufgrund von Erfahrungen abgeschätzt. Eine genauere Bestimmung kann nur anhand ungestörter Bodenproben und entsprechender Druck-Setzungs-Versuche erfolgen, bzw. bei rolligen Böden über eine Bestimmung der genauen Lagerungsdichte

## 6. WASSER

Während der Bohrarbeiten wurden Wasserstände zwischen 1,60 m und 4,60 m unter Geländeoberfläche eingemessen. Hierbei handelt es sich um von Schichten-, Stau-, und Sickerwasser überlagertes Grundwasser.

BS-Nr.	Wasserstand bezogen auf Geländeoberfläche [m]	Wasserstand bezogen auf mNHN
1	4,60	-2,15
2	3,10	-0,58
3	2,10	0,43
4	2,60	-0,09
5	-	-
6	2,80	-0,33
7	2,40	-0,01
8	1,60	0,81
9	2,60	-0,16
10	-	-
11	2,10	0,21
12	2,30	0,11
13	1,50	0,84
14	2,30	-0,08
15	-	-
16	1,60	0,82
17	-	-
18	4,00	-2,17

Mit Schwankungen des Grundwassers um rd. 1,0 m sowie einem lokalen Aufstau bis in Geländeoberfläche ist zu rechnen.

## 7. BAUGRUNDBEWERTUNG UND ALLGEMEINE ANGABEN ZUR BEBAUBARKEIT

### 7.1 Bauwerke

Da zum jetzigen Zeitpunkt keine Angaben über Planungen von Gebäuden vorliegen und im vorliegenden Bericht auftragsgemäß nur „Tendenzen“ hinsichtlich der Bebaubarkeit aufgezeigt werden sollen bzw. können, wird hier wie folgt allgemein Stellung genommen:

- Die Oberböden (Mutterböden) sind als Gründungsträger generell ungeeignet.
- Die unterhalb der Oberböden vorhandenen Sande und Geschiebemergel sind, sofern die bindigen Böden in wenigstens steif- weicher Konsistenz anstehen, als Gründungsträger für Flachgründungen prinzipiell geeignet.
- Nur ggf. maximal weich-steife Geschiebeböden sind bedingt als Gründungsträger für Flachgründungen geeignet; die tatsächlichen Konsistenzen sind ggfs. im Einzelfall vor Baubeginn zu ermitteln und danach die jeweiligen Gründungen gesondert zu beurteilen.
- Die angetroffenen Sande sind wenig zusammendrückbar und somit für die Bebauung mit üblichen Geschossigkeiten/Lasten von Einfamilienhäusern prinzipiell geeignet.

Generell sind somit Flachgründungen ggf. verbunden mit einem partiellen Kiessandersatz (Austausch aufgeweichter Geschiebeböden in ca. 30-50 cm Mächtigkeit) möglich.

Grundsätzlich gilt jedoch im Rahmen der vorliegenden allgemeinen Bewertung: Die vorgenannte Beurteilung entbindet nicht von der Notwendigkeit der Überprüfung der Baugrundverhältnisse im Einzelfall (→ s.a. DIN EN 1997 bzw. 1054) und der danach notwendigen Beurteilung der Wechselbeziehung Baugrund ↔ Bauwerk.

### 7.2 Verkehrsflächen

Die Höhenlagen der Straßen liegen annähernd in Geländeoberfläche. Grundsätzlich bestehen nach Abtrag der Mutterbodendecke gegen die Flachgründung der Straßen keine Bedenken. Wir empfehlen, einen mind. 0,6 m mächtigen, frostfreien Oberbau zu wählen.

Die anstehenden bindigen steifen Geschiebeböden sind tragfähig, weisen allerdings Verformungsmoduln von  $E_{v2} < 45 \text{ MN/m}^2$  auf (siehe ZTVE-StB 94, Absatz 3.4.7.2 bzw. ZTV SoB-StB 2004 Absatz 2.3.4.2 ). Generell können diese Geschiebeböden, sobald sie in steifer Konsistenz anstehen, bei Anordnung eines mind. 0,6 m mächtigen, frostfreien Oberbaus, überbaut werden. Mit geringen Mehrsetzungen in diesem Bereich (rd. 1,0 cm - 1,5 cm) ist dann allerdings zu rechnen. Im Bereich der steif-weichen Geschiebeböden wird eine Baugrundverbesserung erforderlich (s.u.)

Der Nachweis der erreichten Verdichtungsgrade sollte dann über einen Proctorversuch in der jeweiligen Schicht und nicht über Lastplattendruckversuche erbracht werden. **Sind o. g. zusätzliche Setzungen nicht in Kauf zu nehmen, wird eine Untergrundverbesserung im Bereich angeschnittener Geschiebeböden (rd. 0,4-0,5 m Kiessandbodenersatz) erforderlich.**

Die Sande weisen  $E_{v2} > 45 \text{ MN/m}^2$  auf, sind allerdings nur teilweise frostempfindlich.

### 7.3 Ver- und Entsorgungsleitungen

Ausgehend von einer Höhenlage geplanter Ver- und Entsorgungsleitungen zwischen 1,0 m und 3,0 m unter Geländeoberfläche liegen die Leitungen in den guttragfähigen Sanden und Geschiebeböden. Eine Flachgründung kann wie folgt vorgenommen werden:

- Die unterhalb der Oberböden vorhandenen Sande und Geschiebemergel sind, sofern die bindigen Böden in wenigstens steif- weicher Konsistenz anstehen, als Gründungsträger für Flachgründungen prinzipiell geeignet.
- Bei Anschnitt aufgeweichter bindiger Böden ist unterhalb der Leitung ein Stabilisierungspolster in einer Mächtigkeit von mind. 40 cm (Material Schottertragschicht 0-45/0-36 oder Betonrecycling 0-45/0-36) anzuordnen.

Der frostsichere Oberbau sowie die Entwässerungsmaßnahmen sind gem. der ZTVE-StB '94 vorzunehmen; die Verdichtungsgrade richten sich nach Tabelle 8 und 9 bzw. 2 und 3 der ZTVE-StB.

Für die Verlegung der Leitungen sind je nach Höhenlage und Lage der Leitungen Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Im Bereich der schluffigen Sande (BS 16) sind kiesummantelte Kleinfilterbrunnen oder eingefräste kiesummantelte Horizontaldränagen erforderlich. Im Bereich der bindigen Böden kann die Wasserhaltung durch eine offene Wasserhaltung, d. h. Pumpensumpf und Baudränagen erfolgen.

Die Baugruben können gem. DIN 4124 bei entsprechenden Platzverhältnissen frei abgeböschert hergestellt werden. Im Mutterboden- und Sandbereich sind bei einer entsprechenden Wasserabsenkung Böschungsneigungen von  $\beta=45^\circ$  und im Geschiebeboden von  $\beta=50-60^\circ$  (je nach Konsistenz) möglich.

## 8. TROCKENHALTUNG UND VERSICKERUNG

Aufgrund der z. z. nicht bekannten Gebäudehöhen und Geschossigkeiten (mit oder ohne Keller) lässt sich nach jetzigem Kenntnisstand keine allgemeingültige Empfehlung zur Trockenhaltung aussprechen. Bei den erbohrten Boden- und Grundwasserverhältnissen muss für unterkellerte Gebäudeteile überwiegend davon ausgegangen werden, dass diese über wasserundurchlässige Wannenkonstruktionen trocken zu halten sind. Im Bereich „reiner“ Geschiebeböden kann ggf. auch eine Dränage ausreichend sein.

Grundsätzlich gilt jedoch auch hier, dass eine Überprüfung der tatsächlich erforderlichen Trockenhaltungsmaßnahmen in jedem Einzelfall nach Kenntnis der tatsächlichen Randbedingungen (Bauwerksausbildung, Bauwerkshöhe, Baugrund im Grundrissbereich) erfolgen muss.

Generell ist aufgrund der relativ undurchlässigen Bodenschichten und der hohen Grundwasserstände eine Versickerung gem. DWA A-138 nicht möglich.

## 9. ZUSAMMENFASSUNG

Die Baugrundverhältnisse sind im Gebiet überwiegend gekennzeichnet durch Mutterböden und vereinzelt durch Mutterboden-Auffüllungen, anschließend folgen nahezu ausschließlich Geschiebemergel. Örtlich (bei BS 16) wurde eine Sandschicht angetroffen.

Während der Bohrarbeiten wurden Wasserstände zw. 1,60 m und 4,60 m unter Geländeoberfläche eingemessen. Hierbei handelt es sich um Schichten-, Stau-, und Sickerwasser.

Flachgründung üblicher Wohnhausbauten, Straßen und Kanalbaumaßnahmen sind grundsätzlich möglich; partielle Sanierung der aufgeweichten Geschiebeböden ist optional einzuplanen. Detailbeurteilung der Einzelobjekte wird empfohlen.

### STICHWORT

BODENSCHICHTUNG

WASSER

BEBAUBARKEIT

### ABSCHNITT

 4.2

 6.

 7.



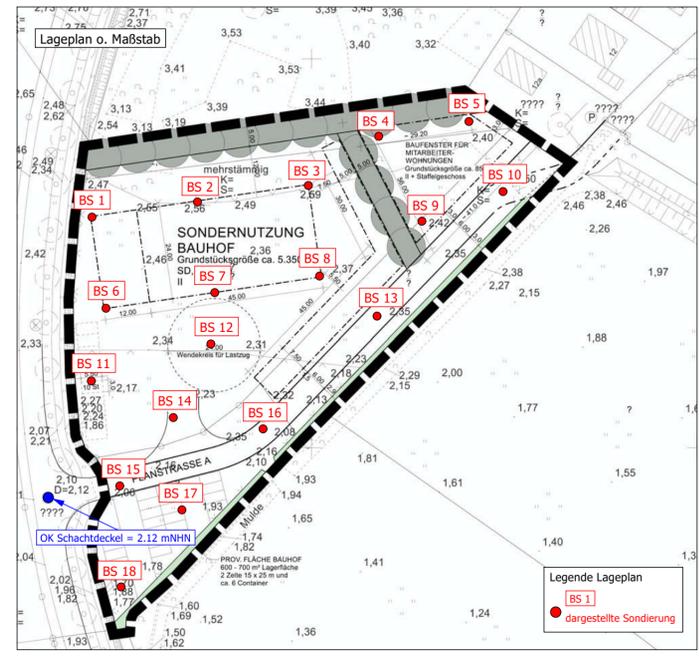
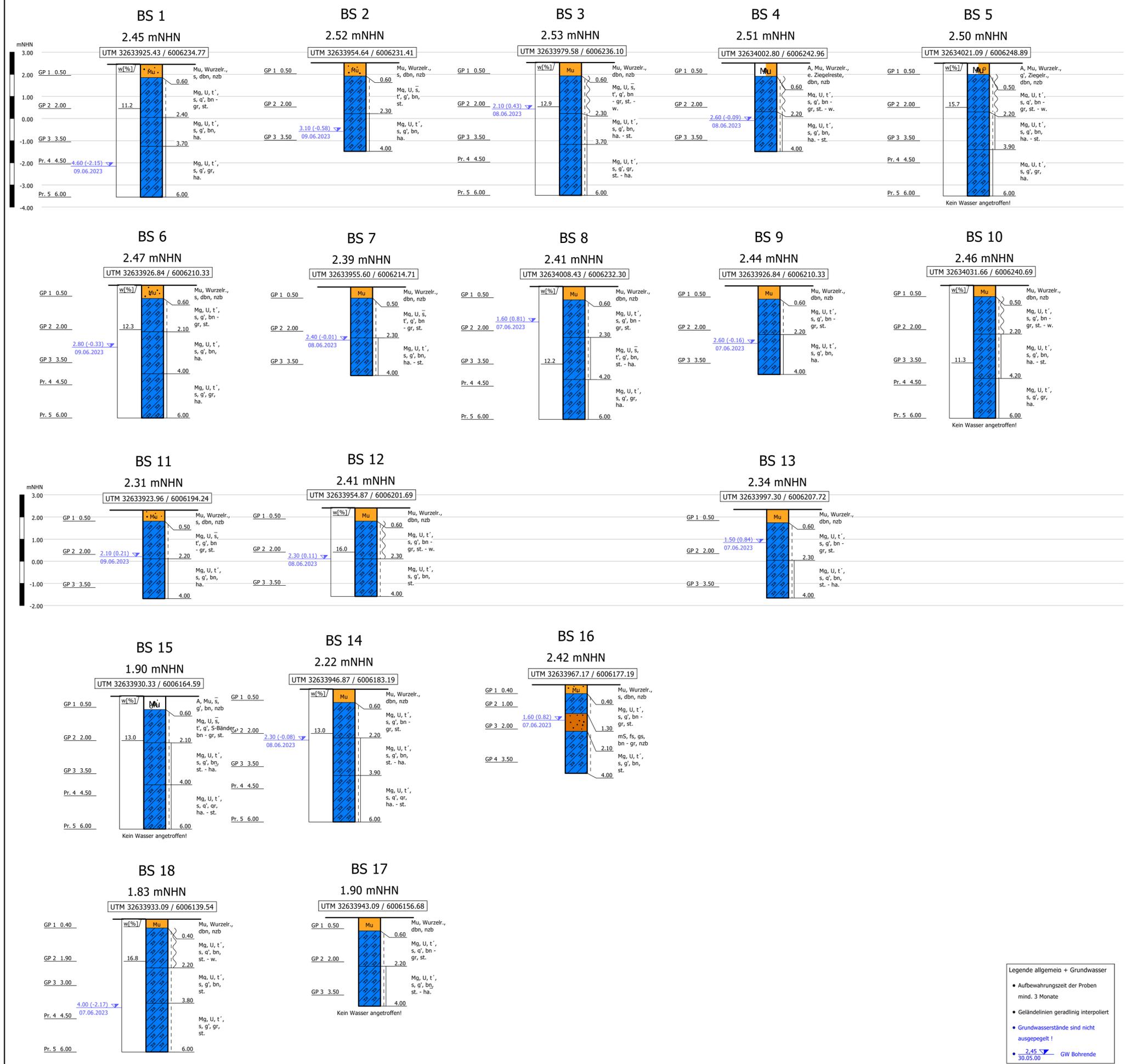
Dipl.-Geol. Stefan Kindt

**GSB GrundbauINGENIEURE GmbH**

**Legende Bodenarten und Konsistenzen, Auszug aus DIN 4023**

halbfest	Mu	Mu (Mutterboden)	S	S (Sand)	H	H (Torf)
steif - halbfest	A	A (Auffüllung)	fs	fs (Feinsand)	F	F (Mudde)
steif	G	G (Kies)	ms	ms (Mittelsand)	HF	HF (Torfmudde)
weich - steif	FG	FG (Feinkies)	gs	gs (Grobsand)	K	K (Klei)
	mG	mG (Mittelkies)	U	U (Schluff)	Lg	Lg (Geschiebelehm)
	gG	gG (Grobkies)	T	T (Ton)	Mg	Mg (Geschiebemergel)

Bohrpunktlagen in UTM/ETRS89-Koordinaten (Genauigkeit: Lage +/- 2 cm; Höhe +/- 4 cm). Die angegebenen Koordinaten sind maßgeblich. Die tatsächliche Lage der Bohrpunkte ist aus den UTM-Werten herzuleiten. Die Lage der Bohrpunkte ist nur skizzenhaft aufgetragen. Unsere Höheneinmessung ersetzt nicht das Einmessen durch den Vermesser.



- Legende allgemein + Grundwasser**
- Aufbewahrungszeit der Proben mind. 3 Monate
  - Geländelinien geradlinig interpoliert
  - Grundwasserstände sind nicht ausgepegelt!
  - 2.45 GW Bohrende



**BODENPROFILE gem. DIN 4023**

Auftraggeber:	Tourismus-Service Ostseebad Kellenhusen	Auftragsnummer:	0242-23
Anlage:		Maßstab:	1:1
Bearbeiter:		Maßstab:	1:100, Lageplan o. Maßstab
Erstellungsdatum:	13.07.2023	Bohrdatum/Bohrtruppführer:	07.06.-09.06.2023/js
Bauvorhaben:	Vorkonzept-Studie B-Plan Nr. 22 "Bauhof" Kirschenallee 23746 Kellenhusen (Ostseebad)		





GrundbauINGENIEURE GmbH

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0242-23

Anlage: 2.1  
Seite 1

Vorhaben: Vorkonzept-Studie B-Plan Nr. 22 "Bauhof", 23746 Kellenhusen, Kirschenallee

Bohrung **BS 1** / Blatt: 1

Höhe: 2.45 mNHN

Datum:  
09.06.2023

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
0.60	a) Mutterboden, Wurzelreste, sandig				GP	1	0.50
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h)				
2.40	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig				GP	2	2.00
	b)						
	c) steif	d)	e) braun - grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h)				
3.70	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig				GP	3	3.50
	b)						
	c) halbfest	d)	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h)				
6.00	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig			GW (4.60), nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr.	4 5	4.50 6.00
	b)						
	c) halbfest	d)	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



GrundbauINGENIEURE GmbH

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0242-23

Anlage: 2.1  
Seite 2

Vorhaben: Vorkonzept-Studie B-Plan Nr. 22 "Bauhof", 23746 Kellenhusen, Kirschenallee

Bohrung **BS 2** / Blatt: 1

Höhe: 2.52 mNHN

Datum:  
09.06.2023

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
0.60	a) Mutterboden, Wurzelreste, sandig				GP	1	0.50
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h) i)				
2.30	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig				GP	2	2.00
	b)						
	c) steif	d)	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) ++				
4.00	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig			GW (3.10), nach Beendigung der Sondierung	GP	3	3.50
	b)						
	c) halbfest	d)	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) ++				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



GrundbauINGENIEURE GmbH

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0242-23

Anlage: 2.1  
Seite 3

Vorhaben: Vorkonzept-Studie B-Plan Nr. 22 "Bauhof", 23746 Kellenhusen, Kirschenallee

Bohrung **BS 3** / Blatt: 1

Höhe: 2.53 mNHN

Datum:  
08.06.2023

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
0.60	a) Mutterboden, Wurzelreste				GP	1	0.50
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h) i)				
2.30	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig				GP	2	2.00
	b)						
	c) steif - weich	d)	e) braun - grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) ++				
3.70	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig				GP	3	3.50
	b)						
	c) halbfest - steif	d)	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) ++				
6.00	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig			GW (2.10), nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr.	4 5	4.50 6.00
	b)						
	c) steif - halbfest	d)	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) ++				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



GrundbauINGENIEURE GmbH

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0242-23

Anlage: 2.1  
Seite 4

Vorhaben: Vorkonzept-Studie B-Plan Nr. 22 "Bauhof", 23746 Kellenhusen, Kirschenallee

Bohrung **BS 4** / Blatt: 1

Höhe: 2.51 mNHN

Datum:  
08.06.2023

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
0.60	a) Auffüllung, Mutterboden, Wurzelreste, e. Ziegelreste				GP	1	0.50
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) Auffüllung	g)	h)      i) ++				
2.20	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig				GP	2	2.00
	b)						
	c) steif - weich	d)	e) braun - grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h)      i) ++				
4.00	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig			GW (2.60), nach Beendigung der Sondierung	GP	3	3.50
	b)						
	c) halbfest - steif	d)	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h)      i) ++				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)      i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)      i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



GrundbauINGENIEURE GmbH

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0242-23

Anlage: 2.1  
Seite 5

Vorhaben: Vorkonzept-Studie B-Plan Nr. 22 "Bauhof", 23746 Kellenhusen, Kirschenallee

Bohrung **BS 5** / Blatt: 1

Höhe: 2.50 mNHN

Datum:  
08.06.2023

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
0.50	a) Auffüllung, Mutterboden, Wurzelreste, schwach kiesig, Ziegelreste				GP	1	0.50
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) Auffüllung	g)	h) i) ++				
2.20	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig				GP	2	2.00
	b)						
	c) steif - weich	d)	e) braun - grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) ++				
3.90	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig				GP	3	3.50
	b)						
	c) halbfest - steif	d)	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) ++				
6.00	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig			kein Wasser, nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr.	4 5	4.50 6.00
	b)						
	c) halbfest	d)	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) ++				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



GrundbauINGENIEURE GmbH

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0242-23

Anlage: 2.1  
Seite 6

Vorhaben: Vorkonzept-Studie B-Plan Nr. 22 "Bauhof", 23746 Kellenhusen, Kirschenallee

Bohrung **BS 6** / Blatt: 1

Höhe: 2.47 mNHN

Datum:  
09.06.2023

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe    i) Kalk- gehalt				
0.60	a) Mutterboden, Wurzelreste, sandig				GP	1	0.50
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h)    i)				
2.10	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig				GP	2	2.00
	b)						
	c) steif	d)	e) braun - grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h)    i) ++				
4.00	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig				GP	3	3.50
	b)						
	c) halbfest	d)	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h)    i) ++				
6.00	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig			GW (2.80), nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr.	4 5	4.50 6.00
	b)						
	c) halbfest	d)	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h)    i) ++				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)    i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



GrundbauINGENIEURE GmbH

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0242-23

Anlage: 2.1  
Seite 7

Vorhaben: Vorkonzept-Studie B-Plan Nr. 22 "Bauhof", 23746 Kellenhusen, Kirschenallee

Bohrung **BS 7** / Blatt: 1

Höhe: 2.39 mNHN

Datum:  
08.06.2023

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
0.50	a) Mutterboden, Wurzelreste				GP	1	0.50
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h) i)				
2.30	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig				GP	2	2.00
	b)						
	c) steif	d)	e) braun - grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) ++				
4.00	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig			GW (2.40), nach Beendigung der Sondierung	GP	3	3.50
	b)						
	c) halbfest - steif	d)	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) ++				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



GrundbauINGENIEURE GmbH

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0242-23

Anlage: 2.1  
Seite 8

Vorhaben: Vorkonzept-Studie B-Plan Nr. 22 "Bauhof", 23746 Kellenhusen, Kirschenallee

Bohrung **BS 8** / Blatt: 1

Höhe: 2.41 mNHN

Datum:  
07.06.2023

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
0.60	a) Mutterboden, Wurzelreste				GP	1	0.50
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h) i)				
2.30	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig				GP	2	2.00
	b)						
	c) steif	d)	e) braun - grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) ++				
4.20	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig				GP	3	3.50
	b)						
	c) steif - halbfest	d)	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) ++				
6.00	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig			GW (1.60), nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr.	4 5	4.50 6.00
	b)						
	c) halbfest	d)	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) ++				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



GrundbauINGENIEURE GmbH

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0242-23

Anlage: 2.1  
Seite 9

Vorhaben: Vorkonzept-Studie B-Plan Nr. 22 "Bauhof", 23746 Kellenhusen, Kirschenallee

Bohrung **BS 9** / Blatt: 1

Höhe: 2.44 mNHN

Datum:  
07.06.2023

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
0.60	a) Mutterboden, Wurzelreste				GP	1	0.50
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h)      i)				
2.20	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig				GP	2	2.00
	b)						
	c) steif	d)	e) braun - grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h)      i) ++				
4.00	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig			GW (2.60), nach Beendigung der Sondierung	GP	3	3.50
	b)						
	c) halbfest	d)	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h)      i) ++				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)      i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)      i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



GrundbauINGENIEURE GmbH

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0242-23

Anlage: 2.1  
Seite 10

Vorhaben: Vorkonzept-Studie B-Plan Nr. 22 "Bauhof", 23746 Kellenhusen, Kirschenallee

Bohrung **BS 10** / Blatt: 1

Höhe: 2.46 mNHN

Datum:  
08.06.2023

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
0.50	a) Mutterboden, Wurzelreste				GP	1	0.50
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h) i)				
2.20	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig				GP	2	2.00
	b)						
	c) steif - weich	d)	e) braun - grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) ++				
4.20	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig				GP	3	3.50
	b)						
	c) halbfest - steif	d)	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) ++				
6.00	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig			kein Wasser, nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr.	4 5	4.50 6.00
	b)						
	c) halbfest	d)	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) ++				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



GrundbauINGENIEURE GmbH

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0242-23

Anlage: 2.1  
Seite 11

Vorhaben: Vorkonzept-Studie B-Plan Nr. 22 "Bauhof", 23746 Kellenhusen, Kirschenallee

Bohrung **BS 11** / Blatt: 1

Höhe: 2.31 mNHN

Datum:  
09.06.2023

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
0.50	a) Mutterboden, Wurzelreste, sandig				GP	1	0.50
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h) i)				
2.20	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig				GP	2	2.00
	b)						
	c) steif	d)	e) braun - grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) ++				
4.00	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig			GW (2.10), nach Beendigung der Sondierung	GP	3	3.50
	b)						
	c) halbfest	d)	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) ++				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



GrundbauINGENIEURE GmbH

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0242-23

Anlage: 2.1  
Seite 12

Vorhaben: Vorkonzept-Studie B-Plan Nr. 22 "Bauhof", 23746 Kellenhusen, Kirschenallee

Bohrung **BS 12** / Blatt: 1

Höhe: 2.41 mNHN

Datum:  
08.06.2023

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
0.60	a) Mutterboden, Wurzelreste				GP	1	0.50
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h) i)				
2.30	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig				GP	2	2.00
	b)						
	c) steif - weich	d)	e) braun - grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) ++				
4.00	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig			GW (2.30), nach Beendigung der Sondierung	GP	3	3.50
	b)						
	c) steif	d)	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) ++				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



GrundbauINGENIEURE GmbH

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0242-23

Anlage: 2.1  
Seite 13

Vorhaben: Vorkonzept-Studie B-Plan Nr. 22 "Bauhof", 23746 Kellenhusen, Kirschenallee

Bohrung **BS 13** / Blatt: 1

Höhe: 2.34 mNHN

Datum:  
07.06.2023

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
0.60	a) Mutterboden, Wurzelreste				GP	1	0.50
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h) i)				
2.30	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig				GP	2	2.00
	b)						
	c) steif	d)	e) braun - grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) ++				
4.00	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig			GW (1.50), nach Beendigung der Sondierung	GP	3	3.50
	b)						
	c) steif - halbfest	d)	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) ++				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



GrundbauINGENIEURE GmbH

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0242-23

Anlage: 2.1  
Seite 14

Vorhaben: Vorkonzept-Studie B-Plan Nr. 22 "Bauhof", 23746 Kellenhusen, Kirschenallee

Bohrung **BS 14** / Blatt: 1

Höhe: 2.22 mNHN

Datum:  
08.06.2023

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
0.60	a) Mutterboden, Wurzelreste				GP	1	0.50
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h)				
2.20	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig				GP	2	2.00
	b)						
	c) steif	d)	e) braun - grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h)				
3.90	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig				GP	3	3.50
	b)						
	c) steif - halbfest	d)	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h)				
6.00	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig			GW (2.30), nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr.	4 5	4.50 6.00
	b)						
	c) halbfest - steif	d)	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



GrundbauINGENIEURE GmbH

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0242-23

Anlage: 2.1  
Seite 15

Vorhaben: Vorkonzept-Studie B-Plan Nr. 22 "Bauhof", 23746 Kellenhusen, Kirschenallee

Bohrung **BS 15** / Blatt: 1

Höhe: 1.90 mNHN

Datum:  
07.06.2023

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
0.60	a) Auffüllung, Mutterboden, stark sandig, schwach kiesig				GP	1	0.50
	b)						
	c)	d) nzb	e) braun				
	f) Auffüllung	g)	h)				
2.10	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig, Sand-Bänder				GP	2	2.00
	b)						
	c) steif	d)	e) braun - grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h)				
4.00	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig				GP	3	3.50
	b)						
	c) steif - stark halbfest	d)	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h)				
6.00	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig			kein Wasser, nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr.	4 5	4.50 6.00
	b)						
	c) halbfest - steif	d)	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



GrundbauINGENIEURE GmbH

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0242-23

Anlage: 2.1  
Seite 16

Vorhaben: Vorkonzept-Studie B-Plan Nr. 22 "Bauhof", 23746 Kellenhusen, Kirschenallee

Bohrung **BS 16** / Blatt: 1

Höhe: 2.42 mNHN

Datum:  
07.06.2023

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
0.40	a) Mutterboden, Wurzelreste, sandig				GP	1	0.40
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h)				
1.30	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig				GP	2	1.00
	b)						
	c) steif	d)	e) braun - grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h)				
2.10	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig				GP	3	2.00
	b)						
	c)	d) nzb	e) braun - grau				
	f) Mittelsand	g)	h)				
4.00	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig			GW (1.60), nach Beendigung der Sondierung	GP	4	3.50
	b)						
	c) steif	d)	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



GrundbauINGENIEURE GmbH

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0242-23

Anlage: 2.1  
Seite 17

Vorhaben: Vorkonzept-Studie B-Plan Nr. 22 "Bauhof", 23746 Kellenhusen, Kirschenallee

Bohrung **BS 17** / Blatt: 1

Höhe: 2.90 mNHN

Datum:  
07.06.2023

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
0.60	a) Mutterboden, Wurzelreste				GP	1	0.50
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h) i)				
2.20	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig				GP	2	2.00
	b)						
	c) steif	d)	e) braun - grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) ++				
4.00	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig			kein Wasser, nach Beendigung der Sondierung	GP	3	3.50
	b)						
	c) steif - stark halbfest	d)	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) ++				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



GrundbauINGENIEURE GmbH

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0242-23

Anlage: 2.1  
Seite 18

Vorhaben: Vorkonzept-Studie B-Plan Nr. 22 "Bauhof", 23746 Kellenhusen, Kirschenallee

Bohrung **BS 18** / Blatt: 1

Höhe: 1.83 mNHN

Datum:  
07.06.2023

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
0.40	a) Mutterboden, Wurzelreste				GP	1	0.40
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h)				
2.20	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig				GP	2	1.90
	b)						
	c) steif - weich	d)	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h)				
3.80	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig				GP	3	3.00
	b)						
	c) steif	d)	e) braun				
	f) Geschiebemergel	g)	h)				
6.00	a) Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig			GW (4.00), nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr.	4 5	4.50 6.00
	b)						
	c) steif	d)	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor